Lovibond® Water Testing

Tintometer® Group

Methodenhandbuch

Analytische Verfahren zur Untersuchung von Wasser und Abwasser

Titel	No.	Auswertung	Seite
Photometrie			10
Reagenzien			13
Probe			14
Kleines Glossar der analytische Chemie			17
Leitfaden für den Anwender			20
Säurekapazität KS4.3 mit Tablette	M20	$K_{S4.3}$ T	34
Alkalität, total= Alkaltät-m= m-Wert mit Tablette	M30	Alkalität-m T	38
Alkalität HR, total= Alkalität-m HR= m-Wert HR mit Tablette	M31	Alkalität-m HR T	42
Alkalität-p= p-Wert mit Tablette	M35	Alkalität-p T	46
Aluminium mit Tablette	M40	Aluminium T	52
Aluminium mit Vario Pulverpäckchen	M50	Aluminium PP	58
Ammonium mit Tablette	M60	Ammonium T	64
Ammonium mit Vario Pulverpäckchen	M62	Ammonium PP	70
Chloramine (M) PP	M63	Chloramin (M) PP	76
Chlor + NH2Cl PP	M64	freies Chlor u. Monochloramin	84
Ammonium LR mit Vario Küvettentest	M65	Ammonium LR TT	92
Ammonium HR mit Vario Küvettentest	M66	Ammonium HR TT	98
Arsen (III, IV)	M68	Arsen	104
PHMB (Biguanide) mit Tablette	M70	PHMB T	110
Brom mit Tablette	M78	Brom 10 T	114
Brom mit Tablette	M79	Brom 50 T	120
Brom mit Tablette	M80	Brom T	126
Brom mit Pulverpäckchen	M81	Brom PP	132
Cadmium mit MERCK Spectroquant® Küvettentest, Nr. 1.14834.0001	M87	Cadmium M. TT	136
Chlorid mit Tablette	M90	Chlorid T	142
Chlorid Reagenzientest	M91	Chlorid L (A)	148
Chlorid mit Flüssigreagenz	M92	Chlorid L (B)	152
Chlorid mit Tablette	M93	Chlorid T	156
Chlor mit Tablette	M98	Chlor 10 T	160
Chlor mit Tablette	M99	Chlor 50 T	172
Chlor mit Tablette	M100	Chlor T	184
Chlor mit Flüssigreagenz	M101	Chlor L	196
Chlor HR mit Tablette	M103	Chlor HR T	206

Titel	No.	Auswertung	Seite
Chlor HR, differenzierte Bestimmung mit Tablette	M104	Chlor HR 10 T	216
Chlor HR (KI) mit Tablette	M105	Chlor HR (KI) T	226
Chlor mit Pulverpäckchen	M110	Chlor PP	230
Chlor HR, mit Pulverpäckchen	M111	Chlor HR PP	240
Chlor MR mit Pulverpäckchen	M113	Chlor MR PP	248
Chlordioxid mit Tablette	M119	Chlordioxid 50 T	258
Chlordioxid mit Tablette	M120	Chlordioxid T	264
Chlordioxid mit Pulverpäckchen	M122	Chlordioxid PP	276
Chrom mit Pulverpäckchen	M124	Chrom 50 PP	284
Chrom mit Pulverpäckchen	M125	Chrom PP	294
CSB LR mit Vario Küvettentest	M130	CSB LR TT	304
CSB MR mit Vario Küvettentest	M131	CSB MR TT	312
CSB HR mit Vario Küvettentest	M132	CSB HR TT	318
CSB LMR mit Vario Küvettentest	M133	CSB LMR TT	324
CSB VLR mit Vario Küvettentest	M134	CSB VLR TT	330
Kupfer , differenzierte Bestimmung mit Tablette	M149	Kupfer 50 T	336
Kupfer , differenzierte Bestimmung mit Tablette	M150	Kupfer T	344
Kupfer, differenzierte Bestimmung mit Flüssigreagenz und Pulver	M151	Kupfer L	354
	M152	Kupfer VLR PP	364
Kupfer, frei mit Vario Pulverpäckchen	M153	Kupfer PP	370
Cyanid mit Reagenzientest	M156	Cyanid 50 L	376
Cyanid mit Reagenzientest	M157	Cyanid L	380
Cyanursäure-Test mit Tablette	M160	CyA T	386
Cyanursäure-Test mit Tablette	M161	CyA HR T	390
DEHA (N,N-Diethylhydroxylamin) mit Tablette und Flüssigreagenz	M165	DEHA T (L)	394
DEHA (N,N-Diethylhydroxylamin) mit Vario Pulverpäckchen und Flüssigreagenz	M167	DEHA PP	400
Fluorid mit Flüssigreagenz	M170	Fluorid L	406
Fluorid mit Flüssigreagenz	M172	Fluorid 2 L	412
Formaldehyd mit MERCK Spectroquant® Test, Nr. 1.14678.0001	M175	Formaldehyd 10 M. L	418
Formaldehyd mit MERCK Spectroquant® Test, Nr. 1.14678.0001	M176	Formaldehyd 50 M. L	426

Titel	No.	Auswertung	Seite
Formaldehyd mit MERCK Spectroquant® Test, Nr. 1.14500.0001	M177	Formaldehyd M. TT	434
Härte Calcium mit Tablette	M190	Härte Calcium T	440
Härte Calcium 2 mit Tablette	M191	Härte Calcium 2T	446
Härte Calcium und Magnesium mit Küvettentest	M198	Härte Ca und Mg MR TT	452
Härte Calcium und Magnesium mit Flüssigreagenz	M199	Härte Ca und Mg L	458
Härte, gesamt mit Tablette	M200	Härte gesamt T	464
Härte , gesamt HR mit Tablette	M201	Härte gesamt HR T	470
Farbe, echt und scheinbar	M203	Hazen 50	476
Farbe, echt und scheinbar	M204	Hazen 24	482
Hydrazin mit Pulverreagenz	M205	Hydrazin P	488
Hydrazin mit Vario Flüssigreagenz	M206	Hydrazin L	494
Hydrazin mit Vacu-vials® K-5003	M207	Hydrazin C	500
Wasserstoffperoxid mit Tablette	M209	H_2O_2 50 T	506
Wasserstoffperoxid mit Tablette	M210	H_2O_2 T	512
Natriumhypochlorit mit Tablette	M212	Hypochlorit T	518
Wasserstoffperoxid LR mit Flüssigreagenz	M213	H_2O_2 LR L	522
Wasserstoffperoxid HR mit Flüssigreagenz	M214	H_2O_2 HR L	528
Iod mit Tablette	M215	Iod T	532
Eisen(II,III), gelöst mit Tablette	M218	Eisen 10 T	536
Eisen(II,III), gelöst mit Tablette	M219	Eisen 50 T	542
Eisen(II,III), gelöst mit Tablette	M220	Eisen T	548
Eisen(II,III), gelöst mit Vario Pulverpäckchen	M221	Eisen 50 PP	554
Eisen(II,III), gelöst mit Vario Pulverpäckchen	M222	Eisen PP	560
Eisen, gesamt mit Vario Pulverpäckchen	M223	Eisen (TPTZ) PP	566
Eisen, gesamt (Fe in Mo) in Anwesenheit von Molybdat mit Vario Pulverpäckchen	M224	Eisen in Mo PP	572
Eisen LR mit Flüssigreagenz	M225	Eisen LR L (A)	578
Eisen LR (B) mit Flüssigreagenz	M226	Eisen LR L (B)	588
Eisen HR mit Flüssigreagenz	M227	Eisen HR L	600
Blei (Pb2+)	M232	Blei 10	608

Titel	No.	Auswertung	Seite
Blei (Pb2+) in weichen bis mittelharten Wasser	M234	Blei (A) TT	614
Blei (Pb2+) in harten bis sehr harten Wasser	M235	Blei (B) TT	622
Mangan mit Tablette	M240	Mangan T	630
Mangan LR, mit Vario Pulverpäckchen	M242	Mangan LR PP	634
Mangan HR, mit Vario Pulverpäckchen	M243	Mangan HR PP	640
Mangan mit Flüssigreagenz	M245	Mangan L	644
Molybdat HR mit Tablette	M250	Molybdat T	650
Molybdat LR mit Vario Pulverpäckchen	M251	Molybdat LR PP	654
Molybdat HR mit Vario Pulverpäckchen	M252	Molybdat HR PP	660
Molybdat HR mit Flüssigreagenz	M254	Molybdat HR L	666
Nickel mit Reagenzientest	M255	Nickel 50 L	670
Nickel mit Reagenzientest	M256	Nickel L	674
Nitrat mit Tablette und Pulver	M260	Nitrat T	678
Nitrat MR mit Pulverpäckchen	M261	Nitrat MR PP	684
Nitrat mit Vario Küvettentest	M265	Nitrat TT	690
Nitrat LR2 mit Küvettentest	M266	Nitrat LR2 TT	696
Nitrat LR mit Küvettentest	M267	Nitrat LR TT	702
Nitrat HR Küvettentest	M268	Nitrat HR TT	708
Nitrit mit Tablette	M270	Nitrit T	714
Nitrit VHR L	M271	Nitrit VHR L	718
Nitrit mit Vario Pulverpäckchen	M272	Nitrit PP	722
Nitrit HR mit Pulverpäckchen	M273	Nitrit HR PP	726
Nitrit LR mit Küvettentest	M275	Nitrit LR TT	730
Nitrit HR mit Küvettentest	M276	Nitrit HR TT	736
Stickstoff, gesamt LR mit Vario Küvettentest	M280	TN LR TT	742
Stickstoff, gesamt HR mit Vario Küvettentest	M281	TN HR TT	750
Stickstoff, gesamt LR mit Küvettentest	M283	TN LR 2 TT	758
Stickstoff, gesamt HR mit Küvettentest	M284	TN HR 2 TT	766
Sauerstoff, aktiv mit Tablette	M290	Sauerstoff aktiv T	774
Sauerstoff, gelöst mit Vacu Vials® K-7553	M292	Sauerstoff gelöst C	780
Ozon mit Tablette	M299	Ozon 50 T	786
Ozon mit Tablette	M300	Ozon T	796
Ozon mit Vario Pulverpäckchen	M301	Ozon PP	808

Titel	No.	Auswertung	Seite
Phenole mit Tablette	M315	Phenole T	818
Phosphonate Persulfat-UV-Oxidations-methode mit Vario Pulverpäckchen	M316	Phosphonat PP	822
Phosphat, gesamt LR mit Küvettentest	M317	Phosphat ges. LR TT	830
Phosphat, gesamt HR mit Küvettentest	M318	Phosphat ges. HR TT	838
Phosphat, ortho LR mit Tablette	M319	Phosphat LR T	846
Phosphat, ortho LR mit Tablette	M320	Phosphat LR T	852
Phosphat, ortho HR mit Tablette	M321	Phosphat HR T	858
Phosphat, ortho mit Küvettentest	M322	Phosphat HR TT	864
Phosphat, ortho mit Vario Pulverpäck-chen	M323	Phosphat PP	870
Phosphat, ortho mit Vario Küvettentest	M324	Phosphat TT	876
Phosphat, säurehydrolysierbar mit Vario Küvettentest	M325	Phosphat h. TT	882
Phosphat, gesamt mit Vario Küvetten-test	M326	Phosphat g. TT	890
Phosphat HR, ortho mit Vacu Vials® K-8503	M327	Phosphat HR C	898
Phosphat LR, ortho mit Vacu Vials® K-8513	M328	Phosphat LR C	904
pH-Wert LR mit Tablette	M329	pH-Wert LR T	910
pH-Wert mit Tablette	M330	pH-Wert T	914
pH-Wert mit Flüssigreagenz	M331	pH-Wert L	918
pH-Wert mit Tablette	M332	pH-Wert HR T	924
Phosphat LR mit Flüssigreagenz	M334	Phosphat LR L	928
Phosphat HR mit Flüssigreagenz	M335	Phosphat HR L	938
Polyacrylate mit Flüssigreagenz	M338	Polyacrylate L	948
Kalium mit Tablette	M340	Kalium T	954
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm	M344	SAK 254 nm	958
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm	M345	SAK 436 nm	962
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 525 nm	M346	SAK 525 nm	966
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 620 nm	M347	SAK 620 nm	970
	M349	Silikat VLR PP	974
Siliciumdioxid mit Tablette	M350	Silikat T	980
Siliciumdioxid LR mit Vario Pulverpäck-chen und Flüssigreagenz	M351	Silikat LR PP	986

Titel	No.	Auswertung	Seite
Siliciumdioxid HR mit Vario Pulverpäckchen	M352	Silikat HR PP	992
Siliciumdioxid mit Flüssigreagenz und Pulver	M353	Silikat L	998
Sulfat mit Tablette	M355	Sulfat T	1004
Sulfat mit Vario Pulverpäckchen	M360	Sulfat PP	1008
	M361	Sulfat HR PP	1012
	M363	Selen	1016
Sulfid mit Tablette	M365	Sulfid T	1020
Sulfid mit VARIO Flüssigreagenzien	M366	Sulfid L	1024
Sulfit mit Tablette	M368	Sulfit 10 T	1030
Sulfit mit Tablette	M370	Sulfit T	1034
Anionische Tenside mit MERCK Spectroquant® Küvettentest, Nr. 1.14697.0001	M376	Tenside M. (anion.) TT	1038
Nicht Ionische Tenside mit MERCK Spectroquant® Küvettentest, Nr. 1.01787.0001	M377	Tenside M. (nicht ion.) TT	1044
Kationische Tenside mit MERCK Spectroquant® Küvettentest, Nr. 1.01764.0001	M378	Tenside M. (kation.) TT	1050
TOC LR mit MERCK Spektroquant® Küvettentest, Nr. 1.14878.0001	M380	TOC LR M. TT	1056
TOC HR mit MERCK Spektroquant® Küvettentest, Nr. 1.14879.0001	M381	TOC HR M. TT	1062
Suspendierte Feststoffe	M383	Suspend. Feststoffe 50	1068
Suspendierte Feststoffe	M384	Suspend. Feststoffe 24	1074
Trübung	M385	Trübung 50	1080
Trübung	M386	Trübung 24	1084
Benzotriazole / Tolyltriazole mit Vario Pulverpäckchen	M388	Triazol PP	1088
Tannin mit Flüssigreagenzien	M389	Tannin L	1094
Harnstoff mit Tablette und Flüssigreagenz	M390	Harnstoff T	1098
Harnstoff mit Tablette und Flüssigreagenz	M391	Harnstoff T	1106
Zink mit Tablette	M400	Zink T	1112
Zink mit Flüssigreagenz und Pulver	M405	Zink L	1118
PTSA	M500	PTSA	1122
PTSA	M501	PTSA 2P	1126
Fluorescein	M510	Fluorescein	1130

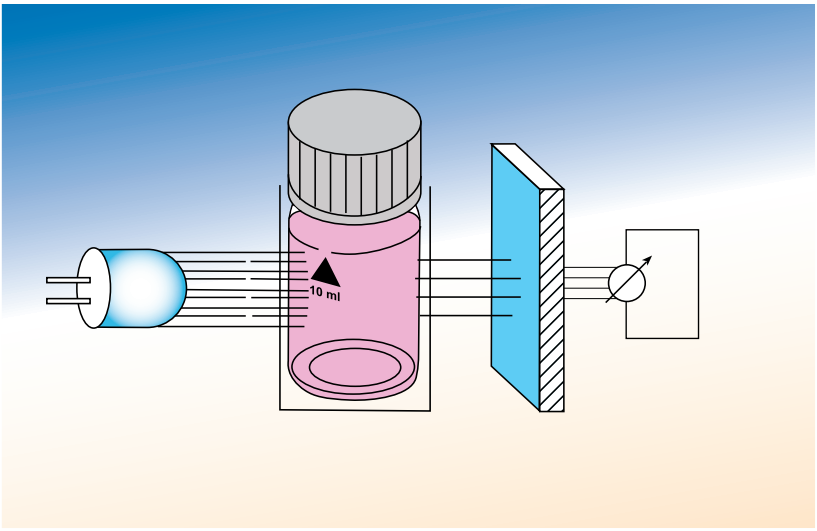
Titel	No.	Auswertung	Seite
Fluorescein	M511	Fluorescein 2P	1134

Photometrie

Prinzip des Messung

Die Konzentrationsbestimmung durch Photometrie beruht auf der Eigenschaft gefärbter Lösungen Licht bestimmter Farbe zu absorbieren.

Die Abnahme der Lichtintensität beim Durchstrahlen der Probe hängt dabei von der Stärke der Färbung ab. Falls diese Stärke der Färbung von der Konzentration des Analyten abhängt, kann also über die Abnahme der Lichtintensität auf die Konzentration des Analyten geschlossen werden.



Als Transmission wird das Verhältnis der Intensität des Lichtes vor (I0) und nach (I) Durchstrahlen der Probe bezeichnet. Um die dabei stattfindende Absorption des Lichtes über einen großen Bereich darzustellen, wählt man üblicherweise den negativen dekadischen Logarithmus der Transmission, der auch als Extinktion bezeichnet wird.

Die Extinktion ist über das Lambert-Beersche-Gesetz mit der Probenkonzentration verknüpft:

$$\mathbf{E_\lambda = -lg(Trans.) = -lg(I/I_0) = \varepsilon\lambda \cdot c \cdot d}$$

E_λ = Extinktion bei der Wellenlänge λ ; ε_λ = molarer Absorptionskoeffizient
c = Konzentration der Probe ; d = Schichtdicke der Küvette

Unter Kenntnis der Schichtdicke der Küvette und des molaren Extinktionskoeffizienten des Analyten kann somit durch Messung der Extinktion die Konzentration des Analyten bestimmt werden.

Photometrische Testverfahren

Um Analyten mit Hilfe der Photometrie bestimmen zu können, wurde eine Vielzahl Testverfahren entwickelt. Hierbei erzeugt eine spezifische chemische Reaktion eine charakteristische Färbung, die anschließend im Photometer vermessen wird.

Bei genormten Testverfahren wird eine bis ins Detail exakt zu befolgende Arbeitsweise durch die Norm vorgegeben. Nur wenn diese in allen Punkten umgesetzt wird erschließt sich der eigentliche Vorteil eines genormten Analyseverfahrens: die analytischen Leistungsdaten des Verfahrens sind bekannt und allgemein anerkannt.

Da jedoch genormte Analyseverfahren zur Durchführung oft labortechnische Fachkenntnisse erfordern und Geräte- und Zeit-intensiv sind, werden in der Routineanalytik vereinfachte Verfahren bevorzugt. Diese sind meist von einem genormten Verfahren abgeleitet, aber bezüglich Zeitbedarf, Aufwand und notwendigen Fachkenntnissen deutlich optimiert worden ohne dabei die analytische Performance zu gefährden.

Für mehr als 150 derartige Analyseverfahren bieten wir Reagenziensätze an. Sie zeichnen sich besonders durch eine einfache und sichere Handhabung bei schneller Durchführung der Analyse aus. Die für diese Reagenziensätze nötigen Kalibrierungen, Reaktionszeiten und Abläufe sind auf unseren Photometern in Form sogenannter Methoden vorprogrammiert. Dies hilft Fehler bei der Analyse zu vermeiden. Zudem können auch Nicht-Chemiker zuverlässig Bestimmungen durchführen.

Regelmäßige Aktualisierungen der Methoden in Form von Firmware Updates erhalten Sie über unsere Website.

Einflussfaktoren auf die photometrische Analyse

- **Trübung und Partikel**

  Trübungen können bereits in der Probe vorliegen, oder sie entstehen erst während der chemischen Reaktion der Analysenmethode. Sofern die Analysemethode nicht auf der Vermessung dieser Trübung basiert (wie beispielsweise bei der Sulfatbestimmung) stört eine in der Messlösung vorliegende Trübung die photometrische Messung und führt meist zu erhöhten Ergebnissen.
  Trübungen der Probe können meist durch eine Filtration vor der Analyse entfernt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass der Filter ausreichend mit Probe vorgespült wird, um die Analytkonzentration der Probe durch das Filtrieren nicht zu verfälschen.
  Wird eine getrübte oder partikelhaltige Probe vor oder in der eigentlichen Analyse aufgeschlossen (wie beispielsweise bei der Bestimmung von Gesamtphosphor oder CSB) und die Partikel enthalten Analyt, darf diese Probe nicht vor der Analyse filtriert werden. Die Trübung verschwindet in Folge des Aufschlusses.
  Wichtig bei solchen Proben ist eine gründliche Homogenisierung der Probe damit das kleine zur Analyse verwendete Probenvolumen repräsentativ für die gesamte Probe ist.

- **pH-Wert**

  Reagenziensätze können nie alle denkbaren Probenzusammensetzungen abdecken. Stark von der Normalität abweichende pH-Werte der Probe müssen daher vor der Analyse auf den, für die jeweilige Analysenmethode vorgegebenen pH-Bereich, eingestellt werden. Das durch diese pH-Wert Einstellung veränderte Probenvolumen muss anschließend wie eine Verdünnung bei der Berechnung des Endergebnisses berücksichtigt werden.

- **Zeit**

  Die farbgebenden Reaktionen benötigen jeweils eine bestimmte Zeit, bis sie abgeschlossen sind. Da in einigen Verfahren der gebildete Farbkomplex zudem nur eine begrenzte Zeit stabil ist, sollte auch eine Überschreitung der vorgegebenen Zeiten vermieden werden. Daher ist es wichtig die in der Analysevorschrift angegebenen Zeiten genau einzuhalten.

- **Temperatur**

  Die Geschwindigkeit einer chemischen Reaktion ist abhängig von der Temperatur. Bei tiefen Temperaturen laufen die meisten Reaktionen langsamer ab. Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich die angegebenen Analysemethoden auf ein Vorgehen bei Raumtemperatur. Sehr kalte Reagenzien oder eine sehr kalte Probe können zu einer Verlangsamung der jeweiligen Reaktion führen, so dass die angegebenen Zeiten nicht mehr stimmen. Daher sollten Probe und Reagenzien bei der Analyse ebenfalls Raumtemperatur besitzen.

- **Interferenzen**

  Bei der Entwicklung von Analyseverfahren wird eine möglichst hohe Selektivität angestrebt. Dennoch sind Querempfindlichkeiten zu anderen Analyten nie völlig zu eliminieren. Beachten Sie die in der jeweiligen Methode angegebenen Interferenzen bei der Auswahl ihres Verfahrens. In manchen Fällen müssen Interferenzen durch eine spezielle Probenvorbehandlung vermindert werden. Auch kann die Wahl einer empfindlicheren Methode zusammen mit einer Vorverdünnung der Probe eine geeignete Gegenmaßnahme sein.
  Wie stark die Probenzusammensetzung mit dem gewählten Messverfahren interferiert, lässt dich über das Standard-Additionsverfahren ermitteln.

Tipps zur Photometrie

- Temperaturschwankungen und hohe Luftfeuchtigkeit während der Messung vermeiden. Hierdurch kann es zum Beschlagen der optischen Bauteile (z.B. Photodetektor, Küvette) kommen.
- für die Analyse dürfen nur saubere Küvetten verwendet werden.
- Trübungen und Bläschenbildung in der farbigen Messlösung oder an der Oberfläche der Küvette führen zu Messwertabweichungen.
- die Lichtdurchtrittsflächen der Küvetten dürfen nicht mit den Fingern berührt werden
- Die Außenwände der Küvetten müssen trocken sein.
- Verwenden Sie ausschließlich Reagenzien bzw. Indikatoren, die original für dieses Photometers hergestellt und einkalibriert wurden. Bei Verwendung von Fremdchemie sind abweichende Messergebnisse wahrscheinlich.
- Die im Analyseverfahren angegebenen Proben- und Reagenzvolumina sind exakt einzuhalten.
- Die in den Analyseverfahren angegebenen Zeiträume zwischen Zugabe von Reagenz und Messung sind exakt einzuhalten.

Reagenzien

Reagenzien können Gefahrstoffe beinhalten. Bitte beachten Sie daher immer die Gefahren und Handhabungshinweise auf den Sicherheitsdatenblättern der Reagenzien.

Reagenzlösungen

Während der Dosierung von Flüssigreagenzien mittels Tropfflasche muss diese senkrecht gehalten werden. Durch langsames Drücken werden gleich große Tropfen in die Probe gegeben.
Flaschen müssen nach ihrem Gebrauch sofort mit der zugehörigen Schraubkappe verschlossen werden. Um eine lange Haltbarkeit der Reagenzien zu gewährleisten sollten sie entsprechend der Lagerhinweise aufbewahrt werden.

Reagenztabletten

Zu den wesentlichen Vorteilen dieser Darreichungsform gehört, dass mit jeder Tablette stets eine genau definierte Menge der benötigten Zubereitung dosiert wird. Überdies ist die Haltbarkeit von Reagenzien in Tablettenform der anderer Reagenzienformen überlegen.
Bei der Handhabung von Reagenztabletten ist darauf zu achten, dass diese direkt aus der Blisterfolie in die Wasserprobe gegeben werden, ohne sie mit den Fingern zu berühren. Beim Herausdrücken ist darauf zu achten, dass die nebenstehenden Tablettentaschen nicht angerissen werden, um deren Haltbarkeit nicht zu gefährden

Reagenzpulver

Die am weitesten verbreitete Form dieser Zubereitungen sind vordosierte Pulverpäckchen. Das Reagenz ist zwischen 2 Aluminiumfolien eingeschweißt. Somit ist eine den Reagenzlösungen überlegene Lagerfähigkeit gegeben, wenngleich die Haltbarkeit von Reagenztabletten nicht ganz erreicht wird. In Bezug auf Dosiergenauigkeit sind Reagenzpulver den Reagenzlösungen überlegen. Jedoch schneidet auch hier die Reagenztablette gemeinhin besser ab. Der Hauptvorteil von Reagenzpulvern gegenüber Tabletten ist ihre schnellere Auflösung.
Pulverreagenzien sind darauf optimiert, aus einem geöffneten Pulverpäckchen vollständig heraus zu rieseln. Eventuell im Päckchen verbleibende minimale Reagenzienreste sind für die genaue Durchführung der Methode nicht von Belang. Es ist daher nicht notwendig Pulverpäckchen z.B. auszuspülen, um noch eventuell dort verbliebenes Pulver herauszuwaschen.

Probe

Probenahme

Der erste Schritt der Analyse ist die Entnahme der zu analysierenden Probe. Die Richtigkeit der späteren Analysenergebnisse hängt dabei wesentlich von der richtigen Probenahme ab. Oberstes Ziel der Probenahme ist es, dass die entnommene Teilmenge den Zustand der Gesamtmenge so gut wie möglich repräsentiert.

Die Anforderungen an die Probenahme und Probenvorbereitung hängen dabei auch vom zu bestimmenden Analyten ab.
So muss beispielsweise bei der Chlorbestimmung aus Rohrleitungsnetzen vor der eigentlichen Entnahme der Probe ausreichend Wasser durch die Leitung gelaufen sein. Ein starkes Verwirbeln der Probe während der Probenahme hat zu unterbleiben, da sonst Chlor ausgasen könnte. Im Falle einer Gesamt-Phosphor Bestimmung in Abwassser hingegen wird der eigentliche Analytgehalt durch Verwirbelung bei der Probenahme nicht negativ beeinflusst. Sie ist im Gegenteil sogar erwünscht, da Abwasser gemeinhin Feststoffanteile enthält, so dass eine Entnahme an einer ruhigen Zone eines Gerinnes zu einer entnommenen Mindermenge an Feststoffen führen kann, so dass die Probe nicht mehr den Zustand im Gerinne repräsentiert.

Auch kann es sinnvoll sein mehrere Teilproben zu entnehmen und diese anschließend zu vereinen um die Repräsentativität der Probe zu erhöhen.

Bei einer Vergleichsmessung zu einem anderen (z.B. fest installierten) Messsystem, ist darauf zu achten, dass in beiden Fällen auch tatsächlich dieselbe Probe vermessen wird, es also bei beiden Messungen keinen zeitlichen oder örtlichen Unterschied in der Probenahme gibt (z.B. durch eine Probenahme für die Vergleichsmessung direkt am installierten Messsystem und nicht am Gerinne aus dem die Probe dem fest installierten Messsystem zugeführt wird).

Probenvorbereitung

Bevor eine Probe analysiert wird sind meist vorbereitende Schritte notwendig, die deutlichen Einfluss auf das Ergebnis haben können

- **Stabilisierung**

  Bei Parametern die nicht direkt vor Ort gemessen werden, ist die Probe vor dem Transport und Lagerung zu stabilisieren, damit der Analytgehalt unverändert bleibt.

Parameter	***Behandlung***	***Lagerung***
Cl_2, Br_2, ClO_2	keine, sofort analysieren	nicht möglich
Schwermetalle	unbehandelt	kurzfristig analysieren
Schwermetalle	auf pH 1 mit HNO_3	max. 4 Wochen
CSB	kühlen auf 2° - 5°C	max. 24 h
NH_4, NO_3, NO_2	keine, sofort analysieren	nur in Ausnahmefällen bei 2° - 5°C für max. 3h
PO_4, P	unbehandelt	kurzfristig analysieren
PO_4, P	auf pH 1 mit HNO_3	max. 4 Wochen

- **Neutralisation**

  Die meisten analytischen Methoden arbeiten nur in einem definierten pH-Bereich korrekt. Falls das Probengut durch einen stark abweichenden pH-Wert oder eine sehr starke Pufferkapazität verhindert, dass die Reagenzien diesen Ziel-pH-Bereich einstellen können, muss der Anwender den pH-Wert des Probengutes entsprechend voreinstellen.

- **Verdünnung**

  Ein Verdünnen der Probe kann notwendig sein, wenn deren Analytgehalt den Messbereich der Methode übersteigt oder wenn man durch das Verdünnen den Einfluss von Störungen minimieren will.

  Soll eine möglichst exakte Verdünnung erreicht werden, so kann wie folgt vorgegangen werden:

  Die gewünschte Menge Probe mit einer geeigneten Pipette oder bei kleinere Volumen mit einer Kolbenhubpipette in einen 100 ml Messkolben pipettieren. Diesen mit VE-Wasser bis zur Markierung auffüllen und gut mischen.

  Von dieser verdünnten Probe wird dann das Probevolumen, wie in der Analysenvorschrift beschrieben, mit entnommen und die Analyse durchgeführt. Anschließend ist das angezeigte Ergebnis auf das Ausgangsvolumen umzurechnen:

  Beispiel für 100 ml Messkolben:

Pipettiertes Probevolumen / [ml]	Ergebnis ist zu multiplizieren mit
1	100
2	50
5	20
10	10
25	4
50	2

- **Filtration**

  Trübungen der Probe können durch eine Filtration vor der Analyse entfernt werden, sofern der Analyt selbst sehr gut wasserlöslich ist und nicht an Partikel adsorbiert oder gebunden ist. Dabei ist darauf zu achten, dass der Filter ausreichend mit Probe vorgespült wird, um die Analytkonzentration der Probe durch das Filtrieren nicht zu verfälschen.

  Wird eine getrübte oder partikelhaltige Probe vor oder in der eigentlichen Analyse aufgeschlossen (wie beispielsweise bei der Bestimmung von Gesamtphosphor oder CSB), darf diese Probe nicht vor der Analyse filtriert werden, da die Partikel Analyt enthalten können und somit zum Ergebnis beitragen. Derartige Trübungen verschwinden zumeist in Folge des Aufschlusses.

  Schwache Trübungen können in geeigneten Photometern zum Teil kompensiert werden, in dem auf einer zweiten Wellenlänge neben der zu vermessenden Farbe der Trübungsuntergrund vermessen und mit einbezogen wird.

- **Homogenisierung**

  Bei partikelhaltigen oder trüben Proben, die aufgeschlossen werden sollen, ist vor und während der Entnahme einer Teilmenge immer auf eine ausreichende Homogenisierung der Probe zu achten. Hierzu werden üblicherweise Hochgeschwindigkeitsrührer (mehr als 5000 Umdrehungen pro Minute) eingesetzt, die gleichzeitig auch größere Partikel zerschlagen und für eine ausreichende Gleichverteilung sorgen.

- **Aufschluss**

  Der Analyt kann in Formen vorliegen, die der chemischen Reaktion der Methode nicht zugänglich sind. Metallionen können z.B. an starke Komplexbildner gebunden sein, oder in der falschen Oxidationsstufe vorliegen. Phosphor oder Stickstoff können als Molekülbaustein für die jeweilige Nachweisreaktion nicht zur Verfügung stehen. In Feststoff gebundene Analyten müssen vor einer nasschemischen Analyse in Lösung überführt werden. In all diesen Fällen geht der eigentlichen Analyse ein sogenannter Aufschluss voraus.

  In der jeweiligen Methodenbeschreibung wird ausdrücklich auf derartige Aufschlüsse hingewiesen, sofern die Aufschlussreagenzien Teil des Reagenziensatzes sind. Sollen aber beispielsweise ungelöst vorliegende Anteile in einer Probe mit einer Methode analysiert werden, die zu Analyse klarer Lösungen gedacht ist, sind diese eigenständig vor der Analyse aufzuschließen.

  Die durch eine Aufschlussprozedur stattfindende Verdünnung der Originalprobe ist bei der Berechnung des Endergebnisses zu berücksichtigen.

  Wenn unbekannt ist, ob ein Aufschluss notwendig ist (z.B. im Rahmen der Schwermetallanalyse), wird empfohlen, das Analysenergebnis einer aufgeschlossenen Probe mit dem einer nicht aufgeschlossenen Probe zu vergleichen. Sind die Werte vergleichbar, so ist kein Aufschluss notwendig. Zeigt die aufgeschlossene Probe höhere Werte ist in Zukunft der Aufschluss durchzuführen. Die gewonnene Erkenntnis ist von Zeit zu Zeit zu überprüfen.

Kleines Glossar der analytische Chemie

Analytik

Als Analyt wird die Substanz bezeichnet, die im Rahmen eines analytischen Verfahrens nachgewiesen oder in ihrer Konzentration bestimmt werden soll.

Absorption

Als Absorption wird der Teilaspekt der Extinktion bezeichnet, bei dem das Licht mit Materie, die es durchstrahlt, in der Form wechselwirkt, dass seine Intensität abnimmt.

Extinktion

Leitet sich vom lateinischen Wort „extinctio“ – „Auslöschung“ ab. Sie bezeichnet allgemein in der Optik die Abschwächung von Licht. Sie beruht im Wesentlichen auf Streuung, Beugung und Absorption.

Genauigkeit (Englisch: ‚accuracy‘)

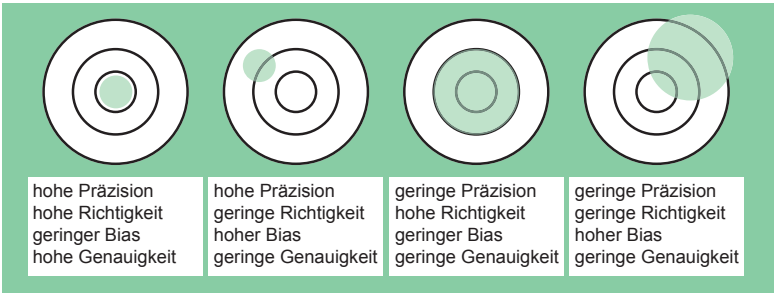
Genauigkeit ist wahrscheinlich einer der am häufigsten benutzten Begriffe in der analytischen Chemie. Und dennoch liegt bei den meisten ein wenig genaues Verständnis dieses Begriffes zugrunde. Dies liegt im Wesentlichen daran, dass dieser Begriff gleichzeitig zwei konkret bestimmbare Größen (Präzision und Richtigkeit) umfasst und damit selbst keine eigenständig bestimmbare Größe darstellt. Entsprechend der VIM (vocabulaire international de métrologie) ist eine höhere Genauigkeit zwar gleichbedeutend mit einem geringeren Fehler. Da sich dieser Fehler jedoch in unvorhersehbarer Weise aus Abweichungen des Messergebnisses vom wahren Wert und gleichverteilter Streuung der Ergebnisse zusammensetzt, ist die Genauigkeit als Zahlenwert nicht konkret ermittelbar.

Präzision (Englisch: ‚precision‘)

Die Präzision ist ein Maß für die unsystematische Streuung von Ergebnissen der Messung einer Probe, welche bei wiederholten Messungen unter gleichbleibenden Bedingungen erzeugt werden. Bei der Berechnung der Präzision wird auf die Annahme statistisch gleichverteilter Fehler zurückgegriffen. Zeigt sich eine Ungleichverteilung der Fehler in Bezug auf den wahren Wert, wird diese einer systematischen Ursache zugeschrieben und somit mangelnder Richtigkeit.

Richtigkeit
(Englisch ‚trueness' bzw. umgekehrt ‚bias', fälschlicher Weise jedoch oft auch ‚accuracy' genannt)

Als richtig ist ein Messergebnis zu bezeichnen, wenn es sich nicht vom wahren Wert der Probe unterscheidet. Im Normalfall ist dieser wahre Wert einer realen Probe unbekannt. Damit dennoch ein Wert für die Richtigkeit eines Analyseverfahrens ermittelt werden kann, wird eine künstlich hergestellte Probe mit bekannter Konzentration des Analyten (sogenannter Standard) vermessen. Auch im Falle von richtigen Messungen weisen wiederholte Messungen eine Streuung um den wahren Wert auf, da eine totale Präzision nie zu erreichen ist. Jedoch weichen diese Messungen im Mittel nicht vom wahren Wert ab.
Die Richtigkeit bezeichnet also den Abstand des Mittelwertes der Ergebnisse vom wahren Wert. Dabei entspricht ein kleiner Abstand einer hohen Richtigkeit und umgekehrt.



Nachweisgrenze

Die kleinste Konzentration, die signifikant von Null unterschieden werden kann, nennt man Nachweisgrenze. Oft wird hier eine Signifikanz von 99,7% als Kriterium angelegt (von 1000 Messungen wären also nur drei gemachte Aussagen falsch). Für den Fall, dass ausreichend viele Messungen vorliegen und die Fehler im statistischen Sinne normal verteilt sind, befindet sich die Nachweißgrenze mit dieser geforderten Signifikanz im dreifachen Abstand zur Standardabweichung des Untergrundsignals.
Ab einem Signal dieser Stärke kann man also mit 99,7%iger Sicherheit die Aussage treffen, dass das Signal nicht mehr vom Untergrund (Null), sondern von einer höheren Analytkonzentration herrührt.
Eine Konzentrationsbestimmung ist auf dem Niveau der Nachweisgrenze jedoch noch nicht möglich. Denn die möglichen Konzentrationen, die so ein Signal auslösen können (genauer gesagt 99,7%), erstrecken sich über ein Intervall von Null bis zum doppelten der Nachweisgrenze.

Bestimmungsgrenze

Um eine Konzentration mit einer ausreichenden Präzision angeben zu können, wird meist ein Signal mit einem Betrag des 9- bis 10-fachen der Standardabweichung des Untergrundes verlangt. Die Konzentration, die dieses Signal auslöst wird Bestimmungsgrenze genannt.

Empfindlichkeit

Die Änderung des Messsignals relativ zur Änderung der Konzentration des Analyten wird als Empfindlichkeit bezeichnet. Ein photometrisches Verfahren ist umso empfindlicher, je stärker sich die Absorption durch eine bestimmte Konzentrationsänderung des Analyten ändert.

Messbereich

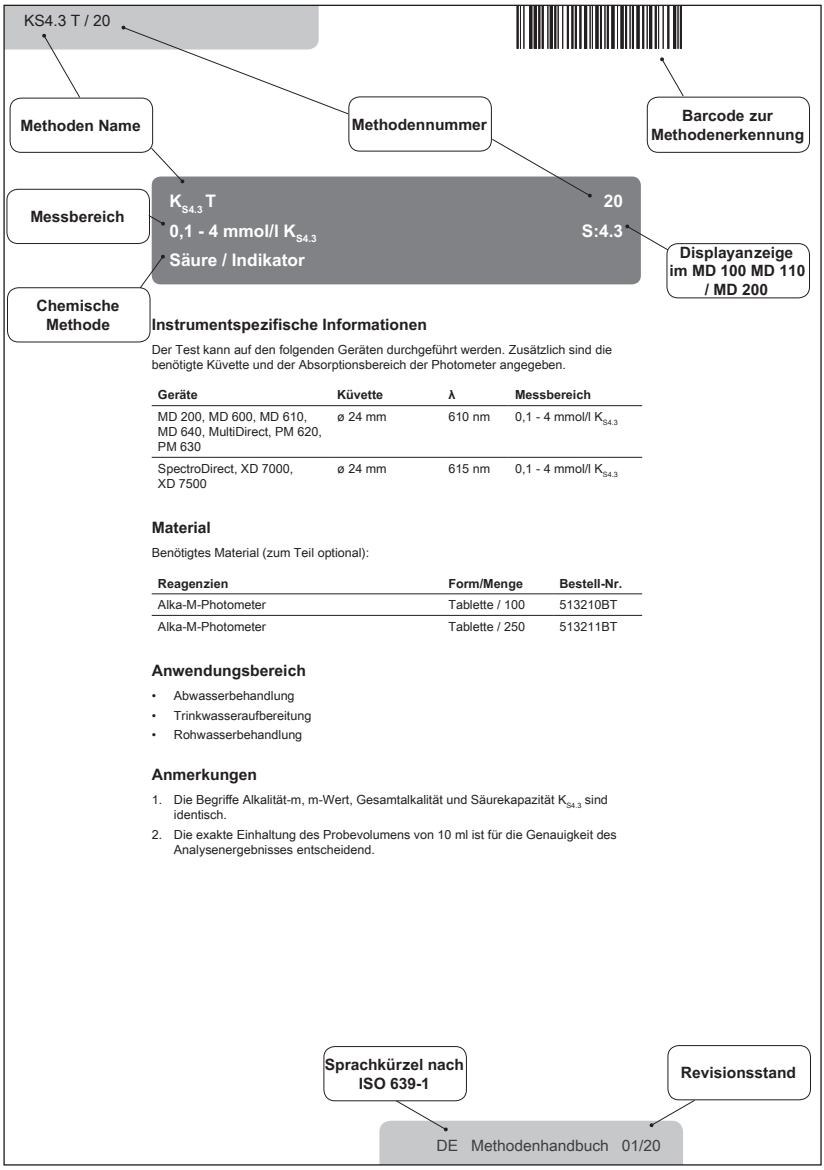
Als Messbereich ist der Konzentrationsbereich definiert, in dem eine Analysemethode mit einer bestimmten (zu definierenden) Präzision arbeiten kann. Als unterste mögliche Grenze kann daher die Nachweisgrenze der Methode angesehen werden, als maximale obere Grenze, die maximal auswertbare Konzentration.
Der tatsächliche Messbereich hängt jedoch immer von den Präzisionsanforderungen der konkreten Anwendung ab. Er kann daher kleiner sein, als dieser maximal mögliche Bereich.

Matrix

Als Matrix werden alle Bestandteile der Probe außer dem Analyten bezeichnet. Sie hat oft einen Einfluss auf die Genauigkeit der Methode. Bestandteile der Probe können beispielsweise in ähnlicher Weise wie der Analyt reagieren, es könnten Trübungen entstehen, pH-Werte beeinflusst werden oder gar Reaktionen beeinflusst werden.
Um mögliche Störeffekte durch die Matrix zu erkennen kann im Rahmen der analytischen Qualitätssicherung das Standard-Additionsverfahren genutzt werden.

Standard-Additionsverfahren

Bei diesem Verfahren wird sowohl die Probe, als auch die Probe, der eine bekannte Menge an Analyt hinzugefügt wurde, analysiert. Die erhaltenen Analyseergebnisse sollten sich im Idealfall exakt um die hinzugefügte Analytmenge unterscheiden.
Fällt die Differenz kleiner aus, führt die Probenmatrix bei Anwendung dieser Analysen-Methode zu Minderbefunden. Fällt die Differenz größer aus, führt die Probenmatrix zu Überbefunden.
Die Ausgangskonzentration der aufgestockten Probe ist hierbei um die zugesetzte Menge der Aufstockungslösung zu korrigieren:
Beispiel:
10 ml Probe ergeben einen Messwert von 5 mg/l Analyt
9 ml Probe + 1 ml Aufstockungslösung mit 20 mg/l Analyt =
5 mg/l /10*9 + 20 mg/l /10*1 = 6,5 mg/l zu erwartender Messwert



Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	610 nm	0,1 - 4 mmol/l $K_{S4.3}$
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	615 nm	0,1 - 4 mmol/l $K_{S4.3}$

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Alka-M-Photometer	Tablette / 100	513210BT
Alka-M-Photometer	Tablette / 250	513211BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

1. Die Begriffe Alkalität-m, m-Wert, Gesamtalkalität und Säurekapazität $K_{S4.3}$ sind identisch.
2. Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 10 ml ist für die Genauigkeit des Analysenergebnisses entscheidend.

Durchführung der Messung

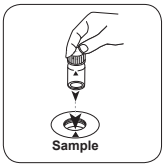
Durchführung der Bestimmung Säurekapazität $K_{S4.3}$ mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.

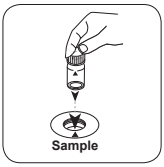
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

• • •

Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Säurekapazität $K_{S4.3}$.

DE Methodenhandbuch 01/20

Beachten:

Beim XD 7000 und XD 7500 ist der Ablauf beim Starten einer Messung anders als oben beschrieben. (XD: "**START**") Durch Stecken eines Küvettentests mit Barcode wird direkt die Messung ausgelöst. Den Küvettentest bis zum Boden in den Rundküvettenschacht stecken. Das Photometer wählt anhand des Barcodes die Methode und startet automatisch die Messung.
Bei 24 mm-Rundküvetten oder Rechteckküvetten ist die Methode zuvor von Hand oder über einem externen Barcodeleser auszuwählen. Das Stecken der 24 mm Rundküvette löst dann ebenfalls direkt die Messung aus. Bei Verwendung von Rechteckküvetten ist zum Auslösen der Messung zunächst die Küvettenschachtabdeckung zu schließen und dann die Messung mit Hilfe der START Taste zu starten.

Vorgehen bei Zeitvorgaben:

Falls in der Methode nach einer Reagenzienzugabe eine Wartezeit angegeben ist, ist diese abzuwarten, bevor eine Messung ausgelöst wird.

No.	Analyses	Messbereich	Einheit	Display MD 100/110/200
M31	Alkalität-m HR T	5 - 500	mg/L $CaCO_3$	
M30	Alkalität-m T	5 - 200	mg/L $CaCO_3$	tA
M35	Alkalität-p T	5 - 500	mg/L $CaCO_3$	
M50	Aluminium PP	0,01 - 0,25	mg/L Al	AL
M40	Aluminium T	0,01 - 0,3	mg/L Al	AL
M66	Ammonium HR TT	1,0 - 50	mg/L N	
M65	Ammonium LR TT	0,02 - 2,5	mg/L N	
M62	Ammonium PP	0,01 - 0,8	mg/L N	A
M60	Ammonium T	0,02 - 1	mg/L N	A
M68	Arsen	0,02 - 0,6	mg/L As	
M232	Blei 10	0,1 - 5	mg/L Pb	
M234	Blei (A) TT	0,1 - 5	mg/L Pb	
M235	Blei (B) TT	0,1 - 5	mg/L Pb	
M78	Brom 10 T	0,1 - 3	mg/L Br_2	
M79	Brom 50 T	0,05 - 1	mg/L Br_2	
M81	Brom PP	0,05 - 4,5	mg/L Br_2	
M80	Brom T	0,05 - 13	mg/L Br_2	Br
M87	Cadmium M. TT	0,025 - 0,75	mg/L Cd	
M98	Chlor 10 T	0,1 - 6	mg/L Cl_2	
M99	Chlor 50 T	0,02 - 0,5	mg/L Cl_2	
M63	Chloramin (M) PP	0,02 - 4,5	mg/L NH_2Cl as Cl_2	
M119	Chlordioxid 50 T	0,05 - 1	mg/L ClO_2	
M122	Chlordioxid PP	0,04 - 3,8	mg/L ClO_2	CLO2
M120	Chlordioxid T	0,02 - 11	mg/L ClO_2	CLO2
M104	Chlor HR 10 T	0,1 - 10	mg/L Cl_2	
M105	Chlor HR (KI) T	5 - 200	mg/L Cl_2	CLHr
M111	Chlor HR PP	0,1 - 8	mg/L Cl_2	CL8
M103	Chlor HR T	0,1 - 10	mg/L Cl_2	CL10
M91	Chlorid L (A)	5,00 - 60	mg/L Cl^-	
M92	Chlorid L (B)	0,5 - 20	mg/L Cl^-	CL-

	MD 100	MD 110	MD 200	MD 600	MD 610	MD 640	MultiDirect	PM 600	PM 620, PM 630	SpectroDirect	Test Kit	XD 7000	XD 7500	Seite
				•	•	•	•	•	•					42
	•	•	•	•	•	•	•	•	•					38
				•	•	•	•							46
	•	•		•	•	•	•		•					58
•	•			•	•	•	•		•					52
				•	•	•	•							98
				•	•	•	•							92
	•			•	•	•	•							70
•	•			•	•	•	•		•		•			64
										•		•	•	104
										•		•	•	608
										•		•	•	614
										•		•	•	622
										•		•	•	114
										•		•	•	120
				•	•	•	•							132
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					126
										•		•	•	136
										•		•	•	160
										•		•	•	172
				•	•	•								76
										•		•	•	258
	•			•	•	•	•							276
	•	•	•	•	•	•	•		•					264
										•		•	•	216
	•	•		•	•	•	•							226
				•	•	•			•					240
	•	•	•	•	•	•	•	•	•					206
										•		•	•	148
	•	•		•	•	•						•	•	152

No.	Analyses	Messbereich	Einheit	Display MD 100/110/200
M90	Chlorid T	0,5 - 25	mg/L Cl^-	CL-1
M93	Chlorid T	5 - 250	mg/L Cl^-	CL-2
M101	Chlor L	0,02 - 4,0	mg/L Cl_2	CL6
M113	Chlor MR PP	0,02 - 3,5	mg/L Cl_2	CL2
M110	Chlor PP	0,02 - 2	mg/L Cl_2	CL2
M100	Chlor T	0,01 - 6,0	mg/L Cl_2	CL6
M124	Chrom 50 PP	0,005 - 0,5	mg/L Cr	
M125	Chrom PP	0,02 - 2	mg/L Cr	
M132	CSB HR TT	200 - 15000	mg/L COD	Hr
M133	CSB LMR TT	15 - 300	mg/L COD	LMr
M130	CSB LR TT	3 - 150	mg/L COD	Lr
M131	CSB MR TT	20 - 1500	mg/L COD	Mr
M134	CSB VLR TT	2,0 - 60,0	mg/L COD	VLr
M161	CyA HR T	10 - 200	mg/L CyA	CyAH
M156	Cyanid 50 L	0,005 - 0,2	mg/L CN^-	
M157	Cyanid L	0,01 - 0,5	mg/L CN^-	
M160	CyA T	10 - 160	mg/L CyA	CyA
M167	DEHA PP	0,02 - 0,5	mg/L DEHA	DEHA
M165	DEHA T (L)	0,02 - 0,5	mg/L DEHA	
M218	Eisen 10 T	0,05 - 1	mg/L Fe	
M221	Eisen 50 PP	0,01 - 1,5	mg/L Fe	
M219	Eisen 50 T	0,01 - 0,5	mg/L Fe	
M223	Eisen (TPTZ) PP	0,02 - 1,8	mg/L Fe	FE2
M227	Eisen HR L	0,1 - 10	mg/L Fe	
M224	Eisen in Mo PP	0,01 - 1,8	mg/L Fe	FEM
M225	Eisen LR L (A)	0,03 - 2	mg/L Fe	FE
M226	Eisen LR L (B)	0,03 - 2	mg/L Fe	
M222	Eisen PP	0,02 - 3	mg/L Fe	FE1
M220	Eisen T	0,02 - 1	mg/L Fe	FE
M510	Fluorescein	10 - 400	ppb	
M511	Fluorescein 2P	10 - 300	ppb	

		MD 100	MD 110	MD 200	MD 600	MD 610	MD 640	MultiDirect	PM 600	PM 620, PM 630	SpectroDirect	Test Kit	XD 7000	XD 7500	Seite
		•			•	•	•	•							142
		•													156
		•	•	•	•	•	•	•		•					196
		•			•	•	•	•		•					248
		•			•	•	•	•		•					230
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•			184
											•		•	•	284
					•	•	•	•							294
		•	•	•	•	•	•	•							318
		•	•	•	•	•	•	•							324
		•	•	•	•	•	•	•							304
		•	•	•	•	•	•	•							312
															330
					•	•	•	•		•	•		•	•	390
											•		•	•	376
					•	•	•	•							380
		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	386
		•	•		•	•	•	•							400
					•	•	•	•							394
											•		•	•	536
													•	•	554
											•		•	•	542
		•			•	•	•	•							566
	•				•	•	•						•	•	600
		•	•		•	•	•	•					•	•	572
	•	•	•		•	•	•						•	•	578
					•	•	•						•	•	588
		•			•	•	•	•							560
		•		•	•	•	•	•	•	•					548
							•								1130
							•								1134

No.	Analyses	Messbereich	Einheit	Display MD 100/110/200
M172	Fluorid 2 L	0,1 - 2	mg/L F^-	F
M170	Fluorid L	0,05 - 2	mg/L F^-	F
M175	Formaldehyd 10 M. L	1,00 - 5,00	mg/L HCHO	
M176	Formaldehyd 50 M. L	0,02 - 1,00	mg/L HCHO	
M177	Formaldehyd M. TT	0,1 - 5	mg/L HCHO	
M64	freies Chlor u. Monochloramin	0,02 - 4,50	mg/L Cl_2	CL2
M209	H2O2 50 T	0,01 - 0,5	mg/L H_2O_2	
M214	H2O2 HR L	40 - 500	mg/L H_2O_2	HP2
M213	H2O2 LR L	1 - 50	mg/L H_2O_2	HP1
M210	H2O2 T	0,03 - 3	mg/L H_2O_2	
M390	Harnstoff T	0,1 - 2,5	mg/L Urea	Ur1
M391	Harnstoff T	0,2 - 5	mg/L Urea	Ur2
M191	Härte Calcium 2T	20 - 500	mg/L $CaCO_3$	CAH
M190	Härte Calcium T	50 - 900	mg/L $CaCO_3$	
M199	Härte Ca und Mg L	0,05 - 4	mg/L $CaCO_3$	
M198	Härte Ca und Mg MR TT	10 - 360	mg/L $CaCO_3$	
M201	Härte gesamt HR T	20 - 500	mg/L $CaCO_3$	tH2
M200	Härte gesamt T	2 - 50	mg/L $CaCO_3$	tH1
M204	Hazen 24	10 - 500	mg/L Pt	PtCo
M203	Hazen 50	10 - 500	mg/L Pt	
M207	Hydrazin C	0,01 - 0,7	mg/L N_2H_4	
M206	Hydrazin L	0,01 - 0,6	mg/L N_2H_4	
M205	Hydrazin P	0,05 - 0,5	mg/L N_2H_4	Hydr
M212	Hypochlorit T	0,2 - 16	% NaOCl	
M215	Iod T	0,05 - 3,6	mg/L I	
M340	Kalium T	0,7 - 16	mg/L K	
M20	KS4.3 T	0,1 - 4	mmol/L $K_{S4.3}$	S:4.3
M149	Kupfer 50 T	0,05 - 1	mg/L Cu	
M151	Kupfer L	0,05 - 4	mg/L Cu	

		MD 100	MD 110	MD 200	MD 600	MD 610	MD 640	MultiDirect	PM 600	PM 620, PM 630	SpectroDirect	Test Kit	XD 7000	XD 7500	Seite
					•	•	•	•			•		•	•	412
		•			•	•	•	•			•		•	•	406
											•		•	•	418
											•		•	•	426
											•		•	•	434
					•	•	•			•					84
											•		•	•	506
				•	•	•	•	•		•			•	•	528
				•	•	•	•	•					•	•	522
					•	•	•	•		•					512
		•		•	•	•	•	•		•					1098
		•													1106
		•	•	•	•	•	•	•	•	•					446
					•	•	•	•					•	•	440
					•	•	•			•			•	•	458
					•	•	•						•	•	452
		•			•	•	•	•		•					470
		•			•	•	•	•		•					464
		•			•	•	•	•							482
											•		•	•	476
					•	•	•	•							500
					•	•	•	•							494
		•	•		•	•	•	•							488
					•	•	•	•	•	•					518
					•	•	•	•		•					532
					•	•	•	•							954
				•	•	•	•	•		•					34
											•		•	•	336
					•	•	•						•	•	354
		•			•	•	•	•		•	•		•	•	370
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					344

No.	Analyses	Messbereich	Einheit	Display MD 100/110/200
M152	Kupfer VLR PP	2 - 210	µg/L Cu	
M243	Mangan HR PP	0,1 - 18	mg/L Mn	Mn2
M245	Mangan L	0,05 - 5	mg/L Mn	
M242	Mangan LR PP	0,01 - 0,7	mg/L Mn	Mn1
M240	Mangan T	0,2 - 4	mg/L Mn	Mn
M254	Molybdat HR L	1 - 100	mg/L MoO_4	Mo2
M252	Molybdat HR PP	0,3 - 40	mg/L Mo	MO2
M251	Molybdat LR PP	0,03 - 3	mg/L Mo	Mo1
M250	Molybdat T	1 - 50	mg/L MoO_4	Mo3
M255	Nickel 50 L	0,02 - 1	mg/L Ni	
M256	Nickel L	0,2 - 7	mg/L Ni	
M268	Nitrat HR TT	1,2 - 35	mg/L N	
M266	Nitrat LR2 TT	0,2 - 15	mg/L N	
M267	Nitrat LR TT	0,5 - 14	mg/L N	
M261	Nitrat MR PP	1 - 30	mg/L NO_3-N	
M260	Nitrat T	0,08 - 1	mg/L N	
M265	Nitrat TT	1 - 30	mg/L N	
M273	Nitrit HR PP	2 - 250	mg/L NO_2^-	
M276	Nitrit HR TT	0,3 - 3	mg/L N	
M275	Nitrit LR TT	0,03 - 0,6	mg/L N	
M272	Nitrit PP	0,01 - 0,3	mg/L N	
M270	Nitrit T	0,01 - 0,5	mg/L N	
M271	Nitrit VHR L	25 - 2500	mg/L NO_2^-	
M299	Ozon 50 T	0,02 - 0,5	mg/L O_3	
M301	Ozon PP	0,015 - 1,2	mg/L O_3	
M300	Ozon T	0,02 - 2	mg/L O_3	O3
M315	Phenole T	0,1 - 5	mg/L C_6H_5OH	
M70	PHMB T	2 - 60	mg/L PHMB	
M326	Phosphat g. TT	0,02 - 1,1	mg/L P	
M318	Phosphat ges. HR TT	1,5 - 20	mg/L P	

		MD 100	MD 110	MD 200	MD 600	MD 610	MD 640	MultiDirect	PM 600	PM 620, PM 630	SpectroDirect	Test Kit	XD 7000	XD 7500	Seite
					•			•							364
		•			•	•	•	•							640
					•	•	•								644
		•			•	•	•	•							634
		•			•	•	•	•							630
		•	•		•	•	•						•	•	666
					•	•	•	•							660
					•	•	•	•			•		•	•	654
	•				•	•	•	•							650
											•		•	•	670
											•		•	•	674
											•		•	•	708
											•		•	•	696
											•		•	•	702
					•	•	•	•							684
	•				•	•	•					•	•	•	678
					•	•	•	•							690
					•	•	•								726
					•	•	•				•		•	•	736
					•	•	•				•		•	•	730
					•	•	•	•							722
					•	•	•	•							714
					•	•	•								718
											•		•	•	786
					•	•	•								808
		•	•	•	•	•	•	•	•	•					796
					•	•	•								818
					•	•	•	•		•			•	•	110
					•	•	•	•							890
											•		•	•	838

No.	Analyses	Messbereich	Einheit	Display MD 100/110/200
M317	Phosphat ges. LR TT	0,07 - 3	mg/L P	
M325	Phosphat h. TT	0,02 - 1,6	mg/L P	
M327	Phosphat HR C	1,6 - 13	mg/L P	
M335	Phosphat HR L	5 - 80	mg/L PO_4	PO4
M321	Phosphat HR T	0,33 - 26	mg/L P	
M322	Phosphat HR TT	1 - 20	mg/L P	
M328	Phosphat LR C	0,02 - 1,6	mg/L P	
M334	Phosphat LR L	0,1 - 10	mg/L PO_4	
M320	Phosphat LR T	0,02 - 1,3	mg/L P	PO4
M319	Phosphat LR T	0,05 - 4	mg/L PO_4	PO_4
M323	Phosphat PP	0,02 - 0,8	mg/L P	PO4
M324	Phosphat TT	0,02 - 1,63	mg/L P	
M316	Phosphonat PP	0,02 - 125	mg/L PO_4	
M332	pH-Wert HR T	8,0 - 9,6	pH	
M331	pH-Wert L	6,5 - 8,4	pH	PH
M329	pH-Wert LR T	5,2 - 6,8	pH	
M330	pH-Wert T	6,5 - 8,4	pH	PH
M338	Polyacrylate L	1 - 30	mg/L Polya-cryl	POLY
M500	PTSA	10 - 1000	ppb	
M501	PTSA 2P	10 - 400	ppb	
M344	SAK 254 nm	0,25 - 50	m^{-1}	
M345	SAK 436 nm	0,5 - 50	m^{-1}	
M346	SAK 525 nm	0,5 - 50	m^{-1}	
M347	SAK 620 nm	0,5 - 50	m^{-1}	
M290	Sauerstoff aktiv T	0,1 - 10	mg/L O_2	
M292	Sauerstoff gelöst C	10 - 800	µg/L O_2	O2
M363	Selen	0,05 - 1,6	mg/L Se	
M352	Silikat HR PP	1 - 90	mg/L SiO_2	SiHr
M353	Silikat L	0,1 - 8	mg/L SiO_2	
M351	Silikat LR PP	0,1 - 1,6	mg/L SiO_2	SiLr

		MD 100	MD 110	MD 200	MD 600	MD 610	MD 640	MultiDirect	PM 600	PM 620, PM 630	SpectroDirect	Test Kit	XD 7000	XD 7500	Seite
											•		•	•	830
					•	•	•	•							882
					•	•	•	•							898
		•	•		•	•	•								938
	•				•	•	•	•							858
					•	•	•				•				864
					•	•	•	•							904
					•	•	•								928
		•			•	•	•	•							852
									•	•					846
		•			•	•	•	•							870
					•	•	•	•							876
					•	•	•	•							822
		•			•	•	•	•		•			•	•	924
		•	•	•	•	•	•	•		•					918
					•	•	•	•		•			•	•	910
		•	•	•	•	•	•	•	•	•					914
		•	•												948
							•								1122
	•						•								1126
														•	958
											•		•	•	962
											•		•	•	966
											•		•	•	970
					•	•	•	•		•					774
		•	•		•	•	•	•							780
											•				1016
		•	•		•	•	•	•							992
					•	•	•						•	•	998
		•			•	•	•	•							986

No.	Analyses	Messbereich	Einheit	Display MD 100/110/200
M350	Silikat T	0,05 - 4	mg/L SiO_2	Si
M349	Silikat VLR PP	0,005 - 0,5	mg/L SiO_2	
M361	Sulfat HR PP	50 - 1000		
M360	Sulfat PP	5 - 100	mg/L SO_4^{2-}	SO4
M355	Sulfat T	5 - 100	mg/L SO_4^{2-}	
M366	Sulfid L	8 - 1400	µg/L S^{2-}	
M365	Sulfid T	0,04 - 0,5	mg/L S^{2-}	
M368	Sulfit 10 T	0,1 - 12	mg/L SO_3	
M370	Sulfit T	0,1 - 5	mg/L SO_3	
M384	Suspend. Feststoffe 24	10 - 750	mg/L TSS	SuS
M383	Suspend. Feststoffe 50	10 - 750	mg/L TSS	
M389	Tannin L	0,5 - 20	mg/L Tannin	
M376	Tenside M. (anion.) TT	0,05 - 2	mg/L SDSA	
M378	Tenside M. (kation.) TT	0,05 - 1,5	mg/L CTAB	
M377	Tenside M. (nicht ion.) TT	0,1 - 7,5	mg/L Triton X-100	
M284	TN HR 2 TT	5 - 140	mg/L N	
M281	TN HR TT	5 - 150	mg/L N	
M283	TN LR 2 TT	0,5 - 14	mg/L N	
M280	TN LR TT	0,5 - 25	mg/L N	
M381	TOC HR M. TT	50 - 800	mg/L TOC	
M380	TOC LR M. TT	5 - 80	mg/L TOC	
M388	Triazol PP	1 - 16	mg/L Benzo-triazole or Tolyltriazole	tri
M386	Trübung 24	10 - 1000	FAU	
M385	Trübung 50	5 - 500	FAU	
M405	Zink L	0,1 - 2,5	mg/L Zn	Zn
M400	Zink T	0,02 - 1	mg/L Zn	

		MD 100	MD 110	MD 200	MD 600	MD 610	MD 640	MultiDirect	PM 600	PM 620, PM 630	SpectroDirect	Test Kit	XD 7000	XD 7500	Seite
		•			•	•	•	•							980
											•		•	•	974
					•	•	•	•			•				1012
		•	•		•	•	•	•		•			•	•	1008
					•	•	•	•		•			•	•	1004
											•		•	•	1024
					•	•	•	•							1020
											•		•	•	1030
					•	•	•	•							1034
		•			•	•	•	•							1074
											•		•	•	1068
					•	•	•								1094
					•	•	•	•			•		•	•	1038
					•	•	•	•			•		•	•	1050
					•	•	•	•			•		•	•	1044
											•		•	•	766
					•	•	•	•							750
											•		•	•	758
					•	•	•	•							742
					•	•	•	•					•	•	1062
					•	•	•						•	•	1056
		•	•		•	•	•						•	•	1088
					•	•	•	•							1084
											•		•	•	1080
		•	•		•	•	•						•	•	1118
					•	•	•	•							1112

$K_{S4.3}$ T M20

0,1 - 4 mmol/L $K_{S4.3}$ S:4.3

Säure / Indikator

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	610 nm	0,1 - 4 mmol/L $K_{S4.3}$
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	615 nm	0,1 - 4 mmol/L $K_{S4.3}$

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Alka-M-Photometer	Tablette / 100	513210BT
Alka-M-Photometer	Tablette / 250	513211BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

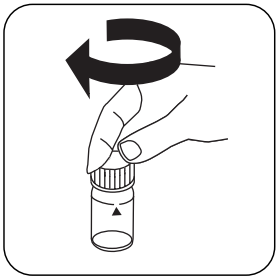
1. Die Begriffe Alkalität-m, m-Wert, Gesamtalkalität und Säurekapazität $K_{S4.3}$ sind identisch.
2. Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 10 ml ist für die Genauigkeit des Analysenergebnisses entscheidend.

Durchführung der Bestimmung Säurekapazität $K_{S4.3}$ mit Tablette

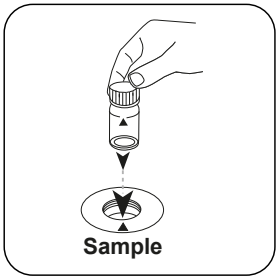
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

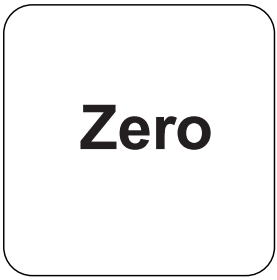
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



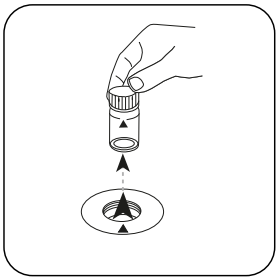
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

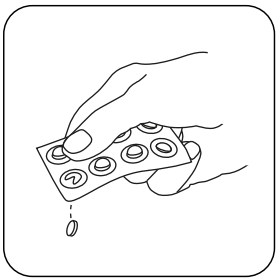


Taste **ZERO** drücken.

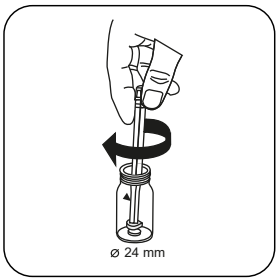


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

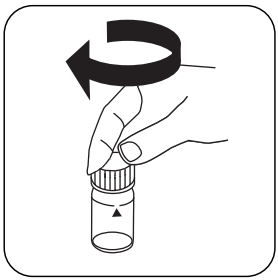
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



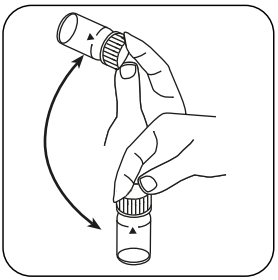
Eine **ALKA-M-PHOTOMETER Tablette** zugeben.



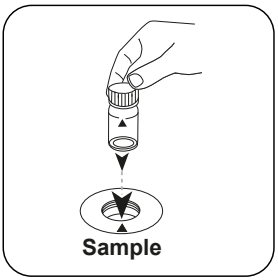
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



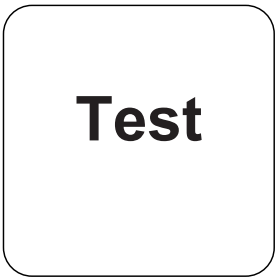
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Säurekapazität $K_{S4.3}$.

Chemische Methode

Säure / Indikator

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	-6.4527 • 10^{-1}	-6.4527 • 10^{-1}
b	6.15265 • 10^{+0}	1.32282 • 10^{+1}
c	-4.02416 • 10^{+0}	-1.86017 • 10^{+1}
d	1.42949 • 10^{+0}	1.42068 • 10^{+1}
e		
f		

Abgeleitet von

DIN 38409 - H 7-2

Alkalität-m T M30

5 - 200 mg/L $CaCO_3$ tA

Säure / Indikator

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	610 nm	5 - 200 mg/L $CaCO_3$
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	615 nm	5 - 200 mg/L $CaCO_3$

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Alka-M-Photometer	Tablette / 100	513210BT
Alka-M-Photometer	Tablette / 250	513211BT

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle

Anmerkungen

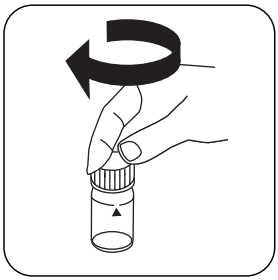
1. Die Begriffe Alkalität-m, m-Wert, Gesamtalkalität und Säurekapazität $K_{S4.3}$ sind identisch.
2. Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 10 ml ist für die Genauigkeit des Analysenergebnisses entscheidend.

Durchführung der Bestimmung Alkalität, total= Alkaltät-m= m-Wert mit Tablette

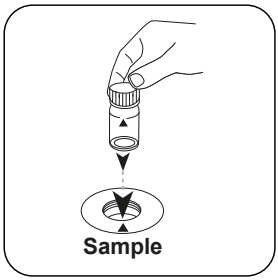
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

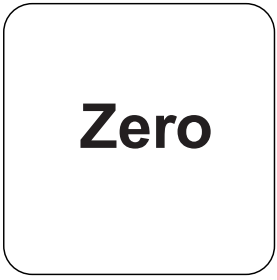
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



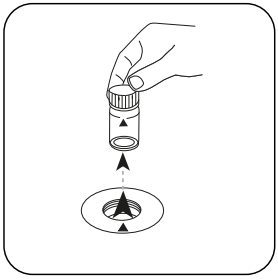
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

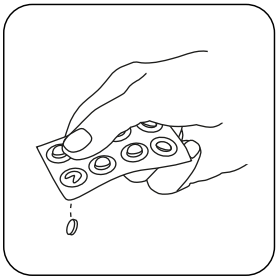


Taste **ZERO** drücken.

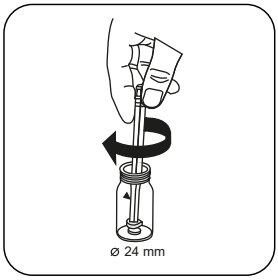


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

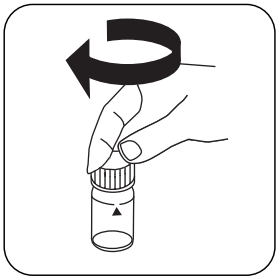
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



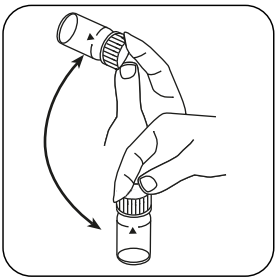
Eine **ALKA-M-PHOTOMETER Tablette** zugeben.



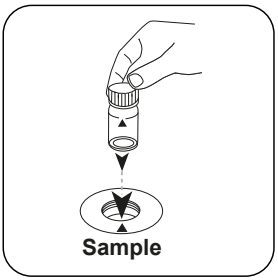
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



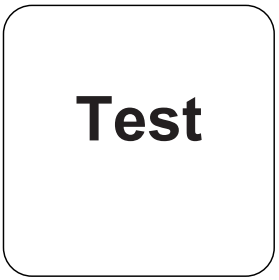
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Alkalität-m.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	$CaCO_3$	1
	°dH	0.056
	°eH	0.07
	°fH	0.1
	°aH	0.058
	$K_{S4.3}$	0.02

Chemische Methode

Säure / Indikator

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-2.46587 \cdot 10^{+1}$	$-2.46587 \cdot 10^{+1}$
b	$2.67915 \cdot 10^{+2}$	$5.76017 \cdot 10^{+2}$
c	$-1.48158 \cdot 10^{+2}$	$-6.84858 \cdot 10^{+2}$
d	$5.11097 \cdot 10^{+1}$	$5.07947 \cdot 10^{+2}$
e		
f		

Abgeleitet von

EN ISO 9963-1

Alkalität-m HR T M31

5 - 500 mg/L $CaCO_3$

Säure / Indikator

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	610 nm	5 - 500 mg/L $CaCO_3$
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	615 nm	5 - 500 mg/L $CaCO_3$

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Alka-M-HR Photometer	Tablette / 100	513240BT
Alka-M-HR Photometer	Tablette / 250	513241BT

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle

Anmerkungen

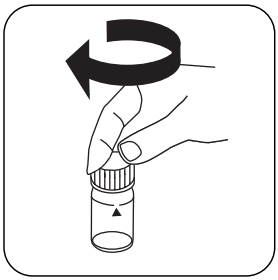
1. Zur Überprüfung des Testergebnisses kontrollieren Sie, ob sich am Boden der Küvette eine dünne gelbe Schicht ausgebildet hat. In diesem Fall den Inhalt durch Umschwenken der Küvette mischen. Dieses stellt sicher, dass die Reaktion abgeschlossen ist. Messung erneut durchführen und das Testergebnis ablesen.

Durchführung der Bestimmung Alkalität HR, total= Alkalität-m HR= m-Wert HR mit Tablette

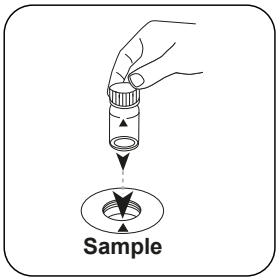
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

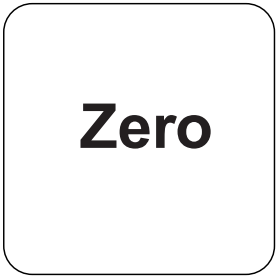
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



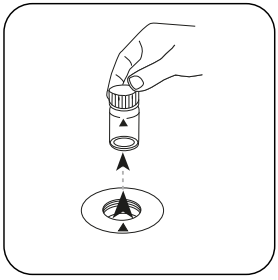
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

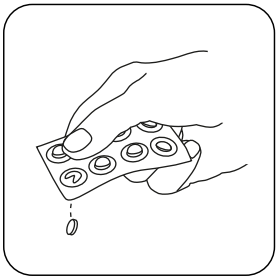


Taste **ZERO** drücken.

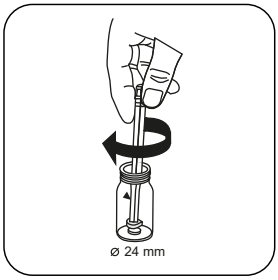


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

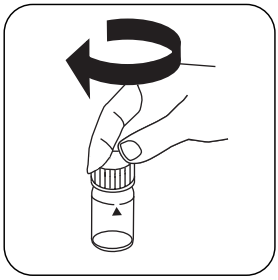
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



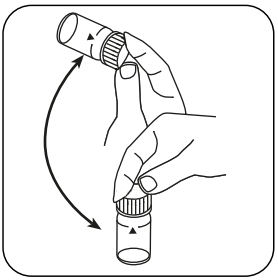
Eine **ALKA-M-HR Photometer Tablette** zugeben.



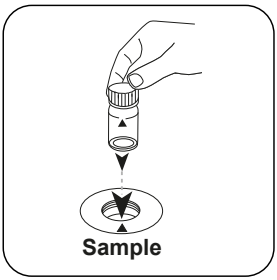
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



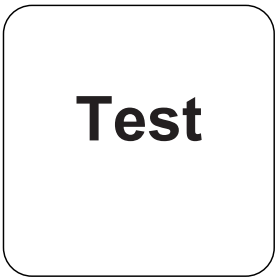
Küvette(n) verschließen.



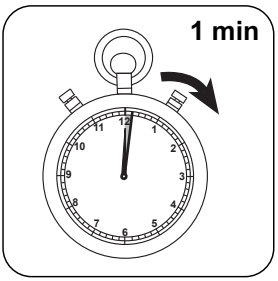
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



1 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Alkalität-m.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	$CaCO_3$	1
	°dH	0.056
	°eH	0.07
	°fH	0.1
	°aH	0.058
	$K_{S4.3}$	0.02

Chemische Methode

Säure / Indikator

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	$-2.56422 \cdot 10^{+1}$	$-2.56422 \cdot 10^{+1}$
b	$6.02918 \cdot 10^{+2}$	$1.29627 \cdot 10^{+3}$
c	$-3.78514 \cdot 10^{+2}$	$-1.74968 \cdot 10^{+3}$
d	$1.37851 \cdot 10^{+2}$	$1.37002 \cdot 10^{+3}$
e		
f		

Abgeleitet von

EN ISO 9963-1

Alkalität-p T M35

5 - 500 mg/L $CaCO_3$

Säure / Indikator

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	560 nm	5 - 500 mg/L $CaCO_3$
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	552 nm	5 - 500 mg/L $CaCO_3$

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Alka-P-Photometer	Tablette / 100	513230BT
Alka-P-Photometer	Tablette / 250	513231BT

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

1. Die Begriffe Alkalität-p, p-Wert und Säurekapazität $K_{S8.2}$ sind identisch.
2. Die exakte Einhaltung des Probenvolumens von 10 ml ist für die Genauigkeit des Analysenergebnisses entscheidend.
3. Die vorliegende Methode wurde aus einem titrimetrischen Verfahren entwickelt. Auf Grund undefinierbarer Randbedingungen, kann die Abweichungen zur standardisierten Methode größer sein.
4. Durch die Bestimmung der p- und m-Alkalität ist es möglich, die Alkalität als Hydroxid, Carbonat und Hydrogencarbonat zu klassifizieren.
5. Die folgenden Fallunterscheidungen sind nur dann gültig, wenn:
   a) keine anderen Alkalien vorhanden sind und
   b) Hydroxide und Hydrogencarbonate nicht gemeinsam in der Probe vorliegen.
   Wenn Bedingung b) nicht erfüllt ist, informieren Sie sich bitte anhand "Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser-, und Schlammuntersuchung, D8".

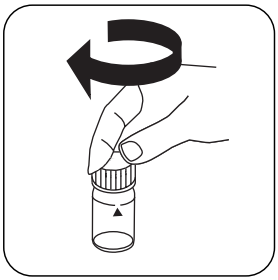
- Wenn die p-Alkalität = 0 ist:
  Hydrogencarbonate = m
  Carbonate = 0
  Hydroxide = 0
- Wenn die p-Alkalität > 0 und die m-Alkalität > 2p ist:
  Hydrogencarbonate = m - 2p
  Carbonate = 2p
  Hydroxide = 0
- Wenn die p-Alkalität > 0 und die m-Alkalität < 2p ist:
  Hydrogencarbonate = 0
  Carbonate = 2m - 2p
  Hydroxide = 2p - m

Durchführung der Bestimmung Alkalität-p= p-Wert mit Tablette

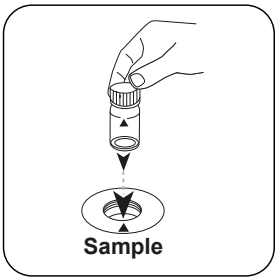
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

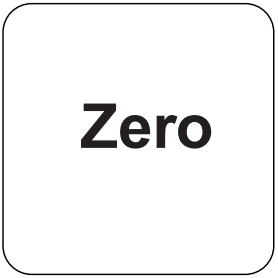
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



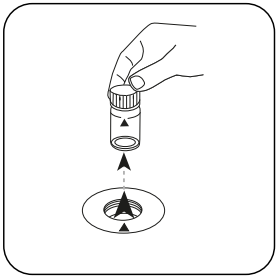
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

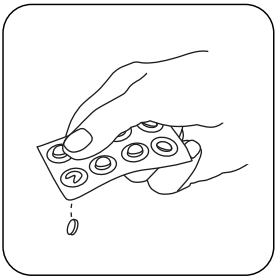


Taste **ZERO** drücken.

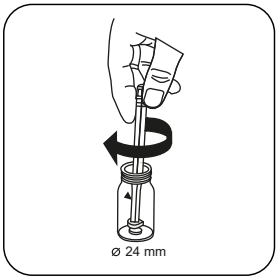


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

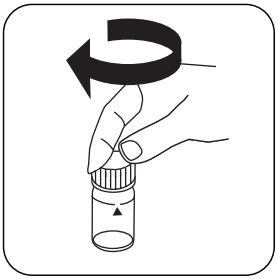
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



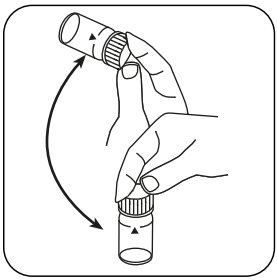
Eine **ALKA-P-PHOTOMETER Tablette** zugeben.



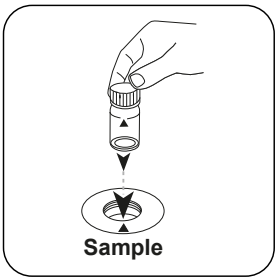
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



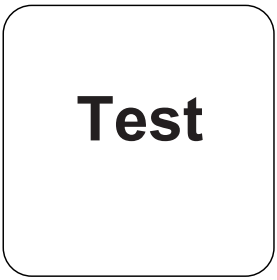
Küvette(n) verschließen.



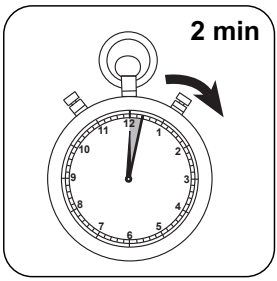
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Alkalität-p.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	$CaCO_3$	1
	°dH	0.056
	°eH	0.07
	°fH	0.1
	°aH	0.058
	$K_{S4.3}$	0.02

Chemische Methode

Säure / Indikator

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-4{,}64325 \cdot 10^{0}$	$-4{,}64325 \cdot 10^{0}$
b	$2{,}19451 \cdot 10^{+2}$	$4{,}7182 \cdot 10^{+2}$
c	$-7{,}83499 \cdot 10^{+1}$	$-3{,}62172 \cdot 10^{+2}$
d	$2{,}24118 \cdot 10^{+1}$	$2{,}24737 \cdot 10^{+2}$
e		
f		

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	3.34 mg/L
Bestimmungsgrenze	10.03 mg/L
Messbereichsende	500 mg/L
Empfindlichkeit	167.10 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	23.21 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	10.67 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	4.22 %

Abgeleitet von

DIN 38409 - H-4-2
EN ISO 9963-1

Aluminium T M40

0,01 - 0,3 mg/L Al AL

Eriochromcyanin R

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
, MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0,01 - 0,3 mg/L Al
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	535 nm	0,01 - 0,3 mg/L Al

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Aluminium No. 1	Tablette / 100	515460BT
Aluminium No. 1	Tablette / 250	515461BT
Aluminium No. 2	Tablette / 100	515470BT
Aluminium No. 2	Tablette / 250	515471BT
Set Aluminium No. 1/No. 2#	je 100	517601BT
Set Aluminium No. 1/No. 2#	je 250	517602BT

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Kühlwasser

Vorbereitung

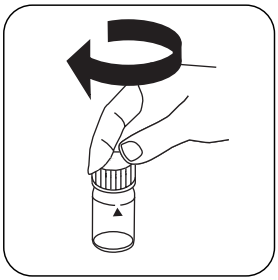
1. Zur Erzielung genauer Analyseergebnisse muss eine Probentemperatur von 20 °C bis 25 °C eingehalten werden.
2. Zur Vermeidung von Fehlern durch Verunreinigungen, die Küvette und das Zubehör vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20%ig) und anschließend mit VE-Wasser spülen.

Durchführung der Bestimmung Aluminium mit Tablette

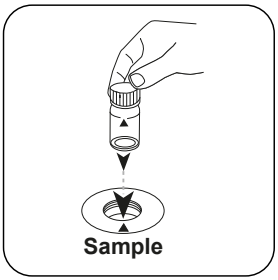
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

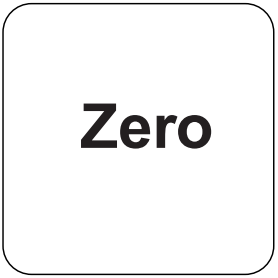
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



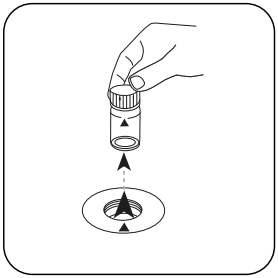
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

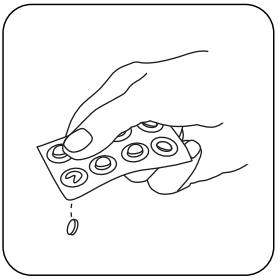


Taste **ZERO** drücken.

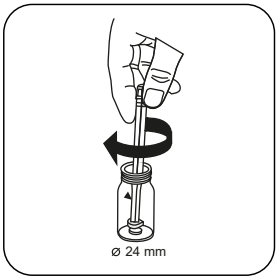


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

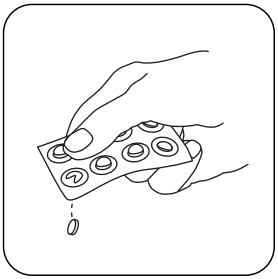
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



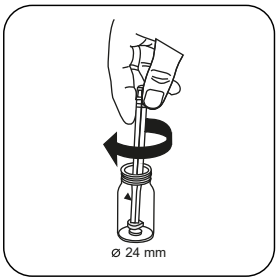
Eine **ALUMINIUM No. 1 Tablette** zugeben.



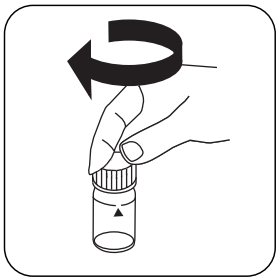
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



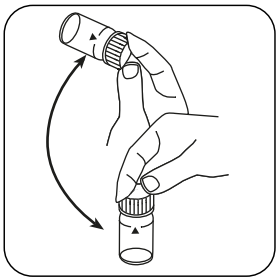
Eine **ALUMINIUM No. 2 Tablette** zugeben.



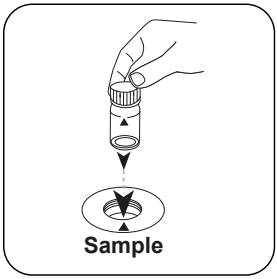
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



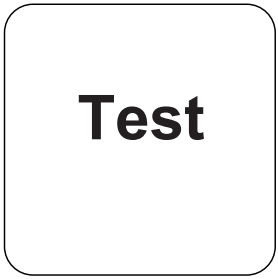
Küvette(n) verschließen.



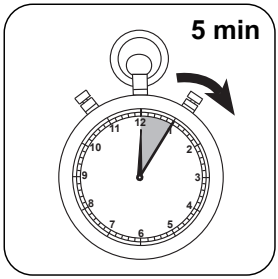
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Aluminium.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	Al	1
mg/l	Al_2O_3	1.8894

Chemische Methode

Eriochromcyanin R

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-3.21414 \cdot 10^{-2}$	$-3.21414 \cdot 10^{-2}$
b	$1.60965 \cdot 10^{-1}$	$3.46075 \cdot 10^{-1}$
c	$7.15538 \cdot 10^{-2}$	$3.30757 \cdot 10^{-1}$
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Durch die Anwesenheit von Fluoriden und Polyphosphaten können die Analyseergebnisse zu niedrig ausfallen. Dieser Einfluss hat im allgemeinen keine signifikante Bedeutung, es sei denn, das Wasser wird künstlich fluoriert. In diesem Fall kann die unten angegebene Tabelle angewandt werden, um die tatsächliche Aluminiumkonzentration zu bestimmen.
- Störungen durch Eisen und Mangan werden durch einen speziellen Tabletteninhaltsstoff verhindert.

Fluorid	**Wert im Display: Aluminium [mg/L]**					
[mg/L F]	**0,05**	**0,10**	**0,15**	**0,20**	**0,25**	**0,30**
0,2	0,05	0,11	0,16	0,21	0,27	0,32
0,4	0,06	0,11	0,17	0,23	0,28	0,34
0,6	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,37
0,8	0,06	0,13	0,20	0,26	0,32	0,40
1,0	0,07	0,13	0,21	0,28	0,36	0,45
1,5	0,09	0,20	0,29	0,37	0,48	---

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.02 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.044 mg/L
Messbereichsende	0.3 mg/L
Empfindlichkeit	0.17 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.014 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.006 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	3.71 %

Literaturverweise

Richter, F. Fresenius, Zeitschrift f. anal. Chemie (1943) 126: 426

Gemäß

APHA Method 3500-Al B

[#] inklusive Rührstab

Aluminium PP M50

0,01 - 0,25 mg/L Al AL

Eriochromcyanin R

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0,01 - 0,25 mg/L Al
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	535 nm	0,01 - 0,25 mg/L Al

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Aluminium Set 20 ml	1 St.	535000

Anwendungsbereich

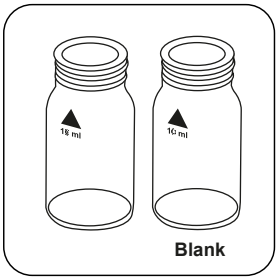
- Trinkwasseraufbereitung
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Kühlwasser

Vorbereitung

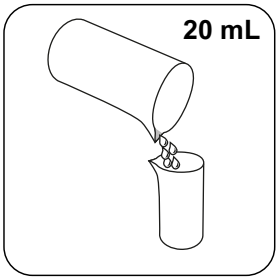
1. Zur Erzielung genauer Analyseergebnisse muss eine Probentemperatur von 20 °C bis 25 °C eingehalten werden.
2. Zur Vermeidung von Fehlern durch Verunreinigungen, die Küvette und das Zubehör vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20%ig) und anschließend mit VE-Wasser spülen.

Durchführung der Bestimmung Aluminium mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

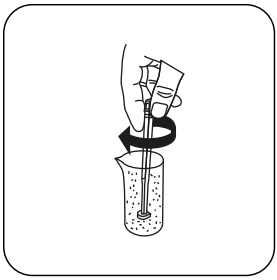


Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.

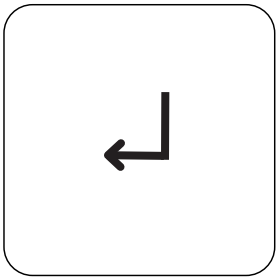


20 mL Probe in einen 100-mL-Messbecher geben.

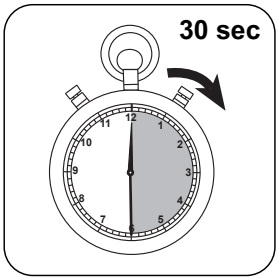
Ein **Vario ALUMINIUM ECR F20 Pulverpäckchen** zugeben.



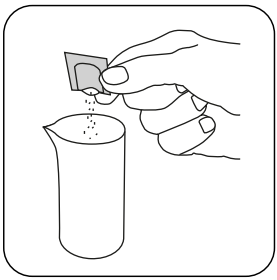
Pulver durch Rühren lösen.



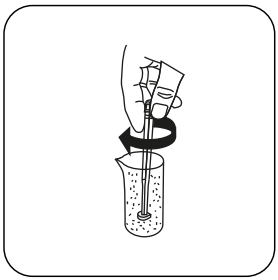
Taste **ENTER** drücken.



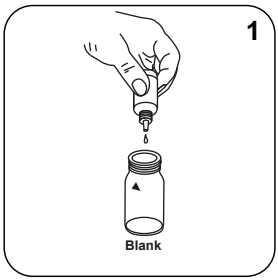
30 Sekunden Reaktionszeit abwarten.



Ein **Vario HEXAMINE F20 Pulverpäckchen** zugeben.

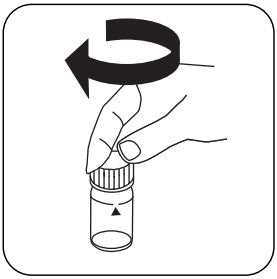


Pulver durch Rühren lösen.

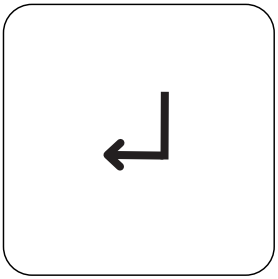


1 Tropfen Vario ALUMINIUM ECR Masking Reagent in die Nullküvette geben.

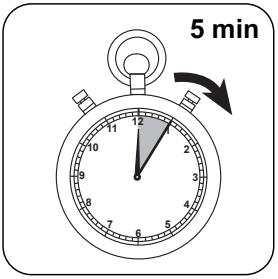
In jede Küvette **10 mL vorbehandelte Probe** geben.



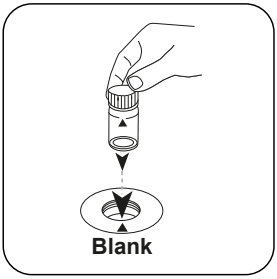
Küvette(n) verschließen.



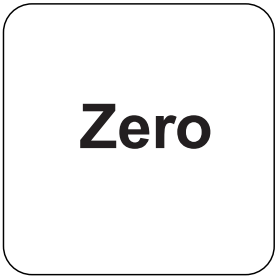
Taste **ENTER** drücken.



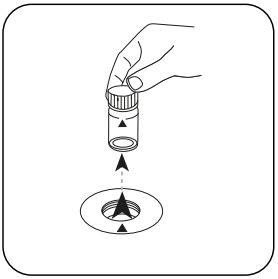
5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



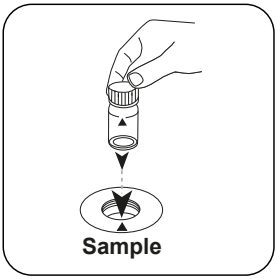
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Aluminium.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	Al	1
mg/l	Al_2O_3	1.8894

Chemische Methode

Eriochromcyanin R

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$5.35254 \cdot 10^{-3}$	$5.35254 \cdot 10^{-3}$
b	$1.95468 \cdot 10^{-1}$	$4.20256 \cdot 10^{-1}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Durch die Anwesenheit von Fluoriden und Polyphosphaten können die Analyseergebnisse zu niedrig ausfallen. Dieser Einfluss hat im Allgemeinen keine signifikante Bedeutung, es sei denn, das Wasser wird künstlich fluoriert. In diesem Fall kann die unten angegebene Tabelle angewandt werden, um die tatsächliche Aluminiumkonzentration zu bestimmen.

Fluorid	**Wert im Display: Aluminium [mg/L]**					
[mg/L F]	**0,05**	**0,10**	**0,15**	**0,20**	**0,25**	**0,30**
0,2	0,05	0,11	0,16	0,21	0,27	0,32
0,4	0,06	0,11	0,17	0,23	0,28	0,34
0,6	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,37
0,8	0,06	0,13	0,20	0,26	0,32	0,40
1,0	0,07	0,13	0,21	0,28	0,36	0,45
1,5	0,09	0,20	0,29	0,37	0,48	---

Literaturverweise

Richter, F. Fresenius, Zeitschrift f. anal. Chemie (1943) 126: 426

Gemäß

APHA Method 3500-Al B

Ammonium T M60

0,02 - 1 mg/L N A

Indophenol Blau

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
, MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, Test Kit	ø 24 mm	610 nm	0,02 - 1 mg/L N
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	676 nm	0,02 - 1 mg/L N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Ammonia No. 1	Tablette / 100	512580BT
Ammonia No. 1	Tablette / 250	512581BT
Ammonia No. 2	Tablette / 100	512590BT
Ammonia No. 2	Tablette / 250	512591BT
Set Ammonia No. 1/No. 2#	je 100	517611BT
Set Ammonia No. 1/No. 2#	je 250	517612BT
Ammonium Konditionierpulver	Pulver / 26 g	460170

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Seewasserproben:
   Ammonium Konditionierungspulver wird für See- oder Brackwasserproben benötigt, um Ausfällungen (Trübungen) während des Tests zu verhindern.
   Die Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe füllen und zwei Löffel Ammonium Konditionierungspulver zugeben. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und so lange schwenken, bis sich das Pulver aufgelöst hat. Danach wie beschrieben fortfahren.

Anmerkungen

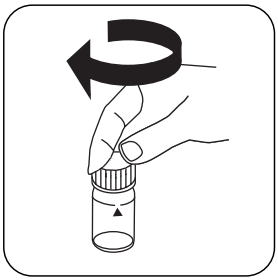
1. Die AMMONIA No. 1 Tablette löst sich erst nach der Zugabe der AMMONIA No. 2 Tablette vollständig auf.
2. Die Temperatur der Probe ist für die Farbentwicklungszeit wichtig. Bei Temperaturen unter 20 °C beträgt die Reaktionszeit 15 Minuten.

Durchführung der Bestimmung Ammonium mit Tablette

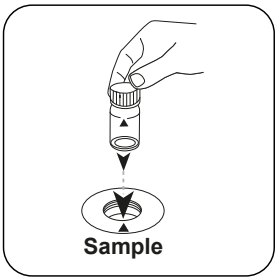
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

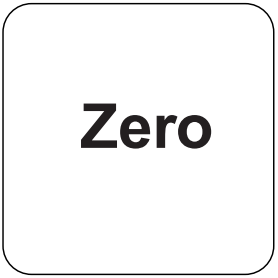
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



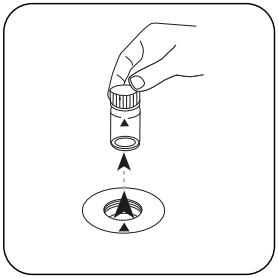
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

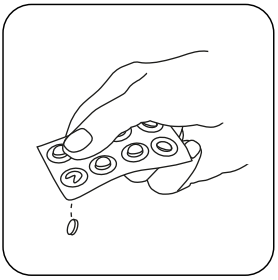


Taste **ZERO** drücken.

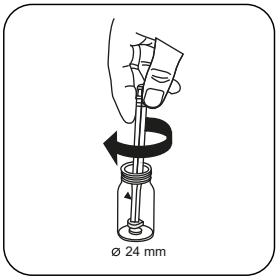


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

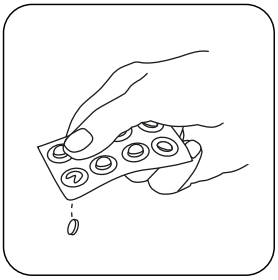
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



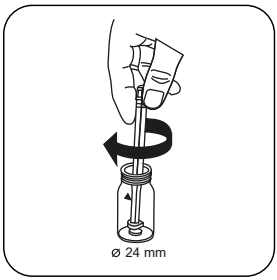
Eine **AMMONIA No. 1 Tablette** zugeben.



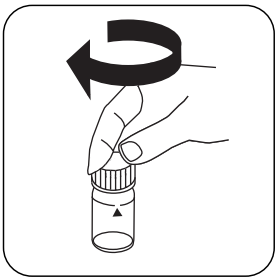
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



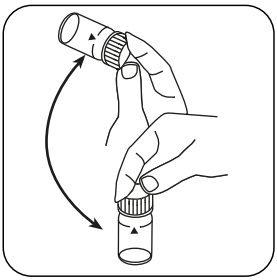
Eine **AMMONIA No. 2 Tablette** zugeben.



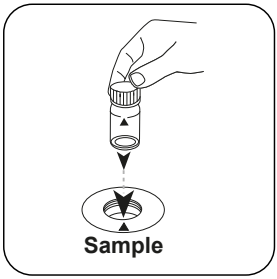
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



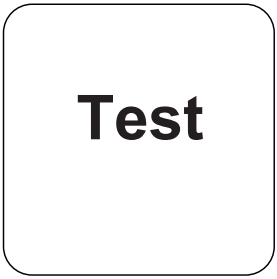
Küvette(n) verschließen.



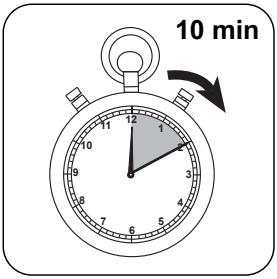
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Ammonium.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NH_4	1.2878
mg/l	NH_3	1.2158

Chemische Methode

Indophenol Blau

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-3.54512 \cdot 10^{-2}$	$-3.54512 \cdot 10^{-2}$
b	$6.22226 \cdot 10^{-1}$	$1.33779 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

- Sulfide, Cyanide, Rhodanide, Aliphatische Amine und Anilin stören in höheren Konzentrationen.

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

Gemäß

APHA Method 4500-NH3 F

inklusive Rührstab

Ammonium PP M62

0,01 - 0,8 mg/L N A

Salicylat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0,01 - 0,8 mg/L N
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	655 nm	0,01 - 0,8 mg/L N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Ammonia Nitrogen, Set F10	1 Satz	535500

Anwendungsbereich

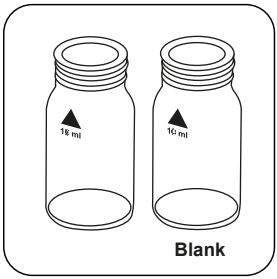
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

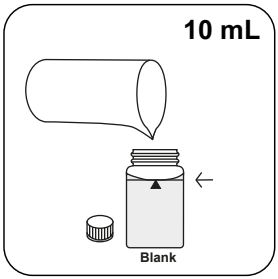
1. Extrem basische oder saure Wasserproben sollten mit 0,5 mol/l (1N) Schwefelsäure bzw. 1 mol/l (1N) Natronlauge auf einen pH-Wert von 7 eingestellt werden.

Durchführung der Bestimmung Ammonium mit Vario Pulverpäckchen

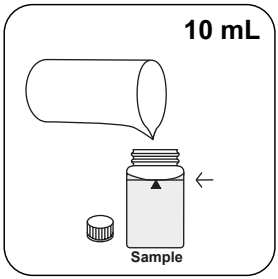
Die Methode im Gerät auswählen.



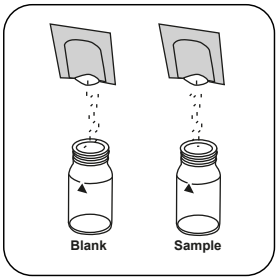
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



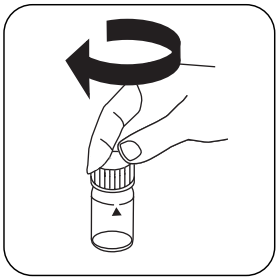
10 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



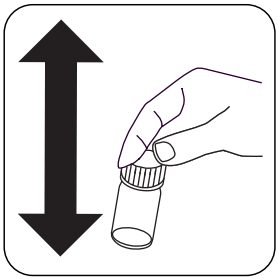
10 mL Probe in die Probenküvette geben.



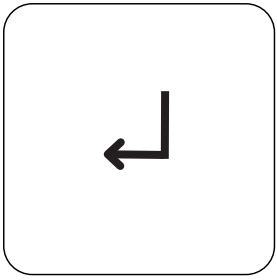
In jede Küvette **ein VARIO Ammonium Salicylate F10 Pulverpäckchen** geben.



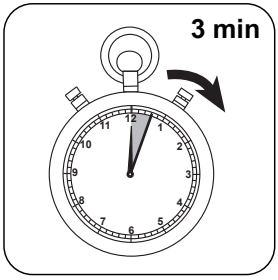
Küvette(n) verschließen.



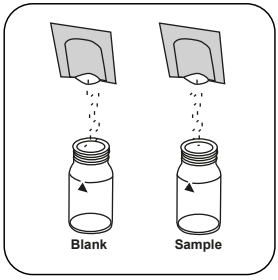
Inhalt durch Schütteln lösen.



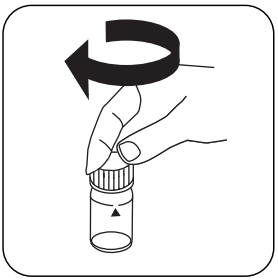
Taste **ENTER** drücken.



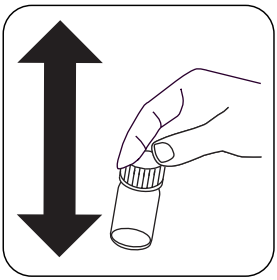
3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



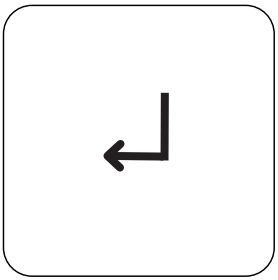
In jede Küvette **ein Vario Ammonium Cyanurate F10 Pulverpäckchen** geben.



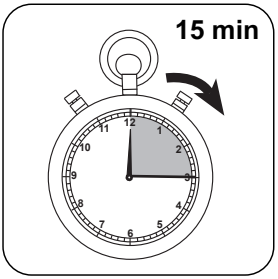
Küvette(n) verschließen.



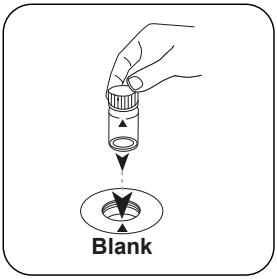
Inhalt durch Schütteln lösen.



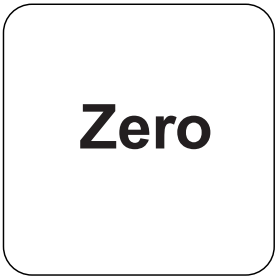
Taste **ENTER** drücken.



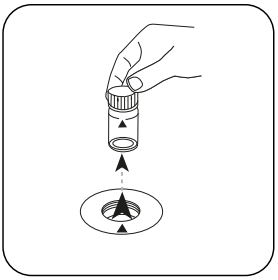
15 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



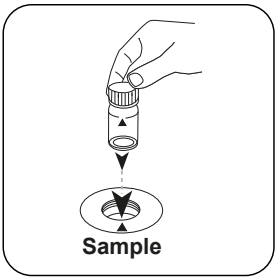
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



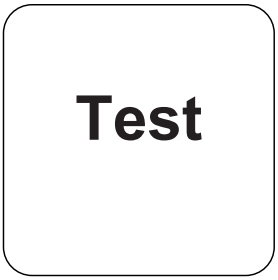
Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Ammonium.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NH_4	1.288
mg/l	NH_3	1.22

Chemische Methode

Salicylat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-5.42114 \cdot 10^{-2}$	$-5.42114 \cdot 10^{-2}$
b	$4.15543 \cdot 10^{-1}$	$8.93417 \cdot 10^{-1}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

- Sulfid intensiviert die Färbung.

Ausschließbare Störungen

- Eisen stört in allen Mengen die Bestimmung. Die Störung durch Eisen wird wie folgt beseitigt.
  a) Bestimmung von Eisen in der Probe mit einem Gesamt-Eisen-Test.
  b) In der Nullprobe wird ein Eisenstandard der ermittelten Konzentration, anstelle des VE-Wassers verwendet.
- Eine Störung durch Glycin und Hydrazin ist eher selten und verursacht intensivere Farben in der aufbereiteten Probe. Trübungen und Probenfarbe ergeben zu hohe Messwerte. Für Proben bei denen es zu deutlichen Störungen kommt, ist eine Destillation erforderlich.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Ca^{2+}	1000 ($CaCO_3$)
Mg^{2+}	6000 ($CaCO_3$)
NO_3^-	100
NO_2^-	12
PO_4^{3-}	100
SO_4^{2-}	300

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.02 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.07 mg/L
Messbereichsende	0.08 mg/L
Empfindlichkeit	0.42 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.014 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.006 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	1.45 %

Abgeleitet von

DIN 38406-E5-1
ISO 7150-1

Chloramin (M) PP M63

0,02 - 4,5 mg/L NH_2Cl as Cl_2

Indophenole method

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640	ø 24 mm	660 nm	0,02 - 4,5 mg/L NH_2Cl as Cl_2
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	655 nm	0,02 - 4,5 mg/L NH_2Cl as Cl_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Monochloramine Set	1 Satz	535800
VARIO Monochlor F Rgt - 100	Pulver / 100 St.	531810
VARIO Free Ammonia Reagent Solution - 5 ml	5 mL	531800
VARIO Rochelle Salzlösung, 30 ml [h)]	30 mL	530640

Anwendungsbereich

- Desinfektionsmittelkontrolle
- Trinkwasseraufbereitung
- Beckenwasserkontrolle
- Lebensmittel und Getränke
- Others

Anmerkungen

1. Vollständige Farbentwicklung – Temperatur
   Die im Handbuch angegebenen Reaktionszeiten beziehen sich auf eine Probentemperatur zwischen 12 °C und 14 °C. Aufgrund der Tatsache, dass die Reaktionszeit stark von der Probentemperatur beeinflusst wird, müssen Sie beide Reaktionszeiten gemäß der folgenden Tabelle wählen:

Probentemperatur		Reaktionszeiten in **X** min
°C	°F	
5	41	10
7	45	9
9	47	8
10	50	8
12	54	7
14	57	7
16	61	6
18	64	5
20	68	5
23	73	2.5
25	77	2
> 25	> 77	2

2. Die Taste [Enter] drücken, um eine Reaktionszeit abzubrechen.
3. Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.
4. Zur Bestimmung der Ammoniakkonzentration wird die Differenz zwischen Monochloramin (T1) und der Summe von Monochloramin und Ammoniak (T2) berechnet. Wenn T2 die Messbereichsgrenze überschreitet, wird die folgende Meldung angezeigt:
   $N[NH_2Cl] + N[NH_3] > 0.9$ mg/L
   In diesem Fall muss die Probe verdünnt und die Messung wiederholt werden.

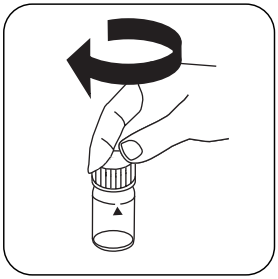
Durchführung der Bestimmung Monochloramine, ohne freies Ammoniak

Die Methode im Gerät auswählen.

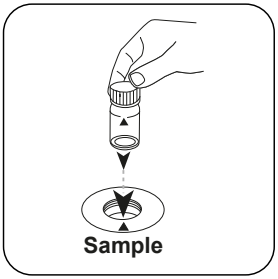
Wählen Sie zudem die Bestimmung: ohne Ammoniak

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

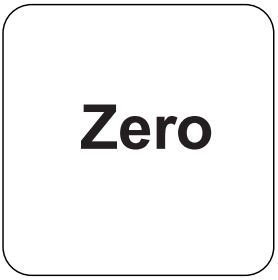
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



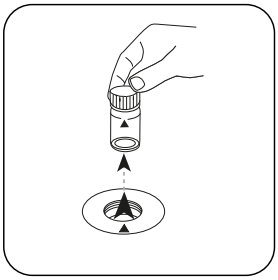
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

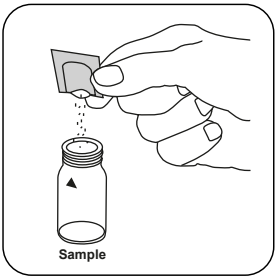


Taste **ZERO** drücken.

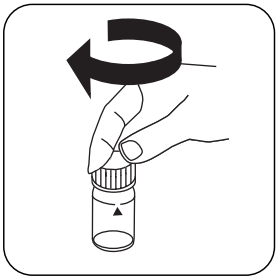


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

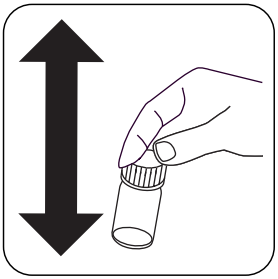
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



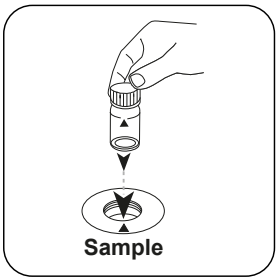
Ein **Monochlor FRGT Pulverpäckchen** zugeben.



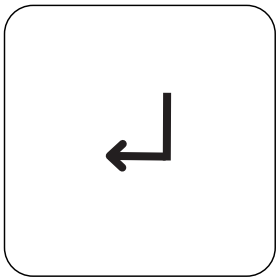
Küvette(n) verschließen.



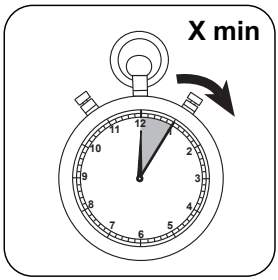
Inhalt durch Schütteln lösen. (20 sec.)



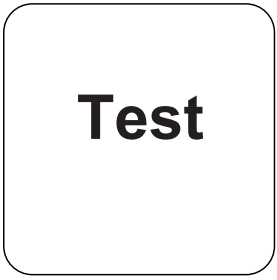
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Für Countdown **ENTER** Taste drücken.
(XD: Timer starten)



Reaktionszeit **X min** siehe Tabelle. **Reaktionszeit abwarten.**



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

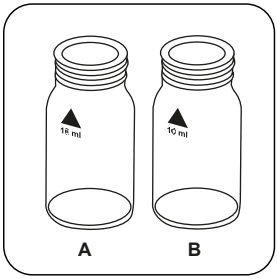
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Monochloramin - Chlor Cl [NH_2Cl].

Durchführung der Bestimmung Monochloramine, in Anwesenheit von freiem Ammoniak, mit Powder Pack

Die Methode im Gerät auswählen.

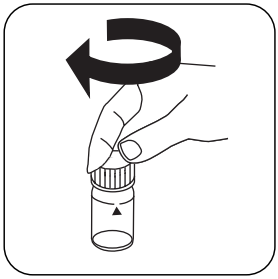
Wählen Sie zudem die Bestimmung: mit freiem Ammoniak

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

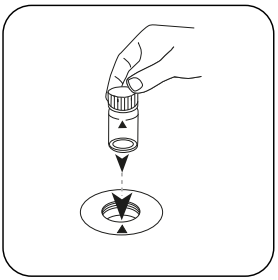


Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Ammoniakküvette, die andere als Chloraminküvette kennzeichnen.

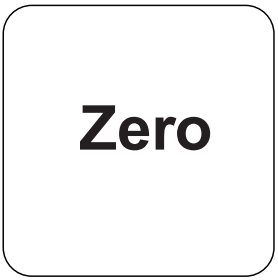
In jede Küvette **10 mL Probe** geben.



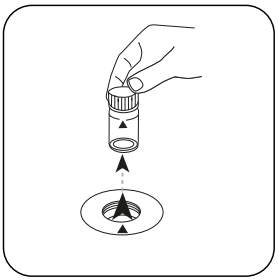
Küvette(n) verschließen.



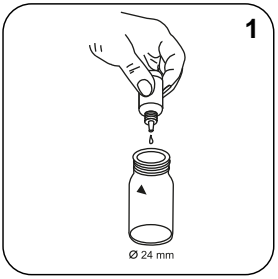
Die Ammoniak **Küvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

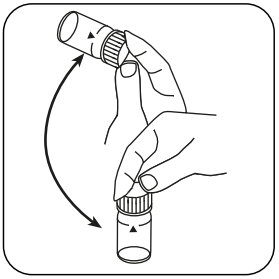


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

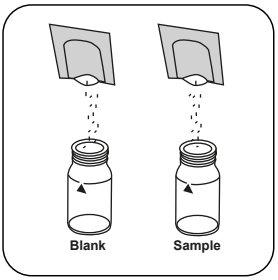


1 Tropfen Free Ammonia Reagent Solution in die **Ammoniak Küvette** geben.

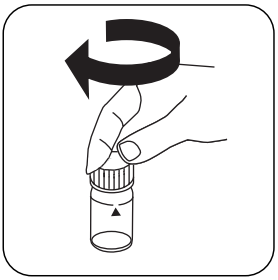
Küvette(n) verschließen.



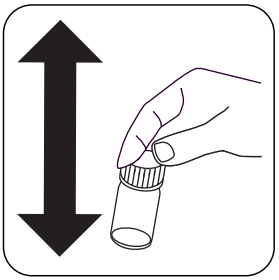
Inhalt durch Umschwenken mischen (ca. 15 sec).



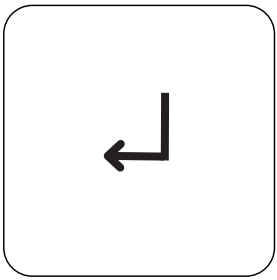
Zeitgleich in jede Küvette **ein Monochlor FRGT Pulverpäckchen** geben.



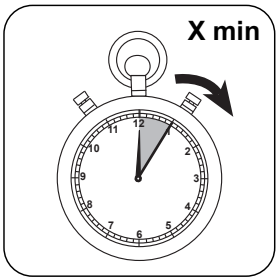
Küvette(n) verschließen.



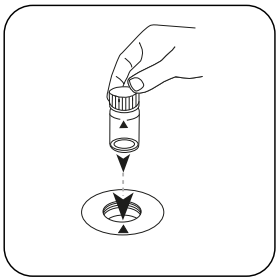
Inhalt durch Schütteln lösen. (20 sec.)



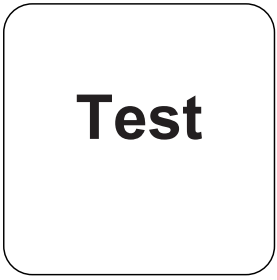
Für Countdown **ENTER** Taste drücken.
(XD: Timer starten)



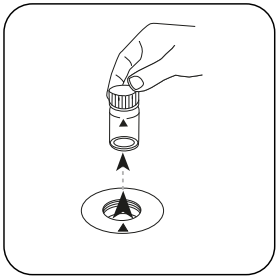
Reaktionszeit **X min** siehe Tabelle. **Reaktionszeit abwarten.**



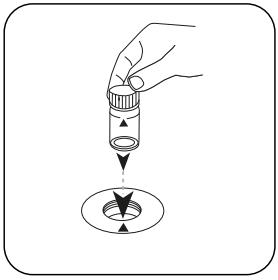
Die Chloramine **Küvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



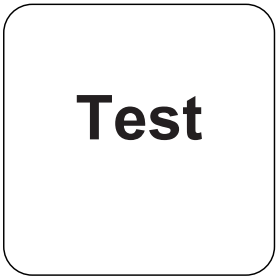
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.



Die Ammoniak **Küvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Monochloramin - Chlor Cl [NH_2Cl] und mg/l freies Ammonium - Stickstoff N [NH_3].

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	Cl_2	1
mg/l	NH_2Cl	0.72598
mg/l	$N[NH_2Cl]$	0.19754
mg/l	NH_3	0.24019

Chemische Methode

Indophenole method

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-5{,}8124 \cdot 10^{-2}$	$-5{,}8124 \cdot 10^{-2}$
b	$1.80357 \cdot 10^{0}$	$3.87768 \cdot 10^{0}$
c	-	-
d	-	-
e	-	-
f	-	-

Störungen

Ausschließbare Störungen

Störungen durch Ausfällungen, die durch Magnesiumhärte von mehr als 400 mg/L $CaCO_3$ auftreten, können durch Zugabe von 5 Tropfen Rochelle Salzlösung beseitigt werden.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Alanine (N)	1
Aluminium (Al)	10
Bromide (Br^-)	100
Bromine (Br_2)	15
Calcium ($CaCO_3$)	1000
Chloride (Cl^-)	18.000

Störung	Stört ab / [mg/L]
Chlorine Dioxide (ClO_2)	5
Copper (Cu)	10
Dichloramine (Cl_2)	10
Fluoride (F^-)	5
Free Chloride (Cl_2)	10
Glycine (N)	1
Iron (II) (Fe^{2+})	10
Iro (III) (Fe^{3+})	10
Lead (Pb)	10
Permanganate	3
Nitrate (N)	100
Nitrite (N)	50
Sulfide	0.5
Phosphate (PO_4)	100
Silica (SiO_2)	100
Sulfate (SO_4^{2+})	2600
Sulfite (SO_3^{2-})	50
Ozone	1
Tyrosine (N)	1
Urea (N)	10
Zinc (Zn)	5

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.010 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.03 mg/L
Messbereichsende	4.5 mg/L
Empfindlichkeit	1.78 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.044 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.018 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.78 %

freies Chlor u. Monochloramin M64

0,02 - 4,50 mg/L Cl_2 CL2

Indophenole method

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, PM 620, PM 630	ø 24 mm	660 nm	0,02 - 4,50 mg/L Cl_2
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	655 nm	0,02 - 4,50 mg/L Cl_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Free Chlorine Reagent Solution - 30 ml	30 mL	531820
VARIO Monochlor F Rgt - 100	Pulver / 100 St.	531810
VARIO Rochelle Salzlösung, 30 ml [h)]	30 mL	530640

Anwendungsbereich

- Desinfektionsmittelkontrolle
- Trinkwasseraufbereitung
- Beckenwasserkontrolle
- Lebensmittel und Getränke
- Others

Anmerkungen

1. Vollständige Farbentwicklung – Temperatur
   Die im Handbuch angegebenen Reaktionszeiten beziehen sich auf eine Probentemperatur zwischen 12 °C und 14 °C. Aufgrund der Tatsache, dass die Reaktionszeit stark von der Probentemperatur beeinflusst wird, müssen Sie beide Reaktionszeiten gemäß der folgenden Tabelle wählen:

Probentemperature		Reaktionszeit in **X** min
°C	°F	
5	41	10
7	45	9
9	47	8
10	50	8
12	54	7
14	57	7
16	61	6
18	64	5
20	68	5
23	73	2.5
25	77	2
> 25	> 77	2

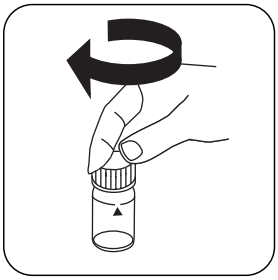
2. Die Taste [Enter] drücken, um eine Reaktionszeit abzubrechen.
3. Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.
4. Zur Bestimmung der Chlorkonzentration wird die Differenz zwischen Monochloramin und der Summe von Monochloramin und Chlor berechnet. Wenn ein Messwert die Messbereichsgrenze überschreitet, wird die folgende Meldung angezeigt: $Cl_2[NH_2Cl] + Cl_2 > 4.5$ mg/L
   In diesem Fall muss die Probe verdünnt und die Messung wiederholt werden.

Durchführung der Bestimmung freies Chlor in Abwesenheit von Monochloramin

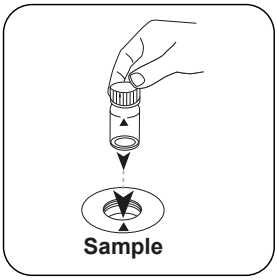
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: freies Chlor in Abwesenheit von Monochloramin

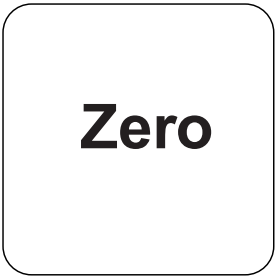
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



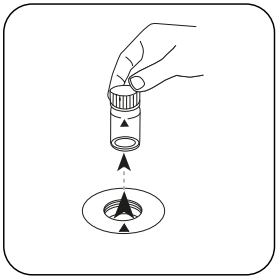
Küvette(n) verschließen.



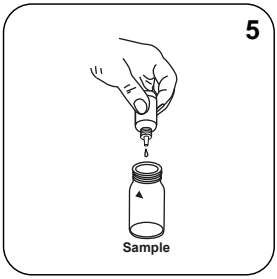
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



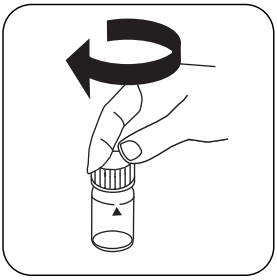
Taste **ZERO** drücken.



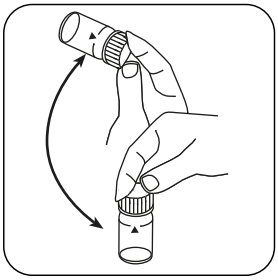
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



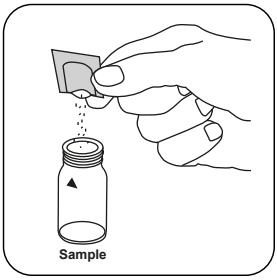
5 Tropfen Free Chlorine Reagent Solution in die **Probenküvette** geben.



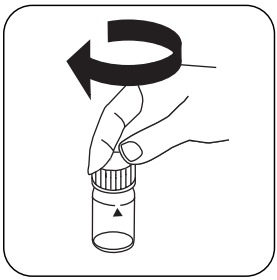
Küvette(n) verschließen.



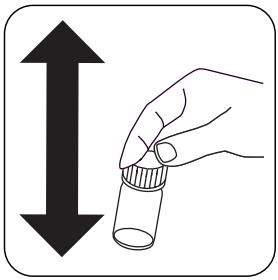
Inhalt durch Umschwenken mischen (15 sec.).



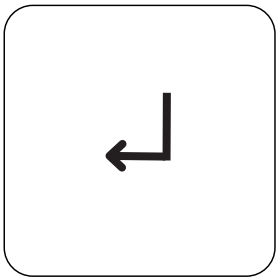
Ein **Monochlor FRGT Pulverpäckchen** zugeben.



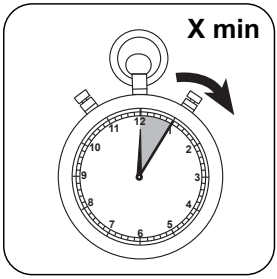
Küvette(n) verschließen.



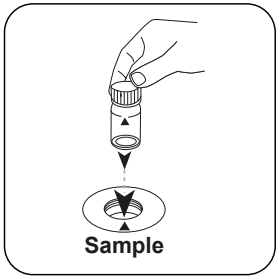
Inhalt durch Schütteln lösen. (20 sec.)



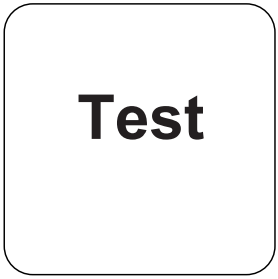
Für Countdown **ENTER** Taste drücken.
(XD: Timer starten)



Reaktionszeit **X min** siehe Tabelle. **Reaktionszeit abwarten.**



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

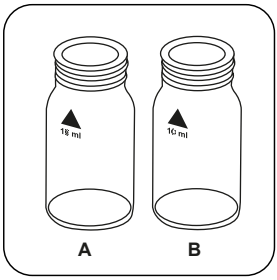
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor.

Durchführung der Bestimmung freies Chlor und Monochloramin

Die Methode im Gerät auswählen.

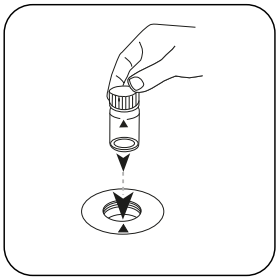
Wählen Sie zudem die Bestimmung: freies Chlor

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

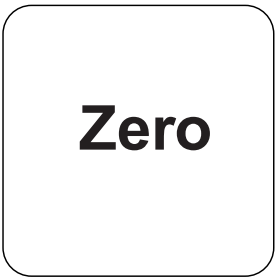


Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Chloraminküvette, die andere als Chlorküvette kennzeichnen.

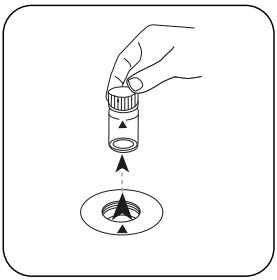
In jede Küvette **10 mL Probe** geben.



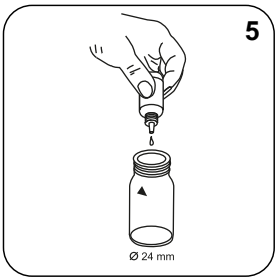
Die Chlor **Küvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

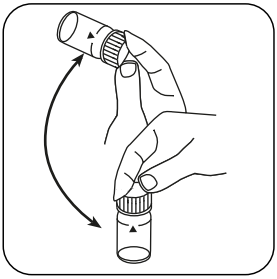


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

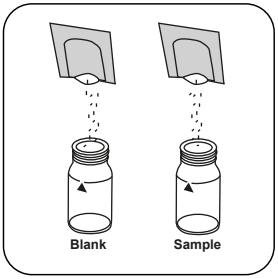


5 Tropfen Free Chlorine Reagent Solution in die **Chlor Küvette** geben.

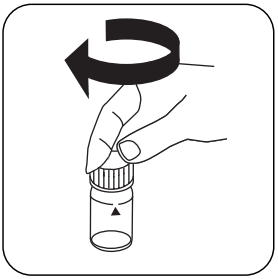
Küvette(n) verschließen.



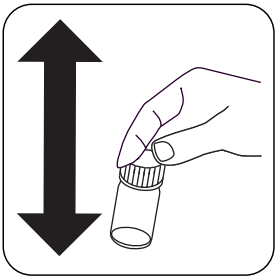
Inhalt durch Umschwenken mischen (ca. 15 sec).



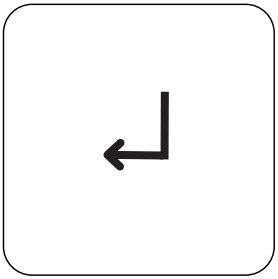
Zeitgleich in jede Küvette **ein Monochlor FRGT Pulverpäckchen** geben.



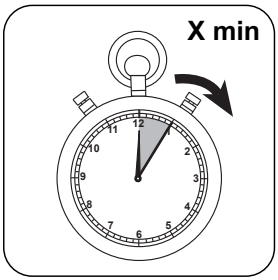
Küvette(n) verschließen.



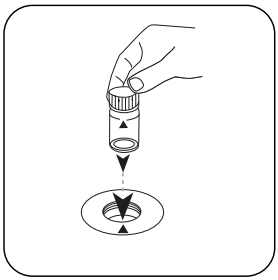
Inhalt durch Schütteln lösen. (20 sec.)



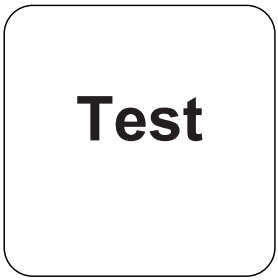
Für Countdown **ENTER** Taste drücken.
(XD: Timer starten)



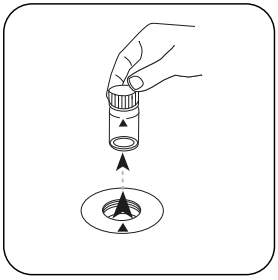
Reaktionszeit **X min** siehe Tabelle. **Reaktionszeit abwarten.**



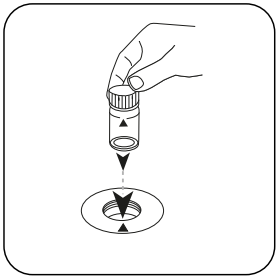
Die Chloramin **Küvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



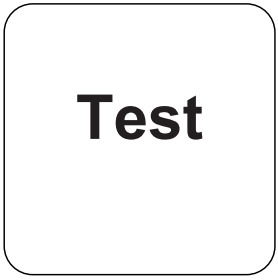
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.



Die Chlor **Küvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Chlor und mg/l Monochloramin - Chlor Cl [NH_2Cl].

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	Cl_2	1
mg/l	NH_2Cl	0.72598
mg/l	$N[NH_2Cl]$	0.19754
mg/l	NH_3	0.24019

Chemische Methode

Indophenole method

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-5{,}8124 \cdot 10^{-2}$	$-5{,}8124 \cdot 10^{-2}$
b	$1.80357 \cdot 10^{0}$	$3.87768 \cdot 10^{0}$
c	-	-
d	-	-
e	-	-
f	-	-

Störungen

Ausschließbare Störungen

Störungen durch Ausfällungen, die durch Magnesiumhärte von mehr als 400 mg/L $CaCO_3$ auftreten, können durch Zugabe von 5 Tropfen Rochelle Salzlösung beseitigt werden.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Alanine (N)	1
Aluminium (Al)	10
Bromide (Br^-)	100
Bromine (Br_2)	15
Calcium ($CaCO_3$)	1000
Chloride (Cl^-)	18.000

Störung	Stört ab / [mg/L]
Chlorine Dioxide (ClO_2)	5
Copper (Cu)	10
Dichloramine (Cl_2)	10
Fluoride (F^-)	5
Glycine (N)	1
Iron (II) (Fe^{2+})	10
Iron (III) (Fe^{3+})	10
Lead (Pb)	10
Permanganate	3
Nitrate (N)	100
Nitrite (N)	50
Sulfide	0.5
Phosphate (PO_4)	100
Silica (SiO_2)	100
Sulfate (SO_4^{2+})	2600
Sulfite (SO_3^{2-})	50
Ozone	1
Tyrosine (N)	1
Urea (N)	10
Zinc (Zn)	5

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.010 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.03 mg/L
Messbereichsende	4.5 mg/L
Empfindlichkeit	1.78 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.044 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.018 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.78 %

Ammonium LR TT M65

0,02 - 2,5 mg/L N

Salicylat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	660 nm	0,02 - 2,5 mg/L N
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	655 nm	0,02 - 2,5 mg/L N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Am Vial Test Reagenz, Set Low Range F5	1 Satz	535600

Anwendungsbereich

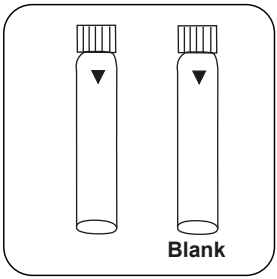
- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

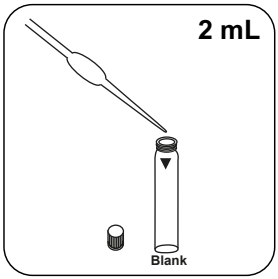
1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert von ca. 7 eingestellt werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Durchführung der Bestimmung Ammonium LR mit Vario Küvettentest

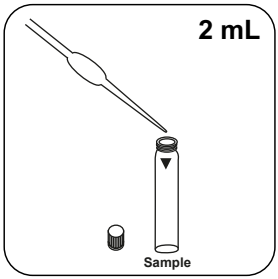
Die Methode im Gerät auswählen.



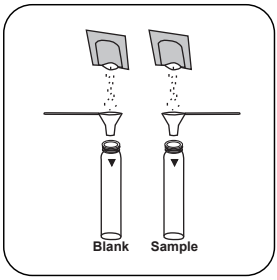
Zwei **Ammonium Diluent Reagent LR Küvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



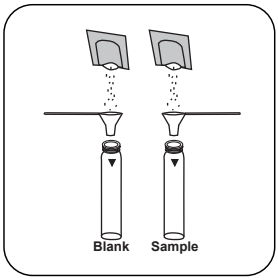
2 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



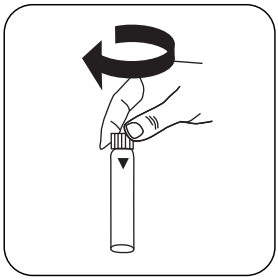
2 mL Probe in die Probenküvette geben.



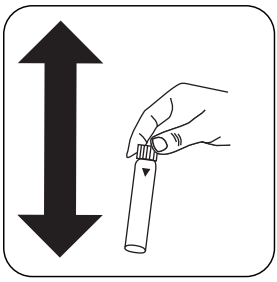
In jede Küvette **ein Vario AMMONIA Salicylate F5 Pulverpäckchen** geben.



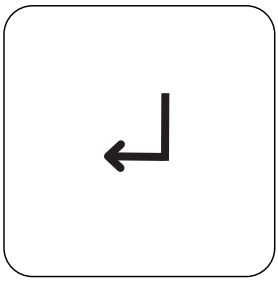
In jede Küvette **ein Vario AMMONIA Cyanurate F5 Pulverpäckchen** geben.



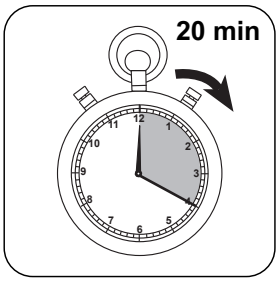
Küvette(n) verschließen.



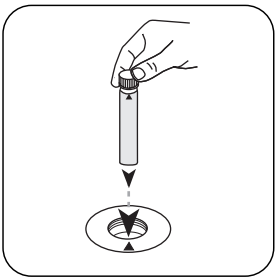
Inhalt durch Schütteln lösen.



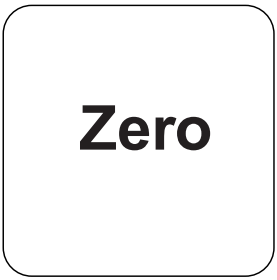
Taste **ENTER** drücken.



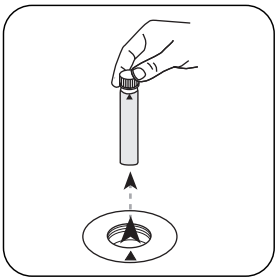
20 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



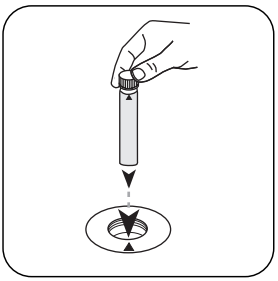
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



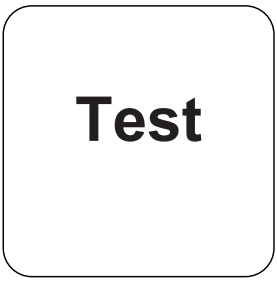
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Ammonium.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NH_4	1.29
mg/l	NH_3	1.22

Chemische Methode

Salicylat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-1.54654 \cdot 10^{-1}$
b	$1.45561 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Eisen stört die Bestimmung und kann wie folgt beseitigt werden: Die Konzentration an Gesamteisen bestimmen und zur Herstellung der Nullküvette einen Eisenstandard der ermittleten Konzentrationen anstelle des destillierten Wassers verwenden.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.01 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.04 mg/L
Messbereichsende	2.5 mg/L
Empfindlichkeit	1.49 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.061 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.025 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	2.02 %

Abgeleitet von

DIN 38406-E5-1
ISO 7150-1

Ammonium HR TT M66

1,0 - 50 mg/L N

Salicylat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	660 nm	1,0 - 50 mg/L N
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	655 nm	1,0 - 50 mg/L N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO am Vial Test Reagenz Set High Range F5	1 Satz	535650

Anwendungsbereich

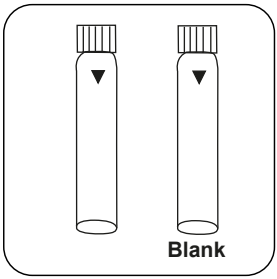
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

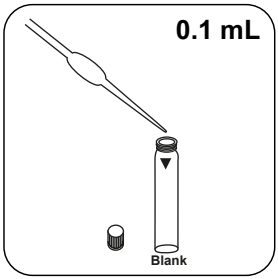
1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert von ca. 7 eingestellt werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Durchführung der Bestimmung Ammonium HR mit Vario Küvettentest

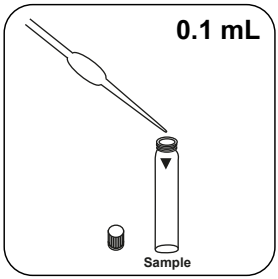
Die Methode im Gerät auswählen.



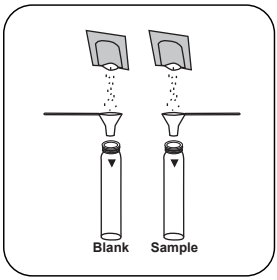
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



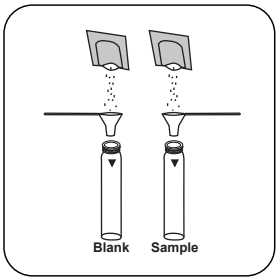
0.1 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



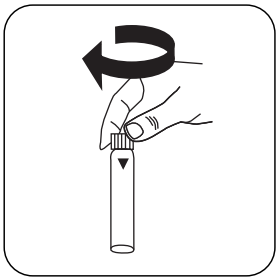
0.1 mL Probe in die Probenküvette geben.



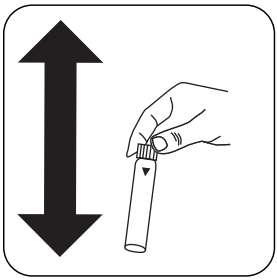
In jede Küvette **ein Vario AMMONIA Salicylate F5 Pulverpäckchen** geben.



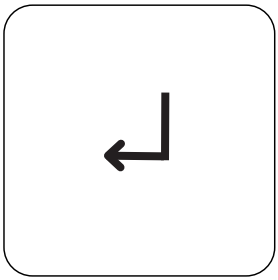
In jede Küvette **ein Vario AMMONIA Cyanurate F5 Pulverpäckchen** geben.



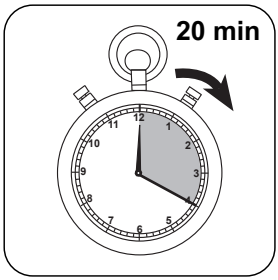
Küvette(n) verschließen.



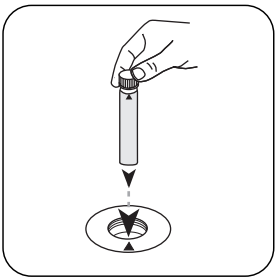
Inhalt durch Schütteln lösen.



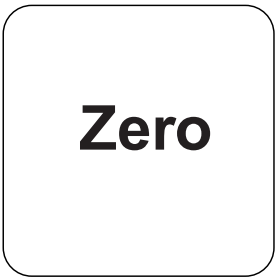
Taste **ENTER** drücken.



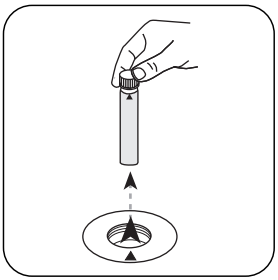
20 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



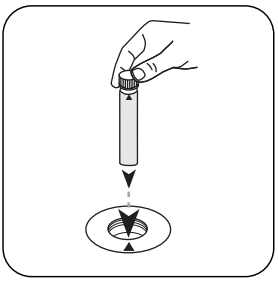
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



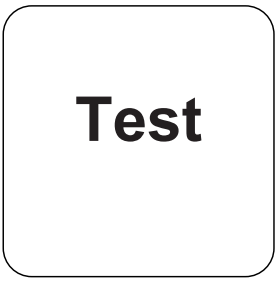
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Ammonium.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NH_4	1.29
mg/l	NH_3	1.22

Chemische Methode

Salicylat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-3.25421 \cdot 10^{+0}$
b	$3.62204 \cdot 10^{+1}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Eisen stört die Bestimmung und kann wie folgt beseitigt werden: Die Konzentration an Gesamteisen bestimmen und zur Herstellung der Nullküvette einen Eisenstandard der ermittleten Konzentrationen anstelle des destillierten Wassers verwenden.
- Bei Anwesenheit von Chlor muss die Probe mit Natriumthiosulfat behandelt werden. Auf 0,3 mg/L Cl_2 in einer 1 Liter Wasserprobe gibt man einen Tropfen einer 0,1 mol/l Natriumthiosulfatlösung.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.59 mg/L
Bestimmungsgrenze	1.78 mg/L
Messbereichsende	50 mg/L
Empfindlichkeit	36.82 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	3.66 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	1.51 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	5.93 %

Abgeleitet von

DIN 38406-E5-1 ISO 7150-1

Arsen M68

0,02 - 0,6 mg/L As

Silberdiethyldithiocarbamat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 20 mm	507 nm	0,02 - 0,6 mg/L As

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Chemikalien siehe Anleitung, Bezug über Ihren Chemiekalienfachhändler		

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

Folgende Reagenzien müssen eingenständig erworben werden:

1. 40 % ige Schwefelsäure p.a. (H_2SO_4, CAS-Nr.: 7664-93-6)
2. 8,33 g Kaliumjodid (KI, CAS-Nr.: 7681-11-0) in 50 ml Wasser lösen
   Hinweis: in Dunkeln ca. 1 Woche haltbar
3. 4,0 g Zinn(II)-chlorid Dihydrat ($SnCl_2 \cdot 2H_2O$, CAS-Nr.: 10025-69-1) in 10 ml 25 % iger Salzäure (HCl, CAS-Nr.: 7647-01-0) lösen
4. 2,0 g Zink (Zn, CAS-Nr.: 7440-66-6, Korngröße: 0,3-1,5 mm)
5. Absorptionslösung:
   0,25 g Silberdiethyldithiocarbaminat ($C_5H_{10}AgNS_2$, CAS-Nr.: 1470-61-7)
   und 0,02 g Brucin ($C_{23}H_{26}N_2O_4$, CAS-Nr.: 357-57-3)
   in 100 ml 1-Methyl-2-pyrrolidon p.a. (As ‹ 10 ppb, Sb ‹ 10 ppb, C_5H_9NO CAS-Nr.: 872-50-4)
   lösen und unter Lichtausschluss aufbewahren.
   Wenn sich nicht alles komplett löst, die Mischung für mind. 1 Stunde rühren und anschließend filtrieren, damit eine klare Lösung erhalten wird.

Anmerkungen

1. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik müssen während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
2. Reagenzien über den Chemiefachhandel beziehen. Hinweise zu Entsorgung und Handhabung der Reagenzien sind den jeweiligen Sicherheitsdatenblättern zu entnehnen.
3. Nur völlig trockene Glasgeräte verwenden.
4. Verwendung einer Rechteckküvette mit 20 mm Schichttiefe (Bestell-Nr.: 60 10 50). Positionierung: Küvette links im Küvettenschacht einsetzen.
5. Silberdiethylendithiocarbaminat bei 4 °C lagern.
6. Im Dunkeln bei max. 20 °C ist die Absorptionslösung ca. 1 Woche haltbar.

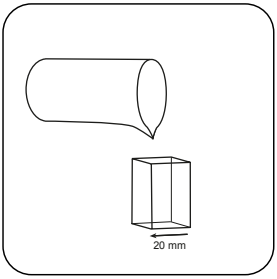
Durchführung der Bestimmung Arsen (III, IV)

Die Methode im Gerät auswählen.

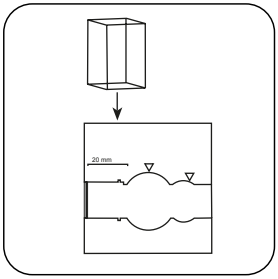
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Probenvorbereitung: Reaktionszeiten sind exakt einzuhalten!

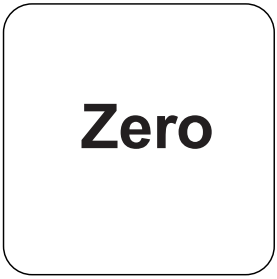
1. Die **trockene** Reaktionsapparatur im Abzug aufbauen (toxische Dämpfe!).
2. **50 mL Probe** in einen 100 mL Erlenmeyerkolben (NS 29/32) pipettieren.
3. **30 mL Schwefelsäure, 2,0 mL Kaliumiodid-Lösung und 0,3 mL Zinn(II)chlorid-Lösung** der Probe zugeben.
4. Den Kolben mit dem Stopfen verschließen, umschwenken und für **15 Minuten** stehen lassen.
5. **2,0 g Zink** einwägen und bereitstellen.
6. Das Absorptionstohr mit exakt **5,0 mL Absorptionslösung** füllen. (Vollpipette verwenden).
7. Nach Ablauf der 15 Minuten Reaktionszeit die vorbereitete Menge Zink in den Erlenmeyerkolben geben und diesen **sofort** mit dem vorbeiteten Absorptionsrohr **verschließen**.
8. Die Arsenwasserstoffentwicklung **(Abzug!)** beginnt. **60 Minuten** Reaktionszeit abwarten.



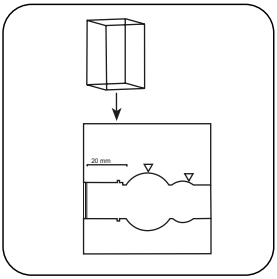
20-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.



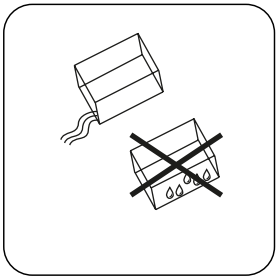
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



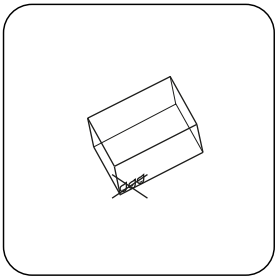
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

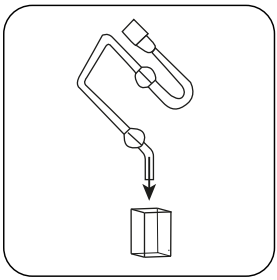


Küvette entleeren.

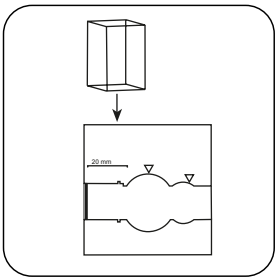


Die Küvette gut trocknen.

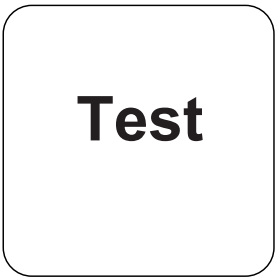
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



Die 20-mm-Küvette mit der angefärbten Absorpionslösung füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Arsen.

Chemische Methode

Silberdiethyldithiocarbamat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}

	□ **20 mm**
a	-6.96705 • 10^{+0}
b	4.41627 • 10^{+2}
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

1. Antimon, Selen, Tellur reagieren gleich wie Arsen.
2. Thiosulfat stört die Bestimmung.

Literaturverweise

G. Ackermann, J. Köthe: Fresenius Z. Anal. Chem. 323 (1986), 135

Abgeleitet von

DIN EN 26595
ISO 6595

PHMB T M70

2 - 60 mg/L PHMB

Puffer / Indikator

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	2 - 60 mg/L PHMB

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
PHMB Photometer	Tablette / 100	516100BT
PHMB Photometer	Tablette / 250	516101BT

Anwendungsbereich

- Beckenwasserkontrolle

Anmerkungen

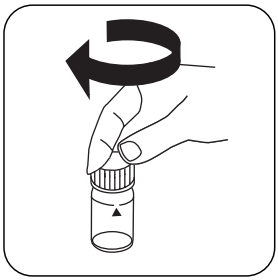
1. Nach Beendigung der Bestimmung müssen die Küvetten sofort gespült und mit einer Bürste gereinigt werden.
2. Bei längerer Benutzung können sich Küvetten und Rührstab blau verfärben. Diese Verfärbung lässt sich beseitigen, wenn Küveten und Rührstab mit einem Laborreiniger gereinigt werden. Anschließend gründlich mit Leitungswasser und danach mit VE-Wasser spülen.
3. Bei dieser Bestimmung wird das Ergebnis der Analyse von der Härte und Säurekapazität der Wasserprobe beeinflusst. Diese Methode wird unter Verwendung eines Wassers mit folgender Zusammensetzung justiert:
   Calciumhärte: 2 mmol/l
   Säurekapazität: 2,4 mmol/l.

Durchführung der Bestimmung PHMB (Biguanide) mit Tablette

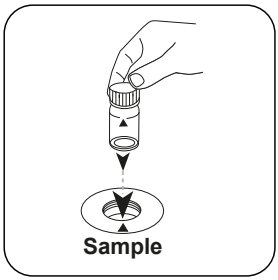
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

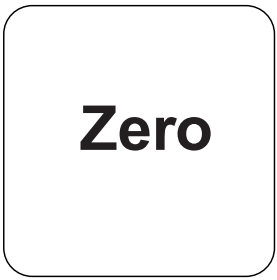
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



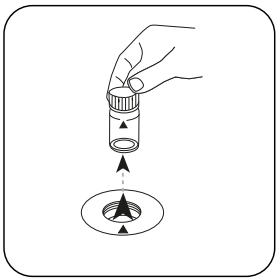
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

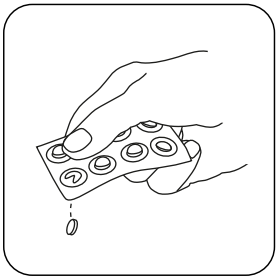


Taste **ZERO** drücken.

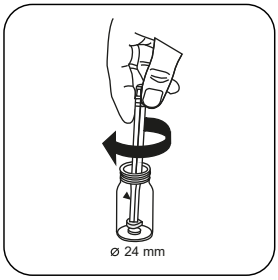


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

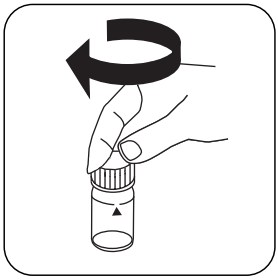
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



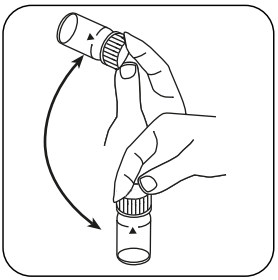
Eine **PHMB PHOTOMETER Tablette** zugeben.



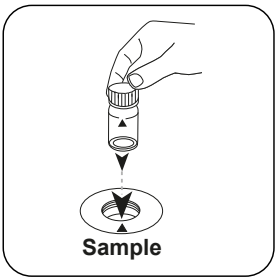
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



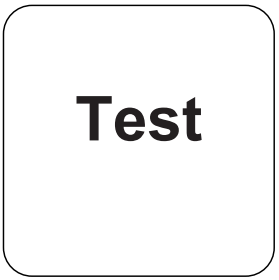
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L PHMB.

Chemische Methode

Puffer / Indikator

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}

	ø 24 mm	□ **10 mm**
a	-2.00454 • 10^{+1}	-2.00454 • 10^{+1}
b	1.29751 • 10^{+2}	2.78966 • 10^{+2}
c	-4.47145 • 10^{+1}	-2.06693 • 10^{+2}
d	-1.07518 • 10^{+2}	-1.06855 • 10^{+3}
e	1.42602 • 10^{+2}	3.04706 • 10^{+3}
f		

Brom 10 T M78

0,1 - 3 mg/L Br_2

DPD

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	510 nm	0,1 - 3 mg/L Br_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DPD No.1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	511052BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515740BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515741BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515742BT

Anwendungsbereich

- Desinfektionsmittelkontrolle
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle

Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der nachfolgenden Bestimmung von Oxidationsmitteln (z.B. Ozon, Chlor) zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu weden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Brom, z.B. durch Pipettieren und Schütteln vermieden werden. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probennahme erfolgen.
3. Stark alkalische oder saure Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

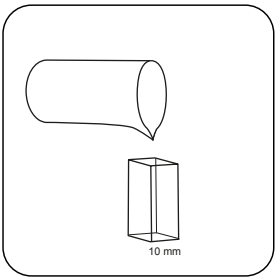
Anmerkungen

Durch die Variation der Küvettenlänge kann der Messbereich erweitert werden:
- 10 mm Küvette: 0,1 mg/L - 3 mg/L, Auflösung: 0,01
- 20 mm Küvette: 0,05 mg/L - 1,5 mg/L, Auflösung: 0,01
- 50 mm Küvette: 0,02 mg/L - 0,6 mg/L, Auflösung: 0,001

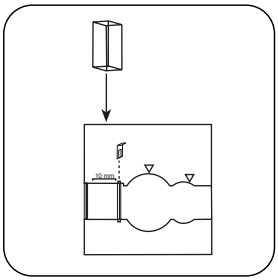
Durchführung der Bestimmung Brom mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

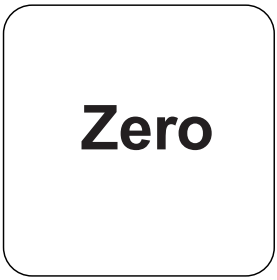
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



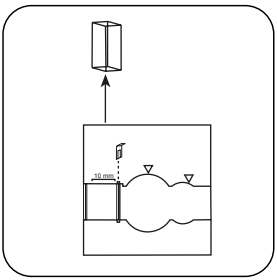
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



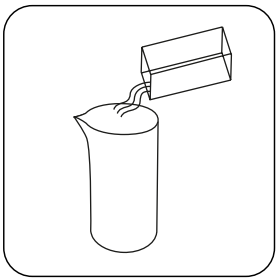
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



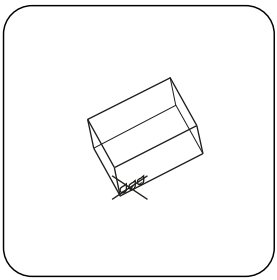
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

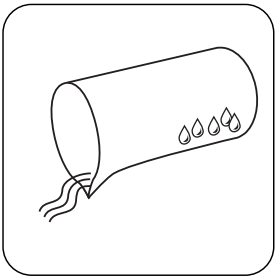


Küvette entleeren.

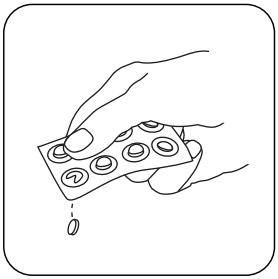


Die Küvette gut trocknen.

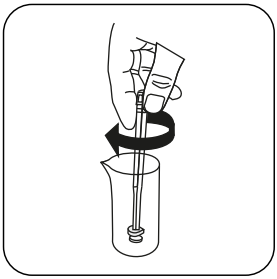
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



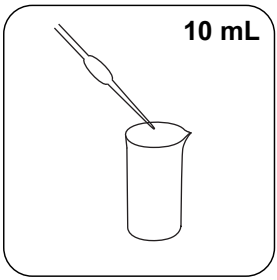
Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren**.



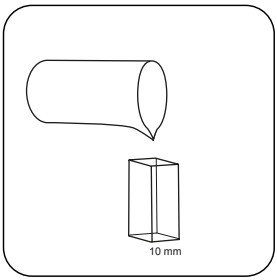
Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.



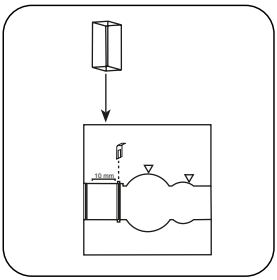
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



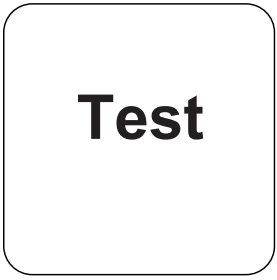
10 mL Probe zugeben.



Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Brom.

Chemische Methode

DPD

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **10 mm**
a	-3.47814 • 10^{-2}
b	8.22863 • 10^{+0}
c	7.07422 • 10^{+0}
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Brom, was zu Mehrbefunden führt.
2. Konzentrationen über 22 mg/L Brom können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz zu versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Abgeleitet von

US EPA 330.5 (1983)
APHA Method 4500 Cl-G

[e)] Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/oder hohe Leitfähigkeit

Brom 50 T M79

0,05 - 1 mg/L Br_2

DPD

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0,05 - 1 mg/L Br_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DPD No.1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	511052BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515740BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515741BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515742BT

Anwendungsbereich

- Desinfektionsmittelkontrolle
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle

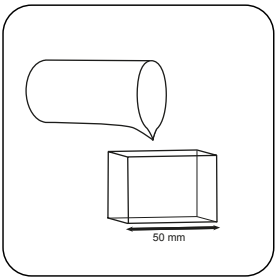
Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der nachfolgenden Bestimmung von Oxidationsmitteln (z.B. Ozon, Chlor) zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu weden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Brom, z.B. durch Pipettieren und Schütteln vermieden werden. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probennahme erfolgen.
3. Stark alkalische oder saure Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

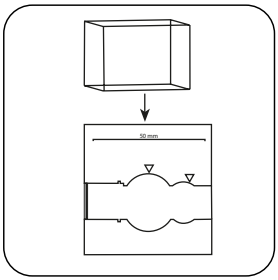
Durchführung der Bestimmung Brom mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

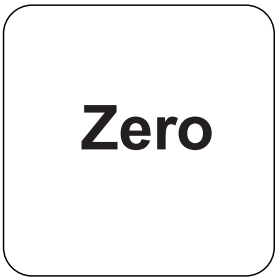
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



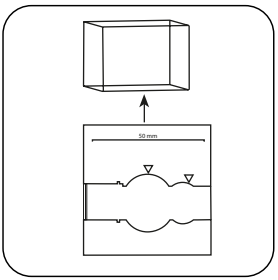
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



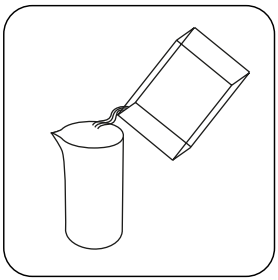
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



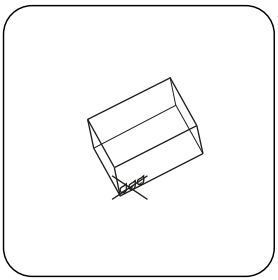
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

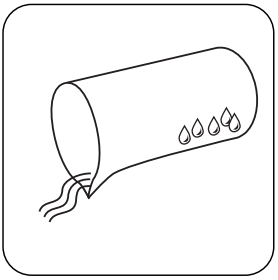


Küvette entleeren.

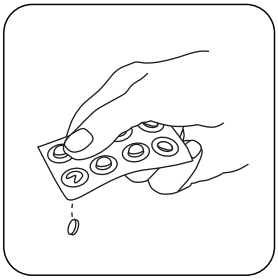


Die Küvette gut trocknen.

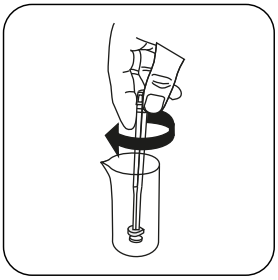
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



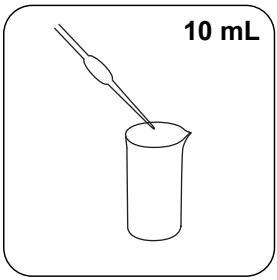
Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren**.



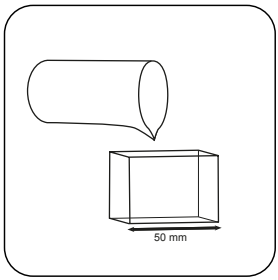
Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.



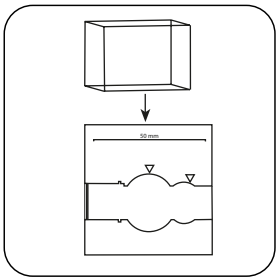
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



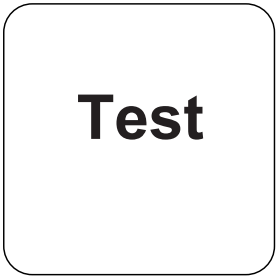
10 mL Probe zugeben.



Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Brom.

Chemische Methode

DPD

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **50 mm**
a	-2.45723 • 10^{-2}
b	3.75449 • 10^{+0}
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Brom, was zu Mehrbefunden führt.
2. Konzentrationen über 22 mg/L Brom können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz zu versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Abgeleitet von

US EPA 330.5 (1983)
APHA Method 4500 Cl-G

[e)] Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/oder hohe Leitfähigkeit

Brom T M80

0,05 - 13 mg/L Br_2 Br

DPD

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
, MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0,05 - 13 mg/L Br_2
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,05 - 13 mg/L Br_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DPD No.1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	511052BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515740BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515741BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515742BT

Anwendungsbereich

- Desinfektionsmittelkontrolle
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle

Vorbereitung

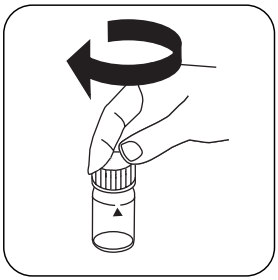
1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der nachfolgenden Bestimmung von Oxidationsmitteln (z.B. Ozon, Chlor) zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu weden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Brom, z.B. durch Pipettieren und Schütteln vermieden werden. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probennahme erfolgen.
3. Stark alkalische oder saure Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Durchführung der Bestimmung Brom mit Tablette

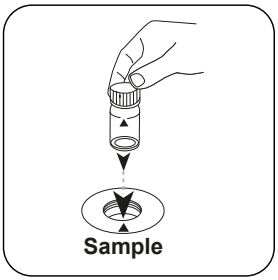
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

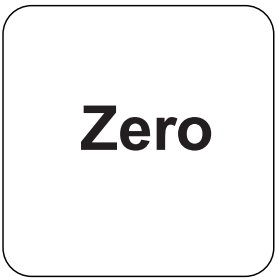
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



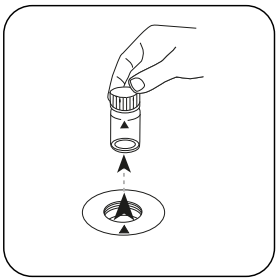
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



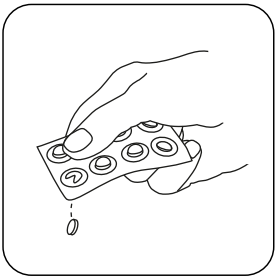
Taste **ZERO** drücken.



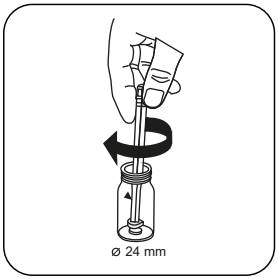
Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.

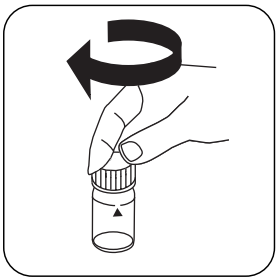


Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.

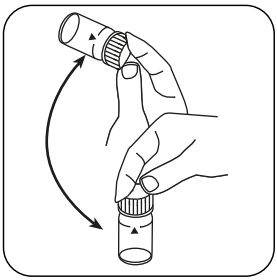


Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

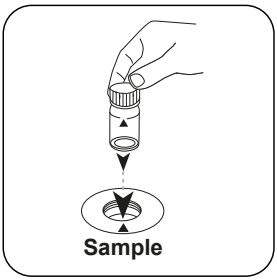
Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



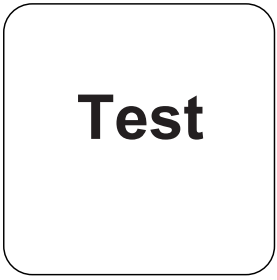
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Brom.

Chemische Methode

DPD

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	$4.51215 \cdot 10^{-2}$	$4.51215 \cdot 10^{-2}$
b	$3.39914 \cdot 10^{+0}$	$7.30815 \cdot 10^{+0}$
c	$3.68532 \cdot 10^{-1}$	$1.70354 \cdot 10^{+0}$
d	$1.00204 \cdot 10^{-1}$	$9.95865 \cdot 10^{-1}$
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Brom, was zu Mehrbefunden führt.
2. Konzentrationen über 22 mg/L Brom können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz zu versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Abgeleitet von

US EPA 330.5 (1983)
APHA Method 4500 Cl-G

[e)] Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/oder hohe Leitfähigkeit

Brom PP M81

0,05 - 4,5 mg/L Br_2

DPD

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	530 nm	0,05 - 4,5 mg/L Br_2
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,05 - 4,5 mg/L Br_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Chlorine Total DPD F10	Pulver / 100 St.	530120

Anwendungsbereich

- Desinfektionsmittelkontrolle
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle

Vorbereitung

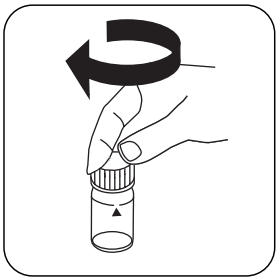
1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der nachfolgenden Bestimmung von Oxidationsmitteln (z.B. Ozon, Chlor) zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu weden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Brom, z.B. durch Pipettieren und Schütteln vermieden werden. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probennahme erfolgen.
3. Stark alkalische oder saure Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Durchführung der Bestimmung Brom mit Pulverpäckchen

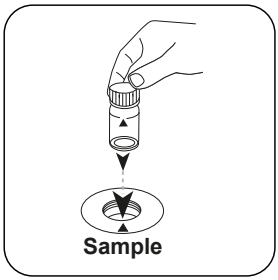
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

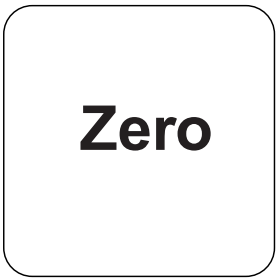
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



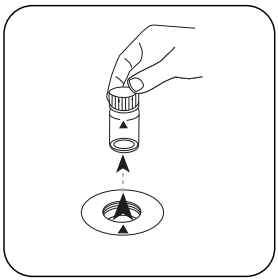
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

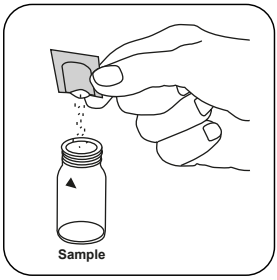


Taste **ZERO** drücken.

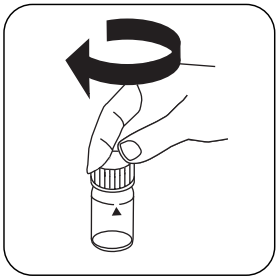


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

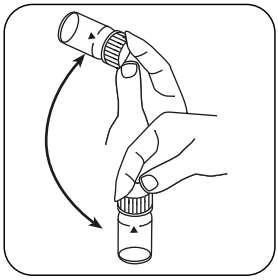
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



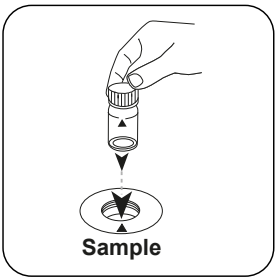
Ein **Chlorine TOTAL DPD/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



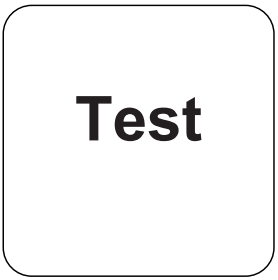
Küvette(n) verschließen.



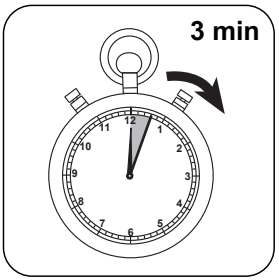
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Brom.

Chemische Methode

DPD

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	-4.54564 • 10^{-2}	-4.54564 • 10^{-2}
b	3.79613 • 10^{+0}	8.16168 • 10^{+0}
c	4.48111 • 10^{-1}	2.07139 • 10^{+0}
d	-1.33013 • 10^{-1}	-1.32193 • 10^{+0}
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Brom, was zu Mehrbefunden führt.
2. Konzentrationen über 22 mg/L Brom können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz zu versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Abgeleitet von

US EPA 330.5 (1983)
APHA Method 4500 Cl-G

Cadmium M. TT M87

0,025 - 0,75 mg/L Cd

Cadion

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	525 nm	0,025 - 0,75 mg/L Cd

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Cadmium Spectroquant 1.14834.0001 Küvettentest [d)]	25 St.	420750

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Galvanisierung

Vorbereitung

1. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).
2. Bei der beschriebenen Durchführung werden nur Cd^{2+}-Ionen erfasst. Zur Bestimmung von kolloidalem, ungelösten und komplex gebundenen Cadmium ist ein Aufschluss erforderlich.
3. Der pH-Wert der Probe muss zwischen 3 und 11 liegen.

Anmerkungen

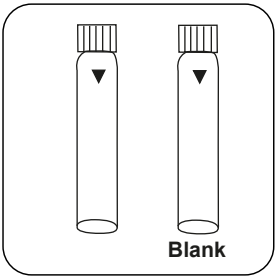
1. Bei dieser Methode handelt es sich um eine Methode von MERCK.
2. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
4. Probe- und Reagenzvolumen mit geeigneter Vollpipette (Klasse A) dosieren.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 10 °C - 40 °C Probentemperatur einzuhalten.
6. Die Reagenzien sind bei +15 °C - +25 °C verschlossen aufzubewahren.

Durchführung der Bestimmung Cadmium mit MERCK Spectroquant® Küvettentest, Nr. 1.14834.0001

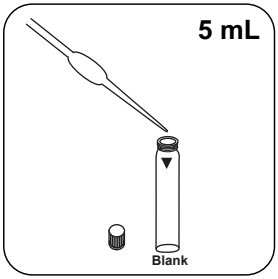
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7500, XD 7500

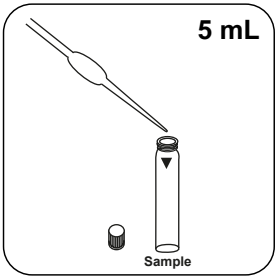
Schritte mit Nullküvette auslassen.



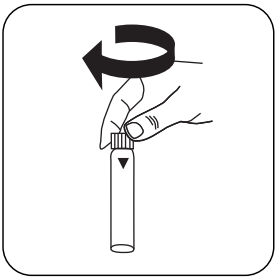
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



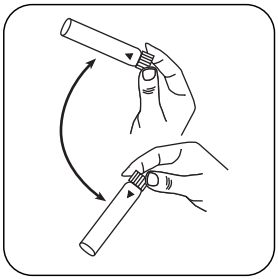
5 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



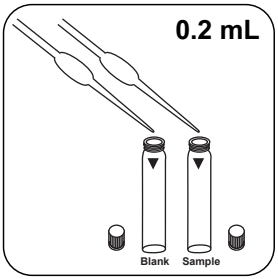
5 mL Probe in die Probenküvette geben.



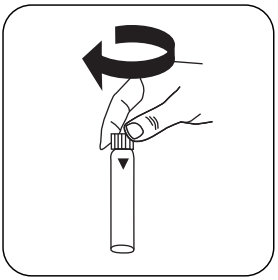
Küvette(n) verschließen.



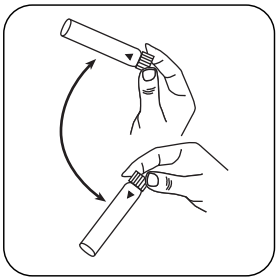
Inhalt durch Umschwenken mischen.



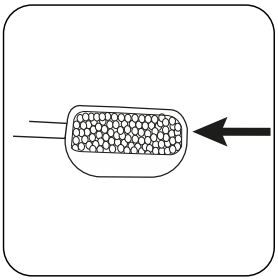
In jede Küvette **0.2 mL Reagenz Cd-1K Lösung** geben.



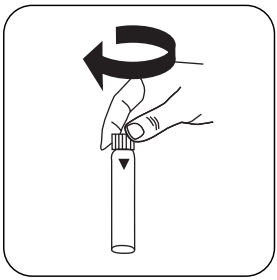
Küvette(n) verschließen.



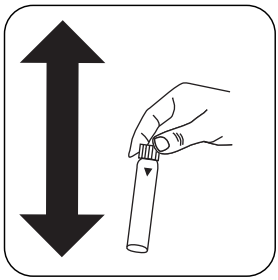
Inhalt durch Umschwenken mischen.



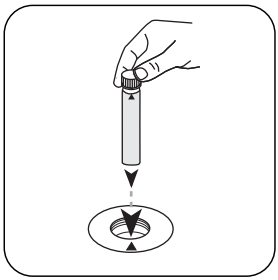
Jeweils **einen gestrichenen Mikrolöffel Reagenz Cd-2K** zugeben.



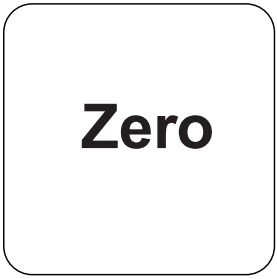
Küvette(n) verschließen.



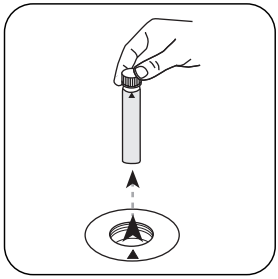
Inhalt durch Schütteln lösen.



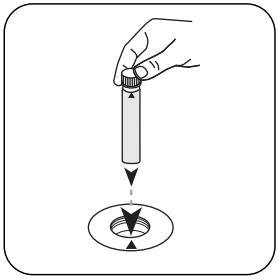
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



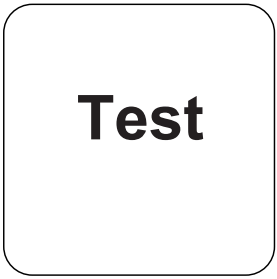
Taste **ZERO** drücken.



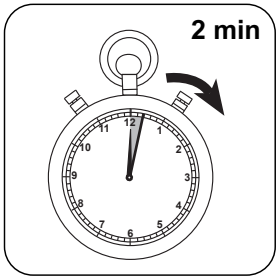
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Cadmium.

Chemische Methode

Cadion

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$1.03645 \cdot 10^{+1}$
b	$4.81917 \cdot 10^{+2}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
Al	25
Ca^{2+}	1000
$Cr_2O_7^{2-}$	100
Cu^{2+}	10
Fe^{3+}	1
Mg^{2+}	1000
Mn^{2+}	10
NH_4^+	100
Ni^{2+}	0,5
Pb^{2+}	100
PO_4^{3-}	100
Zn^{2+}	0,5
NaCl	1%
$NaNO_3$	10%
Na_2SO_4	1%

Literaturverweise

H. Watanabe, H. Ohmori (1979), Dual-wavelength spectrophotometric determination of cadmium with cadion, Talanta, 26 (10), 959-961

[d] Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA

Chlorid T M90

0,5 - 25 mg/L Cl^- CL-1

Silbernitrat / Trübung

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	530 nm	0,5 - 25 mg/L Cl^-
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	450 nm	0,5 - 25 mg/L Cl^-

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Chloride T1	Tablette / 100	515910BT
Chloride T1	Tablette / 250	515911BT
Chloride T2	Tablette / 100	515920BT
Chloride T2	Tablette / 250	515921BT
Set Chloride T1/T2 #	je 100	517741BT
Set Chloride T1/T2 #	je 250	517742BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Galvanisierung

Vorbereitung

1. Stark alkalische Wässer sollten vor der Analyse ggf. mit Salpetersäure neutralisiert werden.

Anmerkungen

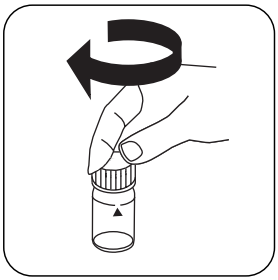
1. Höhere Konzentrationen von Elektrolyten und organischen Verbindungen haben unterschiedliche Effekte auf die Fällungsreaktion.

Durchführung der Bestimmung Chlorid mit Tablette

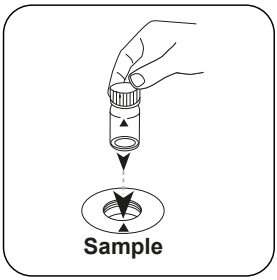
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

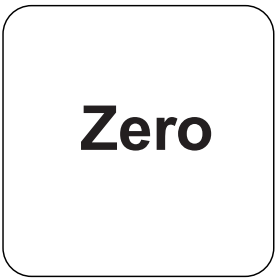
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



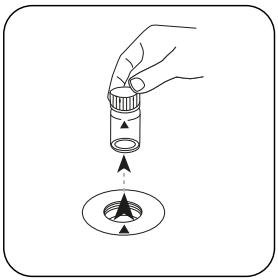
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

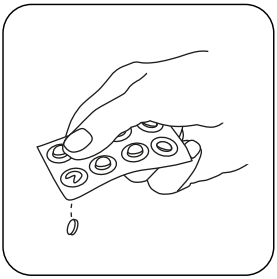


Taste **ZERO** drücken.

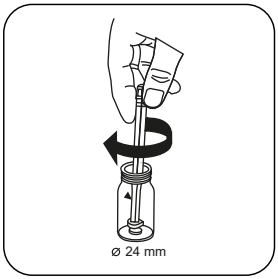


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

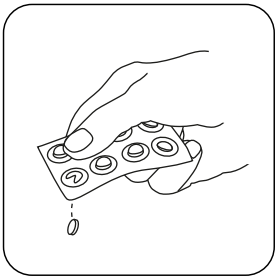
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



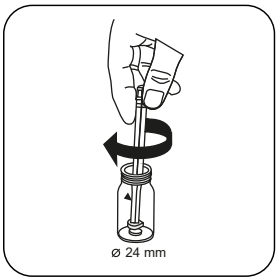
Eine **CHOLORIDE T1 Tablette** zugeben.



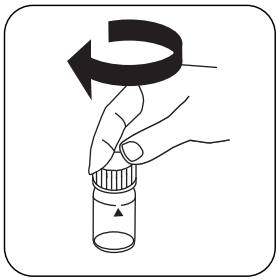
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



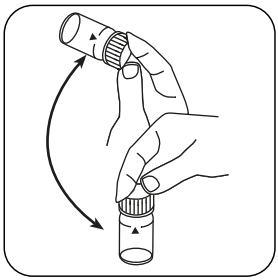
Eine **CHLORIDE T2 Tablette** zugeben.



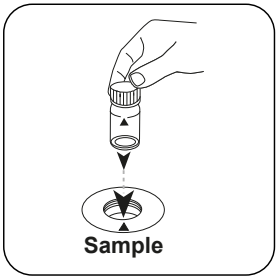
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



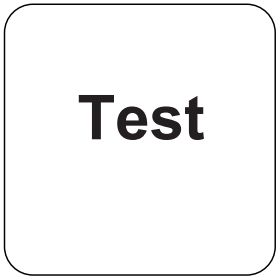
Küvette(n) verschließen.



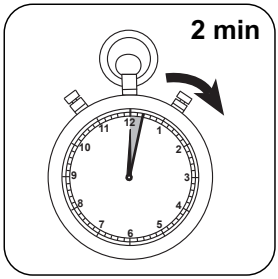
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Chlorid.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	Cl^-	1
mg/l	NaCl	1.65

Chemische Methode

Silbernitrat / Trübung

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-1.74125 \cdot 10^{+0}$	$-1.74125 \cdot 10^{+0}$
b	$1.28236 \cdot 10^{+1}$	$2.75707 \cdot 10^{+1}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Ionen, welche ebenfalls Niederschläge mit Silbernitrat in saurem Milieu bilden, wie z.B. Bromid, Iodid, Thiocyanat, stören.
2. Einzelne Partikel sind nicht auf das Vorhandensein von Chlorid zurückzuführen. Chlorid verursacht eine fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen. **Starke Turbulenzen durch kräftiges Rühren oder Schütteln verursachen größere Flocken, die zu Minderbefunden führen können.**
3. Cyanid, Jod und Brom werden ebenfalls als Chlorid bestimmt. Chromat und Dichromat stören und sollten reduziert oder entfernt werden.

Abgeleitet von

DIN 38405

inklusive Rührstab

Chlorid L (A) M91

5,00 - 60 mg/L Cl^-

Eisen(III)-thiocyanat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	455 nm	5,00 - 60 mg/L Cl^-

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Chlorid Reagenzientest	1 St.	2419031

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Galvanisierung

Vorbereitung

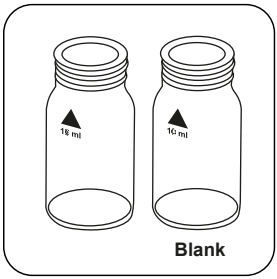
1. Bei Durchführung der Bestimmung sollen Probe und Reagenzien möglichst Raumtemperatur besitzen.
2. Der pH-Wert der Probe muss zwischen 3 und 9 liegen.

Anmerkungen

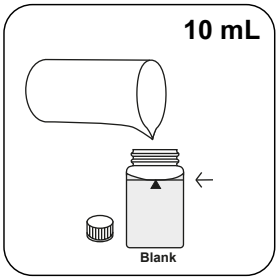
1. Die Reagenzien sind bei +4 °C bis +8 °C (Kühlschrank) verschlossen aufzubewahren.

Durchführung der Bestimmung Chlorid Reagenzientest

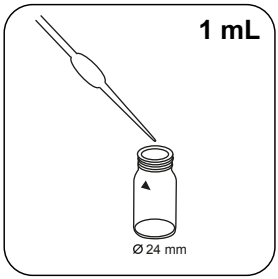
Die Methode im Gerät auswählen.



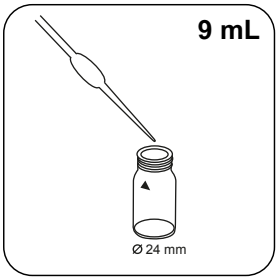
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



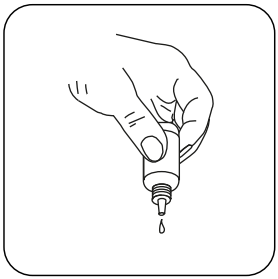
10 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



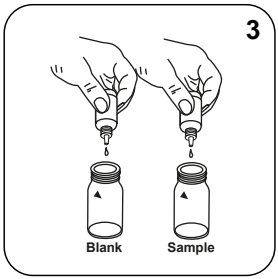
1 mL Probe in die Küvette geben.



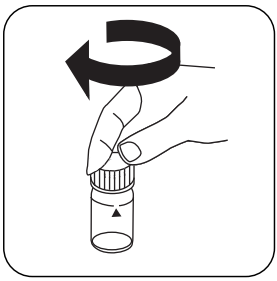
24 mm-Küvette mit **9 mL VE-Wasser** füllen.



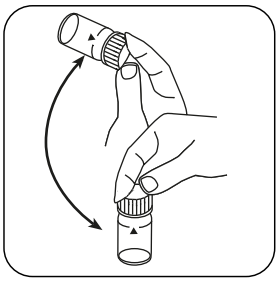
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



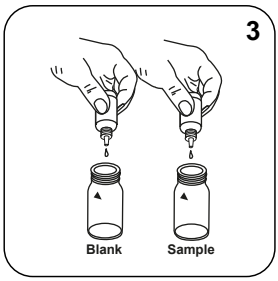
In jede Küvette **3 Tropfen Chloride-51 Lösung** geben.



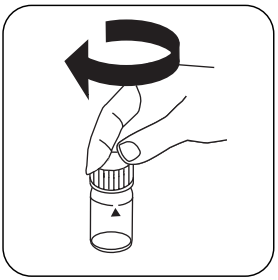
Küvette(n) verschließen.



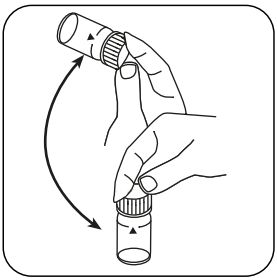
Inhalt durch Umschwenken mischen.



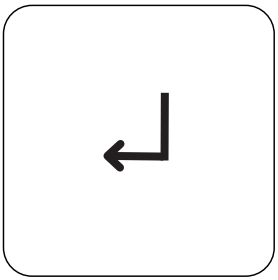
In jede Küvette **3 Tropfen Chloride-52 Lösung** geben.



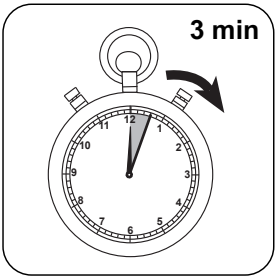
Küvette(n) verschließen.



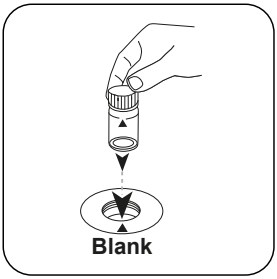
Inhalt durch Umschwenken mischen.



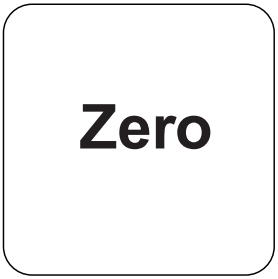
Taste **ENTER** drücken.



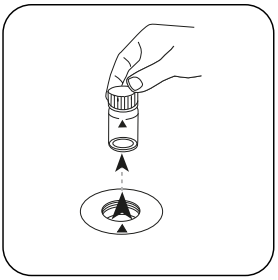
3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



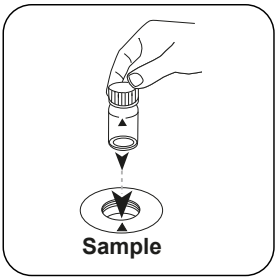
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



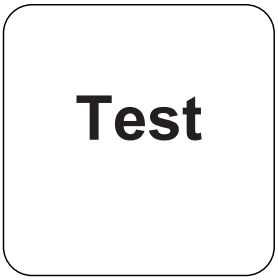
Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Chlorid.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	Cl^-	1
mg/l	NaCl	1.65

Chemische Methode

Eisen(III)-thiocyanat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-4.54503 \cdot 10^{+0}$	$-4.54503 \cdot 10^{+0}$
b	$4.04636 \cdot 10^{+1}$	$8.69967 \cdot 10^{+1}$
c	$8.94686 \cdot 10^{+1}$	$4.13569 \cdot 10^{+2}$
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Reduzierende Substanzen wie Sulfit und Thiosulfat, die Eisen (III) zu Eisen (II) oder Quecksilber (II) zu Quecksilber (I) reduzieren können, können stören. Cyanide, Jod und Brom beeinflussen positiv.

Abgeleitet von

APHA Method 4500-Cl- E

Chlorid L (B) M92

0,5 - 20 mg/L Cl^- CL-

Quecksilberthiocyanat / Eisennitrat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	430 nm	0,5 - 20 mg/L Cl^-

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Chloride Reagent Set	1 St.	56R018490

Anwendungsbereich

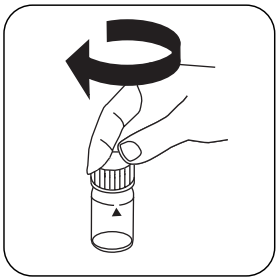
- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Galvanisierung

Durchführung der Bestimmung Chlorid mit Flüssigreagenz

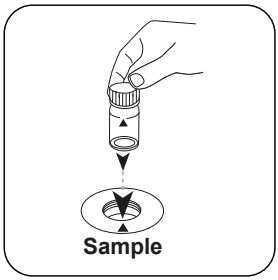
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

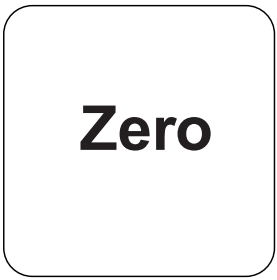
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



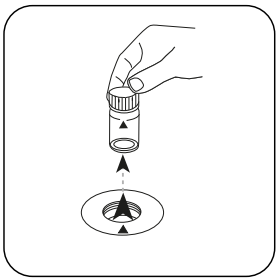
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

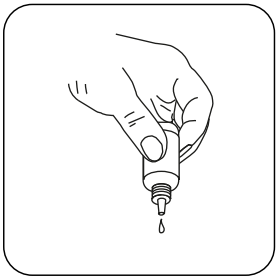


Taste **ZERO** drücken.

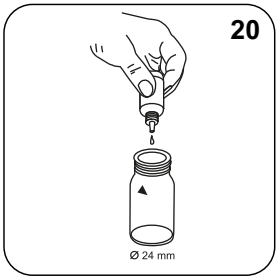


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

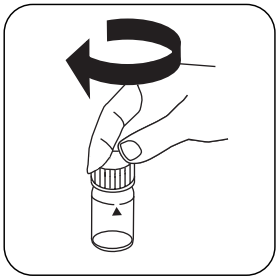
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



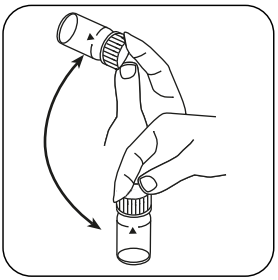
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



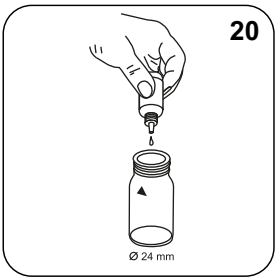
20 Tropfen KS251 (Chloride Reagenz A) zugeben.



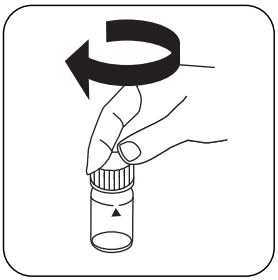
Küvette(n) verschließen.



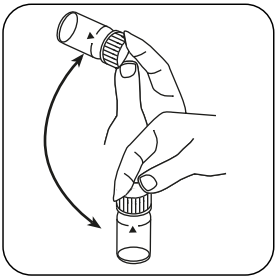
Inhalt durch Umschwenken mischen.



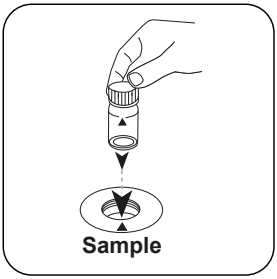
20 Tropfen KS253 (Chloride Reagenz B) zugeben.



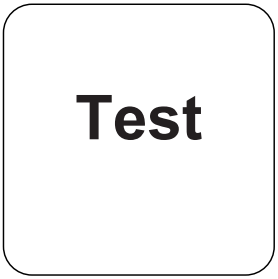
Küvette(n) verschließen.



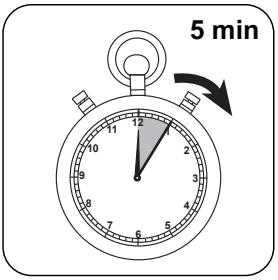
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Chlorid.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	Cl^-	1
mg/l	NaCl	1.65

Chemische Methode

Quecksilberthiocyanat / Eisennitrat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$1.53241 \cdot 10^{+0}$	$1.53241 \cdot 10^{+0}$
b	$-1.29813 \cdot 10^{+1}$	$-2.79098 \cdot 10^{+1}$
c	$4.02483 \cdot 10^{+1}$	$1.86048 \cdot 10^{+2}$
d	$-3.11237 \cdot 10^{+1}$	$-3.09319 \cdot 10^{+2}$
e	$9.1645 \cdot 10^{+0}$	$1.95823 \cdot 10^{+2}$
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Reduzierende Substanzen wie Sulfit und Thiosulfat, die Eisen (III) zu Eisen (II) oder Quecksilber (II) zu Quecksilber (I) reduzieren können, können stören. Cyanide, Jod und Brom beeinflussen positiv.

Abgeleitet von

DIN 15682-D31
DIN ISO 15923-1 D49

Chlorid T M93

5 - 250 mg/L Cl^- [i] CL-2

Silbernitrat / Trübung

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100	ø 24 mm	530 nm	5 - 250 mg/L Cl^- [i]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

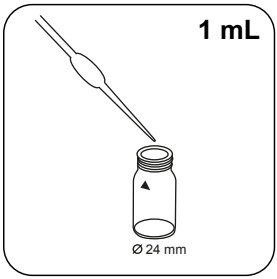
Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Chloride T1	Tablette / 100	515910BT
Chloride T1	Tablette / 250	515911BT
Chloride T2	Tablette / 100	515920BT
Chloride T2	Tablette / 250	515921BT
Set Chloride T1/T2 #	je 100	517741BT
Set Chloride T1/T2 #	je 250	517742BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Galvanisierung

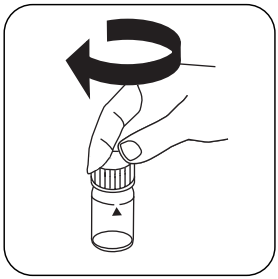
Durchführung der Bestimmung Chlorid mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

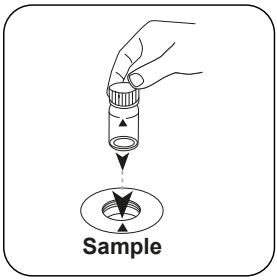


1 mL Probe in die Küvette geben.

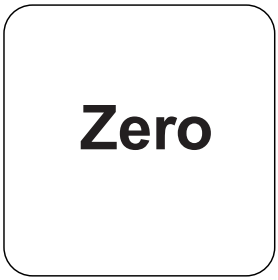
Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit **VE-Wasser** auffüllen.



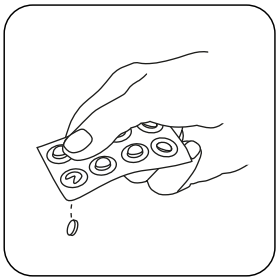
Küvette(n) verschließen.



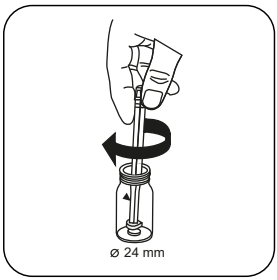
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



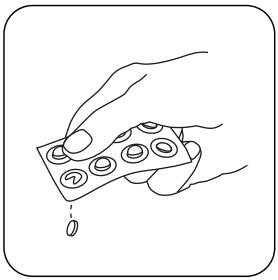
Taste **ZERO** drücken.



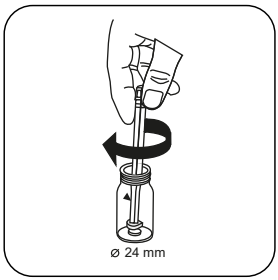
Eine **CHLORIDE T1 Tablette** zugeben.



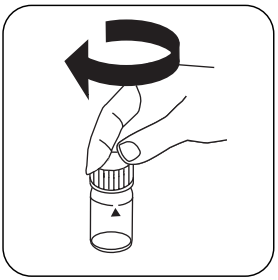
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



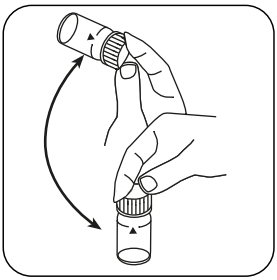
Eine **CHLORIDE T2 Tablette** zugeben.



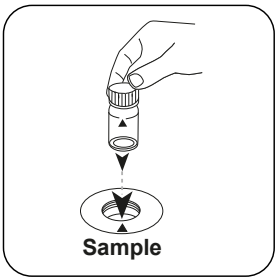
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



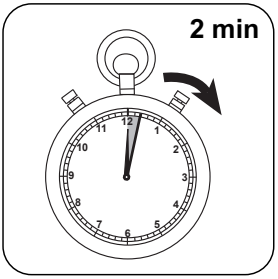
Küvette(n) verschließen.



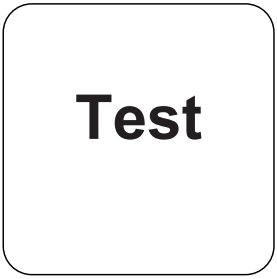
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Chlorid.

Chemische Methode

Silbernitrat / Trübung

[9] Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab

Chlor 10 T M98

0,1 - 6 mg/L Cl_2

DPD

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	510 nm	0,1 - 6 mg/L Cl_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DPD No.1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	511052BT
DPD No. 3	Tablette / 100	511080BT
DPD No. 3	Tablette / 250	511081BT
DPD No. 3	Tablette / 500	511082BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515740BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515741BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515742BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515730BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515731BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515732BT
DPD No. 4	Tablette / 100	511220BT
DPD No. 4	Tablette / 250	511221BT
DPD No. 4	Tablette / 500	511222BT
DPD No. 3 Evo	Tablette / 100	511420BT
DPD No. 3 Evo	Tablette / 250	511421BT
DPD No. 3 Evo	Tablette / 500	511422BT
DPD No.4 Evo	Tablette / 100	511970BT
DPD No. 4 Evo	Tablette / 250	511971BT
DPD No. 4 Evo	Tablette / 500	511972BT

Verfügbare Standards

Titel	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
ValidCheck Chlor 1,5 mg/L	1 St.	48105510

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Trinkwasseraufbereitung

Probenahme

1. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlor, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlor zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Für die Einzelbestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor ist es sinnvoll, jeweils einen eigenen Satz Küvetten zu verwenden (siehe EN ISO 7393-2, Abs. 5.3).
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5. Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Anmerkungen

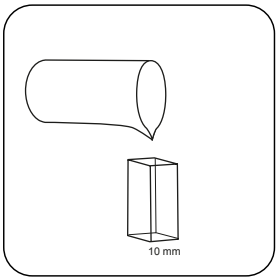
1. Durch die Variation der Küvettenlänge kann der Messbereich erweitert werden:
   • 10 mm Küvette: 0,1 mg/L - 6 mg/L, Auflösung: 0,01
   • 20 mm Küvette: 0,05 mg/L - 3 mg/L, Auflösung: 0,01
   • 50 mm Küvette: 0,02 mg/L - 1,2 mg/L, Auflösung: 0,001
2. EVO-Tabletten können alternativ zu der entsprechenden Standard-Tablette verwendet werden (z.B. DPD Nr. 3 EVO anstatt DPD Nr. 3).

Durchführung der Bestimmung Chlor, frei mit Tablette

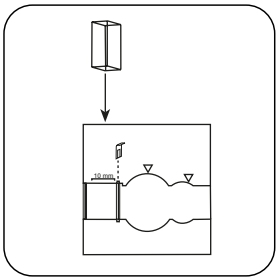
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

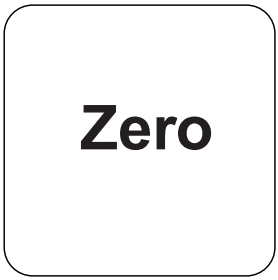
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



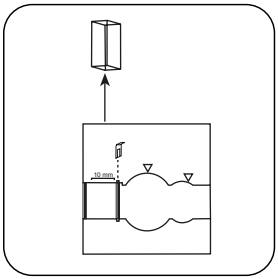
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



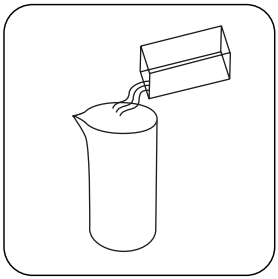
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



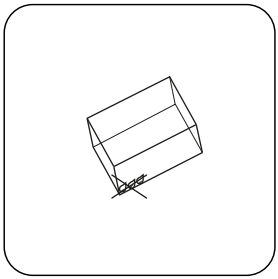
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

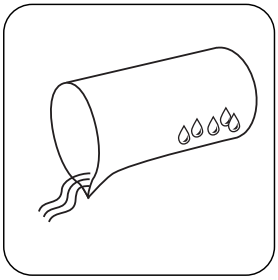


Küvette entleeren.

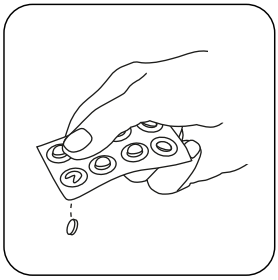


Die Küvette gut trocknen.

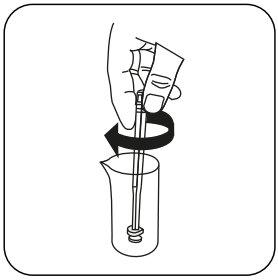
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



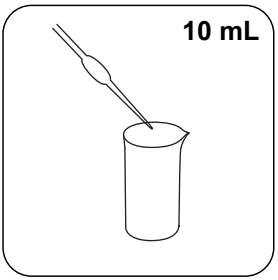
Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren**.



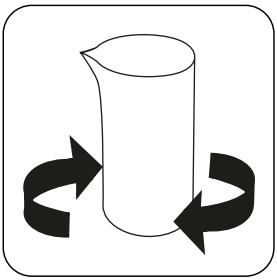
Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.



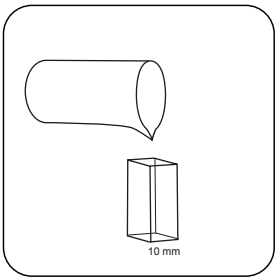
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



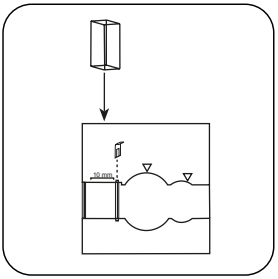
10 mL Probe zugeben.



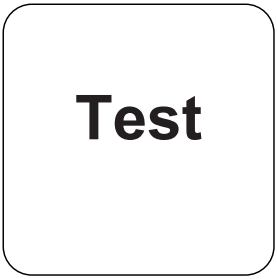
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

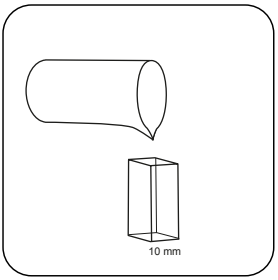
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor.

Durchführung der Bestimmung Chlor, gesamt mit Tablette

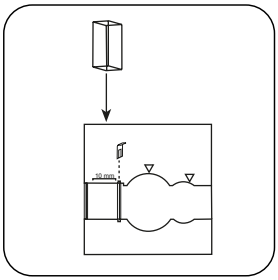
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

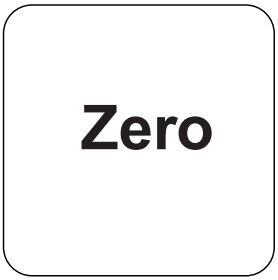
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



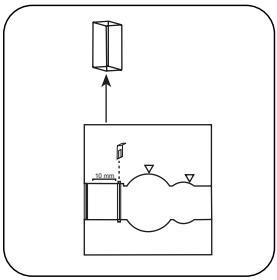
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



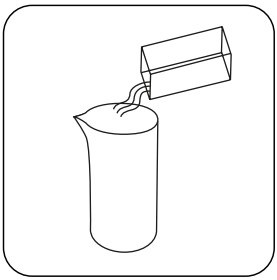
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



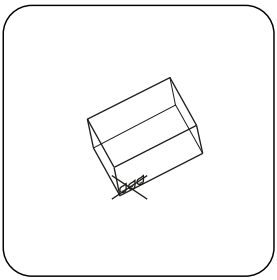
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

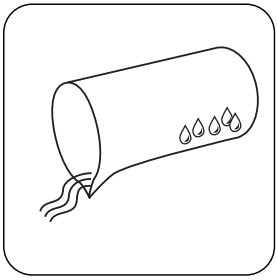


Küvette entleeren.

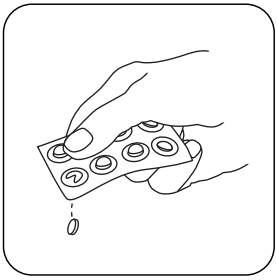


Die Küvette gut trocknen.

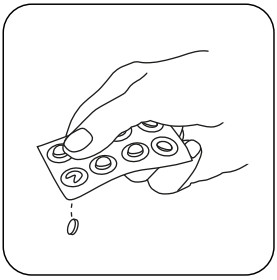
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



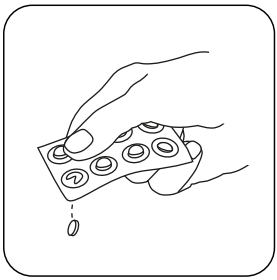
Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren**.



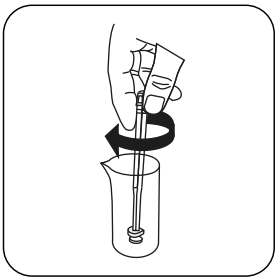
Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.



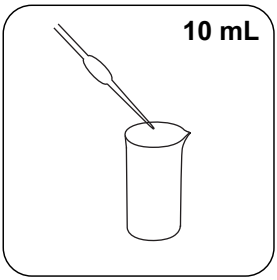
Eine **DPD No. 3 Tablette** zugeben.



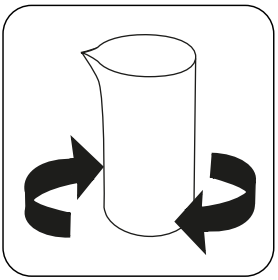
Alternativ zur DPD Nr. 1 und Nr. 3 Tablette kann eine DPD Nr. 4 Tablette zugegeben werden.



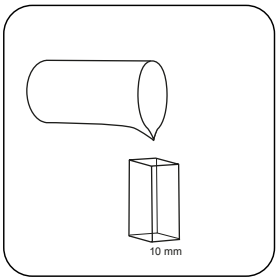
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



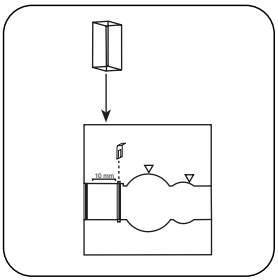
10 mL Probe zugeben.



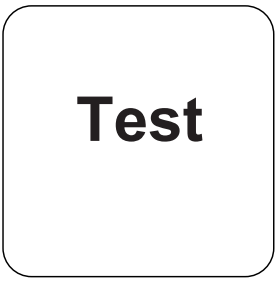
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



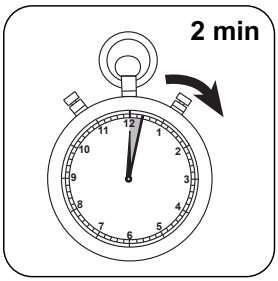
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

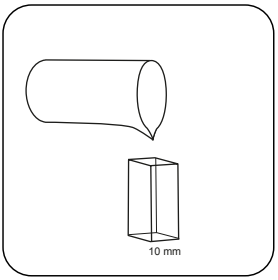
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtchlor.

Durchführung der Bestimmung Chlor, differenziert mit Tablette

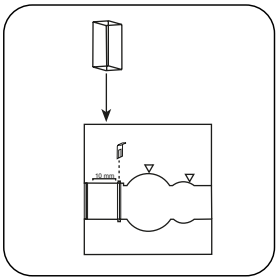
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

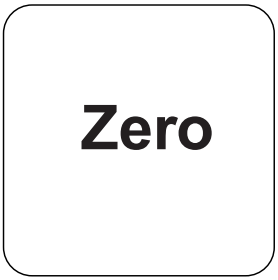
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



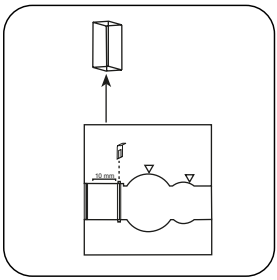
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



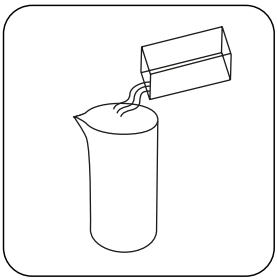
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



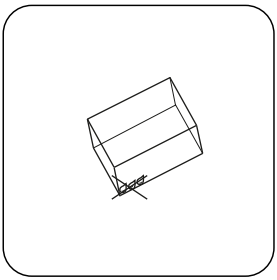
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

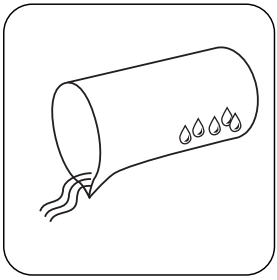


Küvette entleeren.

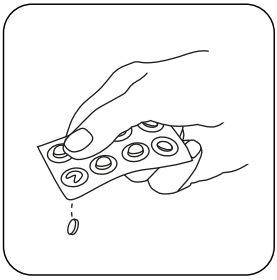


Die Küvette gut trocknen.

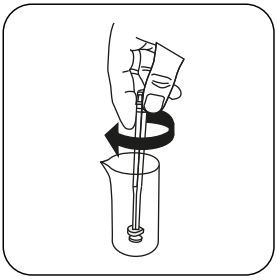
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



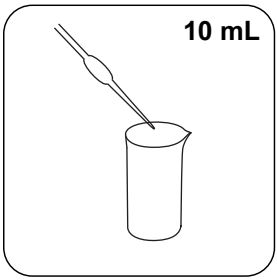
Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren**.



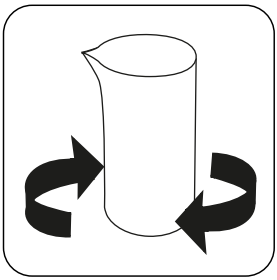
Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.



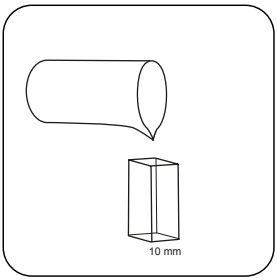
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



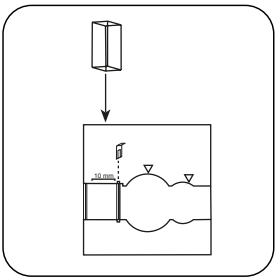
10 mL Probe zugeben.



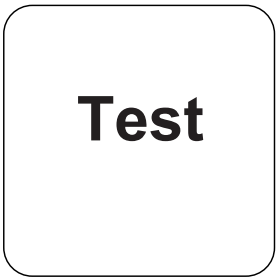
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



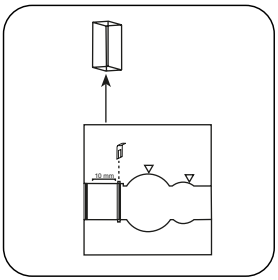
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



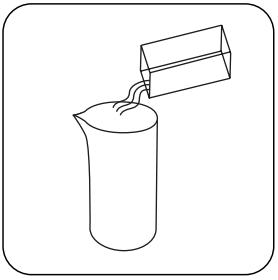
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



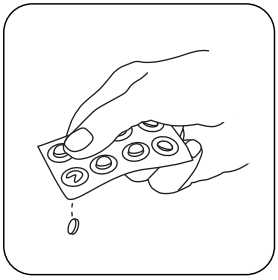
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



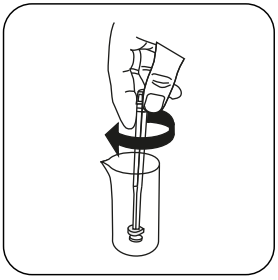
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



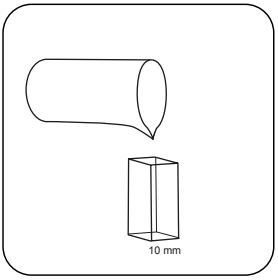
Die Probelösung vollständig in das Probegefäß zurückschütten.



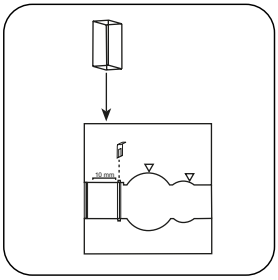
Eine **DPD No. 3 Tablette** zugeben.



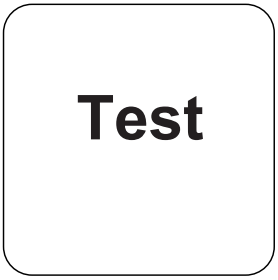
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



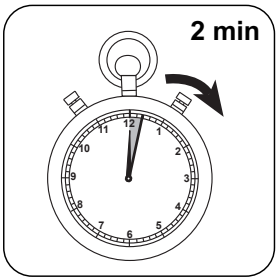
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit
abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor; mg/l gebundenes Chlor; mg/l Gesamtchlor.

Chemische Methode

DPD

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **10 mm**
a	-7.25624 • 10^{-2}
b	4.18101 • 10^{+0}
c	-1.3065 • 10^{+0}
d	1.84562 • 10^{+0}
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

Ausschließbare Störungen

- Störungen durch Kupfer und Eisen(III) sind durch EDTA zu beseitigen.
- Bei Proben mit hohem Calciumgehalt* und/oder hoher Leitfähigkeit* kann es bei der Verwendung der Reagenztabletten zu einer Eintrübung der Probe und damit verbundener Fehlmessung kommen. In diesem Fall sind alternativ die Reagenztablette DPD No. 1 High Calcium und die Reagenztablette DPD No. 3 High Calcium zu verwenden. *exakte Werte können nicht angegeben werden, da die Entstehung einer Trübung von Art und Zusammensetzung des Probenwassers abhängt.

- Konzentrationen über 10 mg/L Chlor, bei Verwendung von Tabletten, können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereichs bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall muss die Probe mit chlorfreiem Wasser verdünnt werden. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, 1989

Gemäß

EN ISO 7393-2

[e] Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/ oder hohe Leitfähigkeit

Chlor 50 T M99

0,02 - 0,5 mg/L Cl_2 [a)]

DPD

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0,02 - 0,5 mg/L Cl_2 [a)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DPD No.1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	511052BT
DPD No. 3	Tablette / 100	511080BT
DPD No. 3	Tablette / 250	511081BT
DPD No. 3	Tablette / 500	511082BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515740BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515741BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515742BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515730BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515731BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515732BT
DPD No. 4	Tablette / 100	511220BT
DPD No. 4	Tablette / 250	511221BT
DPD No. 4	Tablette / 500	511222BT
DPD No. 3 Evo	Tablette / 100	511420BT
DPD No. 3 Evo	Tablette / 250	511421BT
DPD No. 3 Evo	Tablette / 500	511422BT
DPD No.4 Evo	Tablette / 100	511970BT
DPD No. 4 Evo	Tablette / 250	511971BT
DPD No. 4 Evo	Tablette / 500	511972BT

Verfügbare Standards

Titel	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
ValidCheck Chlor 1,5 mg/L	1 St.	48105510

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Trinkwasseraufbereitung

Probenahme

1. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlor, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlor zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Für die Einzelbestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor ist es sinnvoll, jeweils einen eigenen Satz Küvetten zu verwenden (siehe EN ISO 7393-2, Abs. 5.3).
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5. Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Anmerkungen

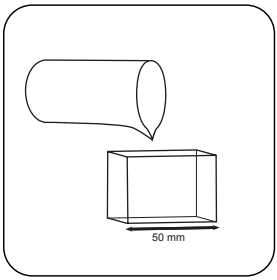
1. EVO-Tabletten können alternativ zu der entsprechenden Standard-Tablette verwendet werden (z.B. DPD Nr. 3 EVO anstatt DPD Nr. 3).

Durchführung der Bestimmung Chlor, frei mit Tablette

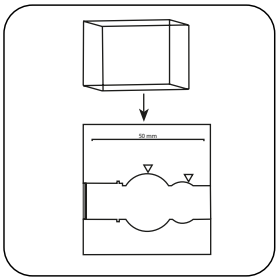
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

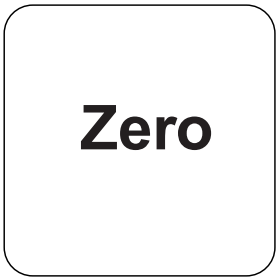
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



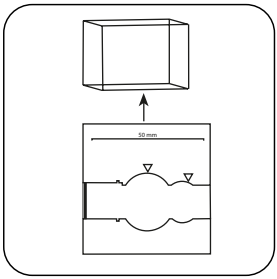
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



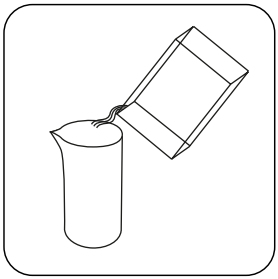
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



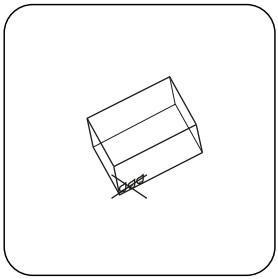
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

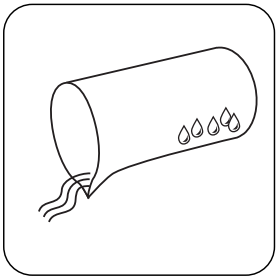


Küvette entleeren.

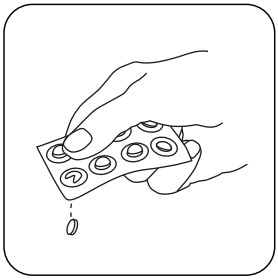


Die Küvette gut trocknen.

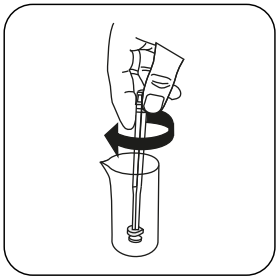
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



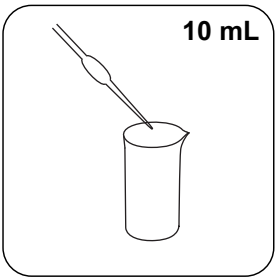
Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren**.



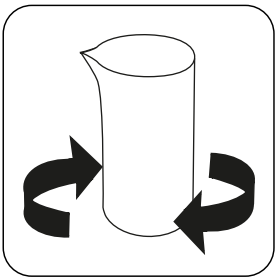
Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.



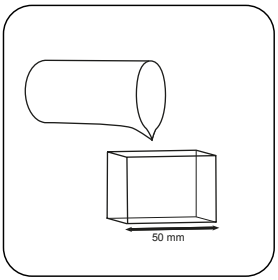
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



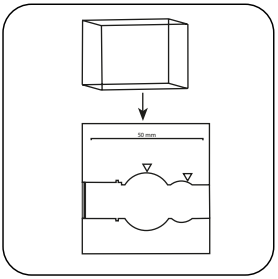
10 mL Probe zugeben.



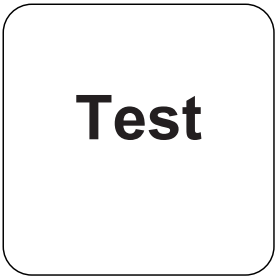
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

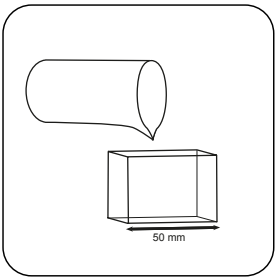
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor.

Durchführung der Bestimmung Chlor, gesamt mit Tablette

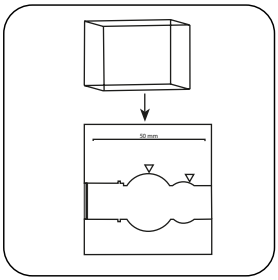
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

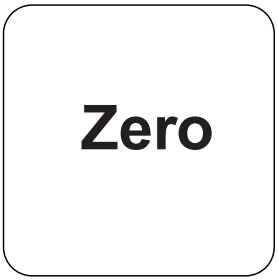
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



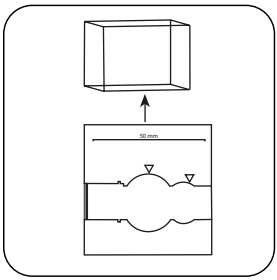
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



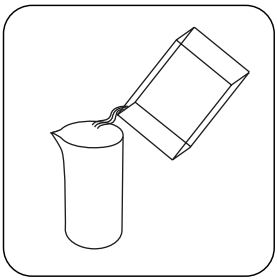
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



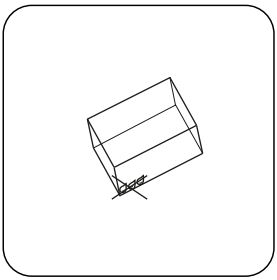
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

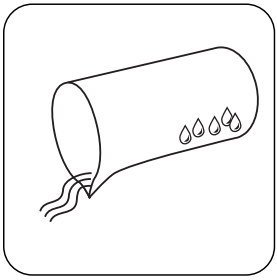


Küvette entleeren.

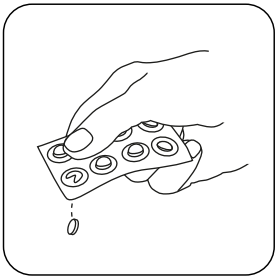


Die Küvette gut trocknen.

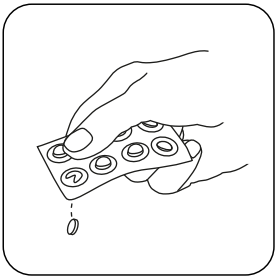
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



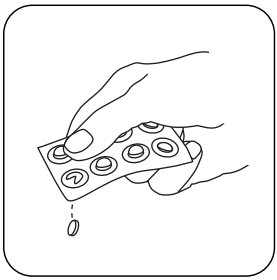
Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren**.



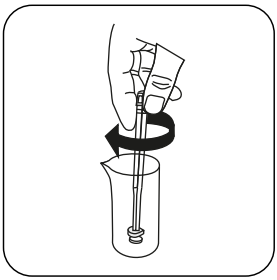
Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.



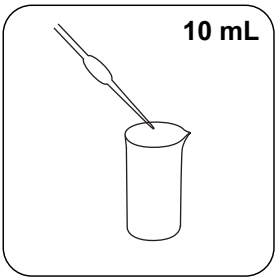
Eine **DPD No. 3 Tablette** zugeben.



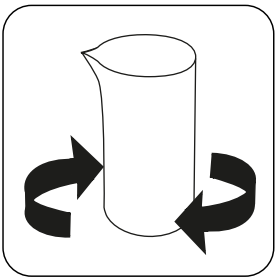
Alternativ zur DPD Nr. 1 und Nr. 3 Tablette kann eine DPD Nr. 4 Tablette zugegeben werden.



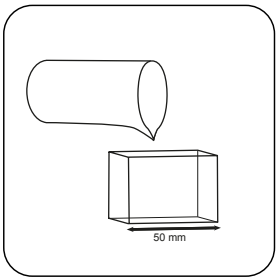
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



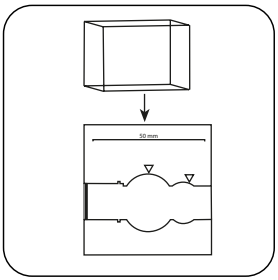
10 mL Probe zugeben.



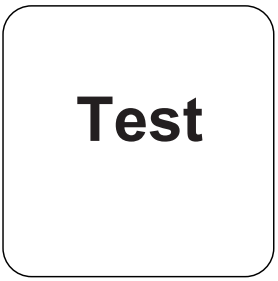
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



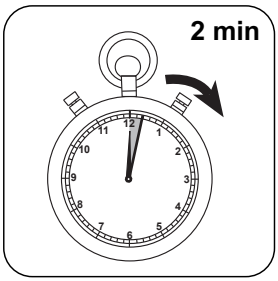
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

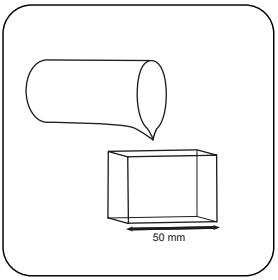
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtchlor.

Durchführung der Bestimmung Chlor, differenziert mit Tablette

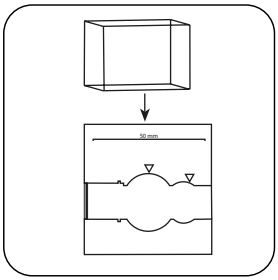
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

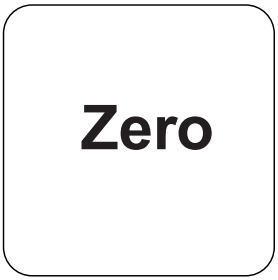
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



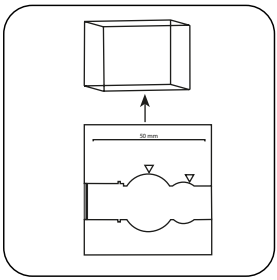
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



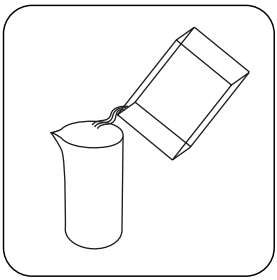
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



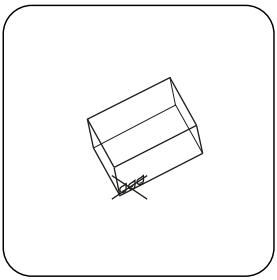
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

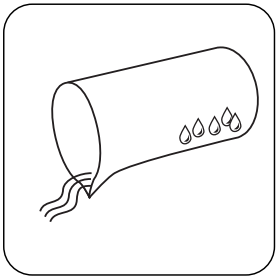


Küvette entleeren.

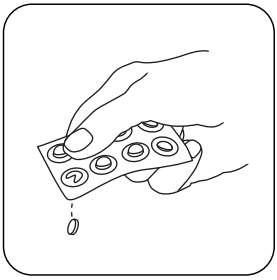


Die Küvette gut trocknen.

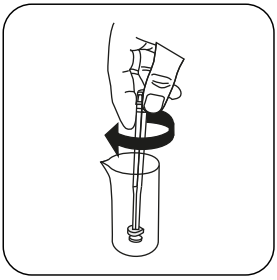
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



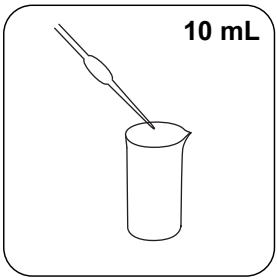
Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren**.



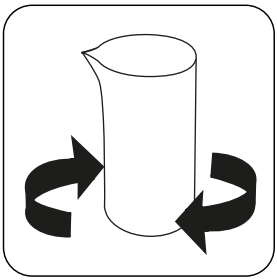
Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.



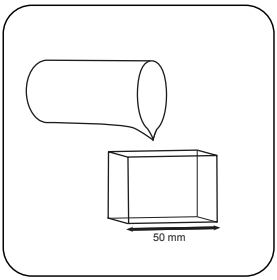
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



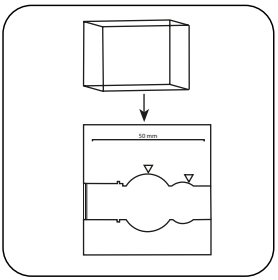
10 mL Probe zugeben.



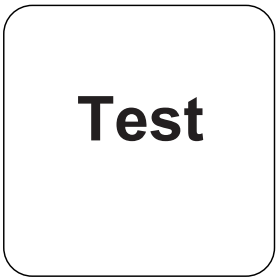
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



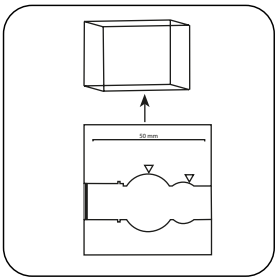
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



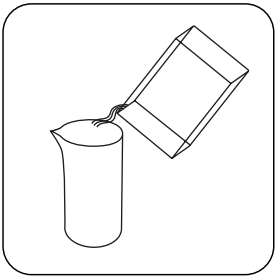
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



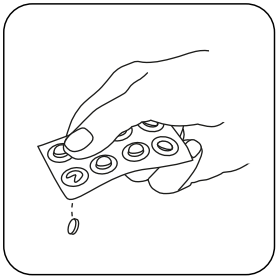
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



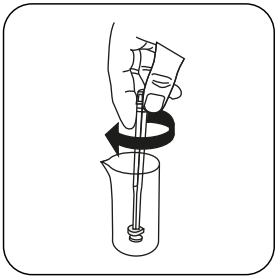
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



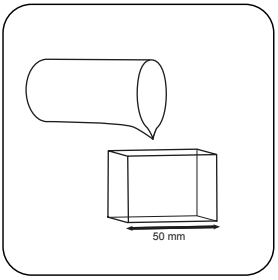
Die Probelösung vollständig in das Probegefäß zurückschütten.



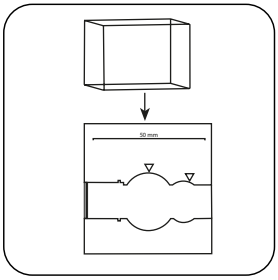
Eine **DPD No. 3 Tablette** zugeben.



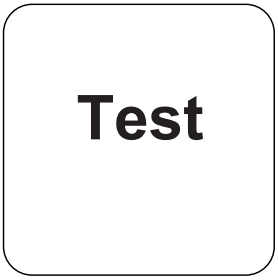
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



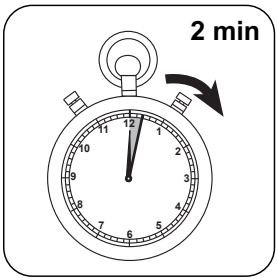
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit
abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor, mg/l gebundenes Chlor, mg/l Gesamtchlor.

Chemische Methode

DPD

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **50 mm**
a	$-2.01515 \cdot 10^{-2}$
b	$7.71349 \cdot 10^{-1}$
c	$-1.14318 \cdot 10^{-1}$
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

Ausschließbare Störungen

- Störungen durch Kupfer und Eisen(III) sind durch EDTA zu beseitigen.
- Bei Proben mit hohem Calciumgehalt* und/oder hoher Leitfähigkeit* kann es bei der Verwendung der Reagenztabletten zu einer Eintrübung der Probe und damit verbundener Fehlmessung kommen. In diesem Fall sind alternativ die Reagenztablette DPD No. 1 High Calcium und die Reagenztablette DPD No. 3 High Calcium zu verwenden. *exakte Werte können nicht angegeben werden, da die Entstehung einer Trübung von Art und Zusammensetzung des Probenwassers abhängt.
- Konzentrationen über 10 mg/L Chlor, bei Verwendung von Tabletten, können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereichs bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall muss die Probe mit chlorfreiem Wasser verdünnt werden. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
CrO_4^{2-}	0,01
MnO_2	0,01

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, 1989

Gemäß

EN ISO 7393-2

[a)] Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | [e)] Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/oder hohe Leitfähigkeit

Chlor T **M100**

0,01 - 6,0 mg/L Cl_2 [a)] **CL6**

DPD

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
, MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630, Test Kit	ø 24 mm	530 nm	0,01 - 6,0 mg/L Cl_2 [a)]
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,01 - 6,0 mg/L Cl_2 [a)]
	ø 24 mm		0,01 - 6,0 mg/L Cl_2 [a)]
SpectroDirect	ø 24 mm	510 nm	0,02 - 6,0 mg/L Cl_2 [a)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DPD No.1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	511052BT
DPD No. 3	Tablette / 100	511080BT
DPD No. 3	Tablette / 250	511081BT
DPD No. 3	Tablette / 500	511082BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515740BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515741BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515742BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515730BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515731BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515732BT
DPD No. 4	Tablette / 100	511220BT
DPD No. 4	Tablette / 250	511221BT
DPD No. 4	Tablette / 500	511222BT
DPD No. 3 Evo	Tablette / 100	511420BT
DPD No. 3 Evo	Tablette / 250	511421BT
DPD No. 3 Evo	Tablette / 500	511422BT
DPD No.4 Evo	Tablette / 100	511970BT
DPD No. 4 Evo	Tablette / 250	511971BT
DPD No. 4 Evo	Tablette / 500	511972BT

Verfügbare Standards

Titel	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
ValidCheck Chlor 1,5 mg/L	1 St.	48105510

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Trinkwasseraufbereitung

Probenahme

1. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlor, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlor zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Für die Einzelbestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor ist es sinnvoll, jeweils einen eigenen Satz Küvetten zu verwenden (siehe EN ISO 7393-2, Abs. 5.3).
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5. Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/L Schwefelsäure bzw. 1 mol/L Natronlauge).

Anmerkungen

1. Evo-Tabletten können alternativ zu der entsprechenden Standard-Tablette verwendet werden (z.B. DPD Nr. 3 Evo anstatt DPD Nr. 3).

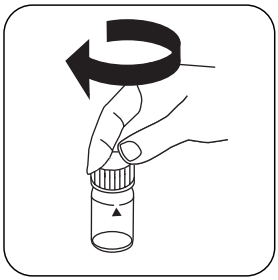
Durchführung der Bestimmung freies Chlor mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

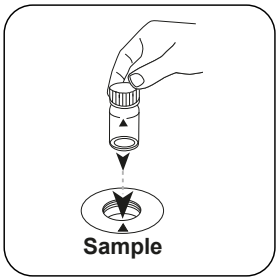
Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

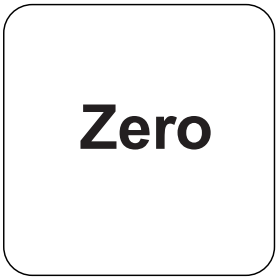
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



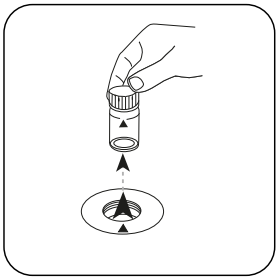
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



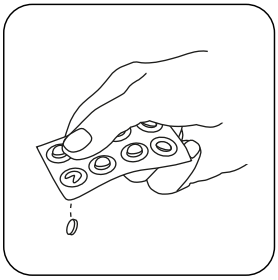
Taste **ZERO** drücken.



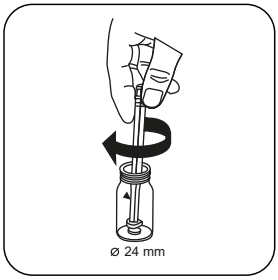
Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.

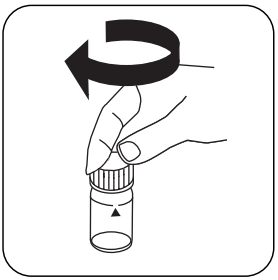


Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.

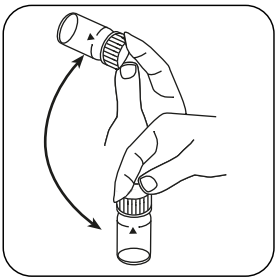


Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

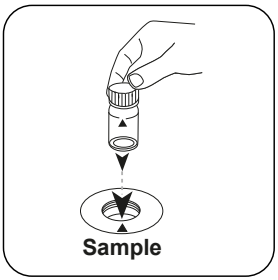
Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor.

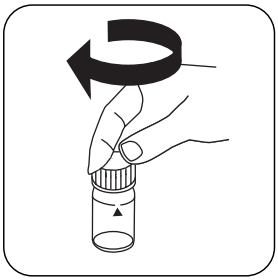
Durchführung der Bestimmung gesamt Chlor mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

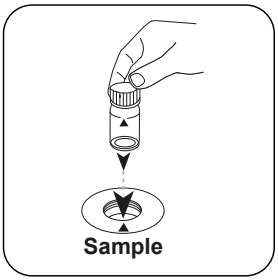
Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

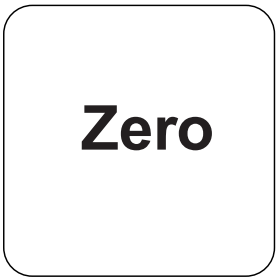
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



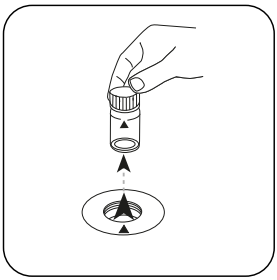
Küvette(n) verschließen.



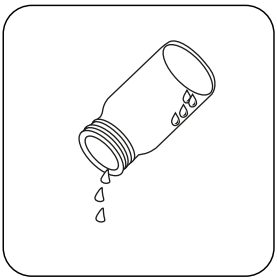
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

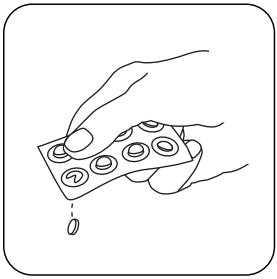


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

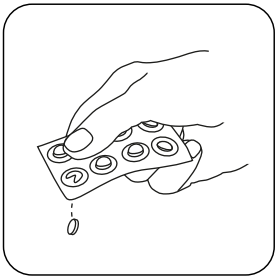


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

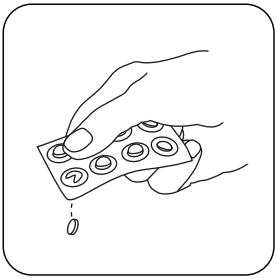
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



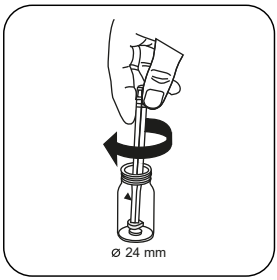
Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.



Eine **DPD No. 3 Tablette** zugeben.

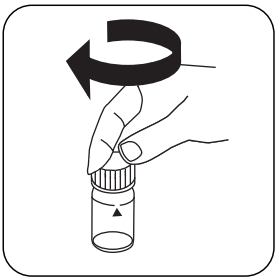


Alternativ zur DPD Nr. 1 und Nr. 3 Tablette kann eine DPD Nr. 4 Tablette zugegeben werden.

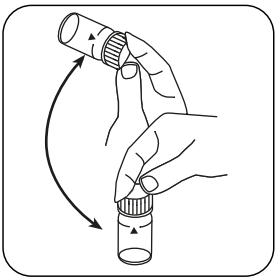


Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

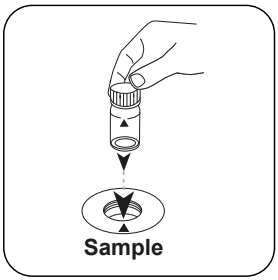
Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



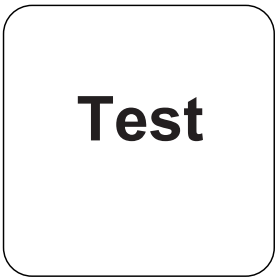
Küvette(n) verschließen.



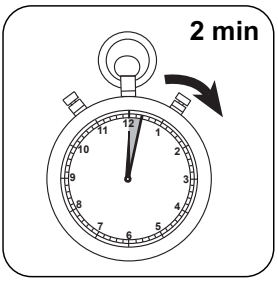
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtchlor.

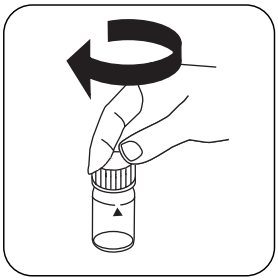
Durchführung der Bestimmung differenziertes Chlor mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

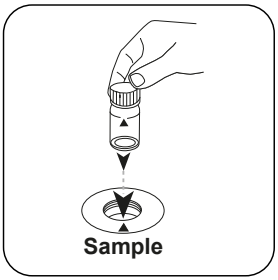
Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

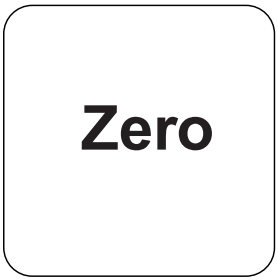
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



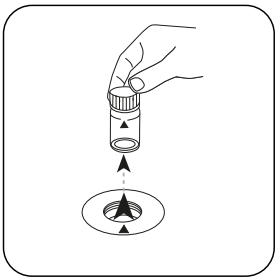
Küvette(n) verschließen.



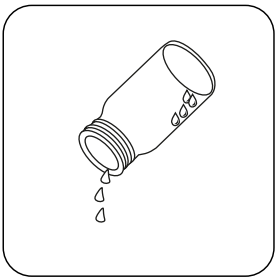
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

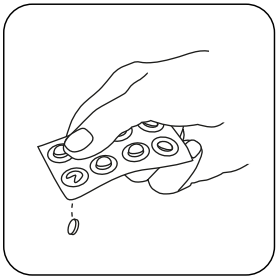


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

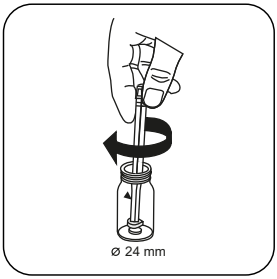


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.

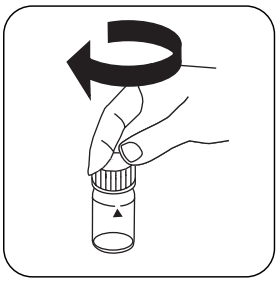


Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.

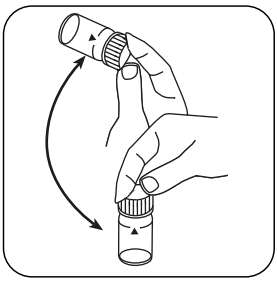


Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

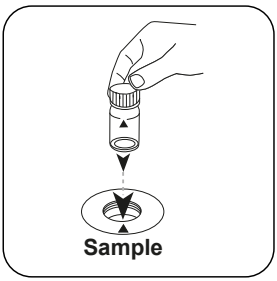
Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



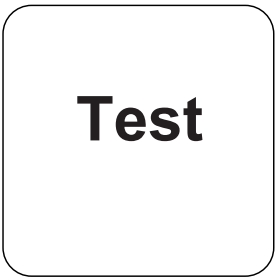
Küvette(n) verschließen.



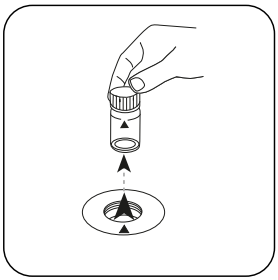
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



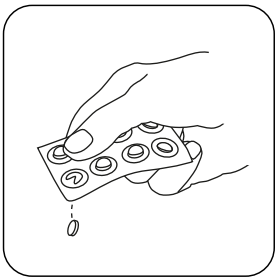
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



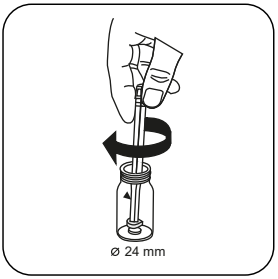
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



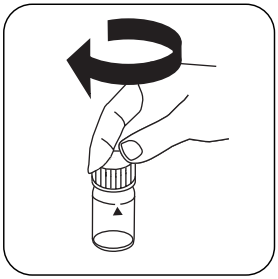
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



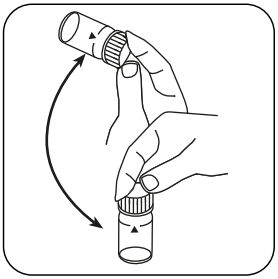
Eine **DPD No. 3 Tablette** zugeben.



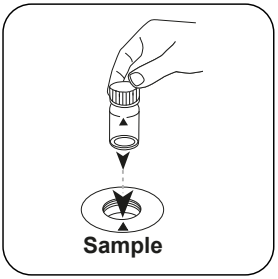
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



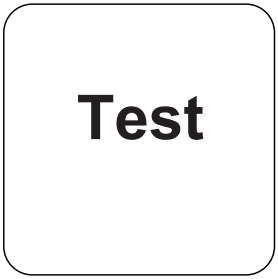
Küvette(n) verschließen.



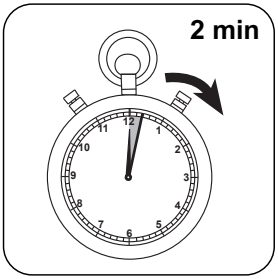
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor, mg/l gebundenes Chlor, mg/l Gesamtchlor.

Chemische Methode

DPD

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	-5.41232 • 10^{-2}	-5.41232 • 10^{-2}
b	1.78498 • 10^{+0}	3.83771 • 10^{+0}
c	-8.7417 • 10^{-2}	-4.04085 • 10^{-1}
d	1.08323 • 10^{-1}	1.07655 • 10^{+0}
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

- Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

Ausschließbare Störungen

- Störungen durch Kupfer und Eisen(III) sind durch EDTA zu beseitigen.
- Bei Proben mit hohem Calciumgehalt* und/oder hoher Leitfähigkeit* kann es bei der Verwendung der Reagenztabletten zu einer Eintrübung der Probe und damit verbundener Fehlmessung kommen. In diesem Fall sind alternativ die Reagenztablette DPD No. 1 High Calcium und die Reagenztablette DPD No. 3 High Calcium zu verwenden. *exakte Werte können nicht angegeben werden, da die Entstehung einer Trübung von Art und Zusammensetzung des Probenwassers abhängt.
- Konzentrationen über 10 mg/L Chlor, bei Verwendung von Tabletten, können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereichs bis hin zu 0 mg/L führen. Bei einer zu hohen Chlorkonzentration muss die Probe mit chlorfreiem Wasser verdünnt werden. 10 mL der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
CrO_4^{2-}	0.01
MnO_2	0.01

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.02 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.06 mg/L
Messbereichsende	6 mg/L
Empfindlichkeit	2.05 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.04 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.019 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.87 %

Konform

EN ISO 7393-2

[a)] Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | [e)] Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/oder hohe Leitfähigkeit

Chlor L M101

0,02 - 4,0 mg/L Cl_2 [a] CL6

DPD

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0,02 - 4,0 mg/L Cl_2 [a]
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,02 - 4,0 mg/L Cl_2 [a]
SpectroDirect	ø 24 mm	510 nm	0,02 - 3 mg/L Cl_2 [a]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DPD 1 Pufferlösung, blaue Flasche	15 mL	471010
DPD 1 Pufferlösung	100 mL	471011
DPD 1 Pufferlösung im 6-er Pack	1 St.	471016
DPD 1 Reagenzlösung, grüne Flasche	15 mL	471020
DPD 1 Reagenzlösung	100 mL	471021
DPD 1 Reagenzlösung im 6-er Pack	1 St.	471026
DPD 3 Lösung, rote Flasche	15 mL	471030
DPD 3 Lösung	100 mL	471031
DPD 3 Lösung im 6-er Pack	1 St.	471036
DPD Reagenzien Set	1 St.	471056

Verfügbare Standards

Titel	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
ValidCheck Chlor 1,5 mg/L	1 St.	48105510

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Trinkwasseraufbereitung

Probenahme

1. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlor, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlor zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Für die Einzelbestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor ist es sinnvoll, jeweils einen eigenen Satz Küvetten zu verwenden (siehe EN ISO 7393-2, Abs. 5.3).
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5. Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Anmerkungen

1. Nach Gebrauch sind die Tropfflaschen mit der jeweils gleichfarbigen Schraubkappe sofort wieder zu verschließen.
2. Den Reagenziensatz bei +6 °C bis +10 °C kühl lagern.

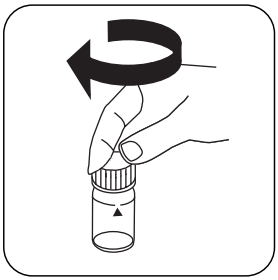
Durchführung der Bestimmung freies Chlor mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

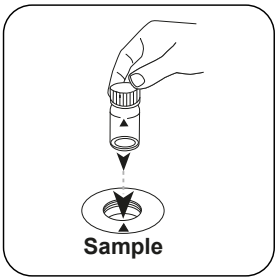
Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

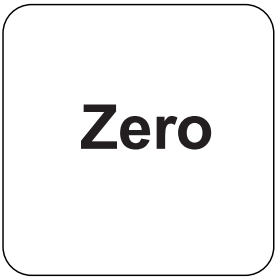
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



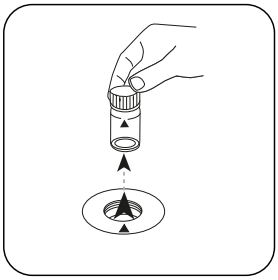
Küvette(n) verschließen.



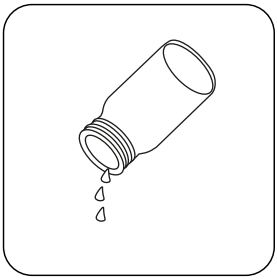
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

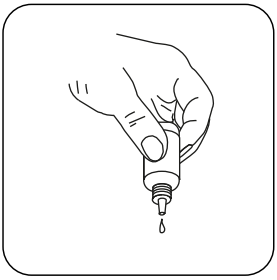


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

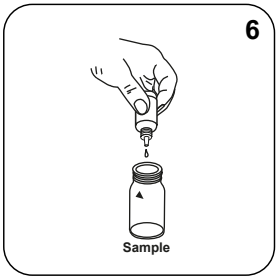


Küvette entleeren.

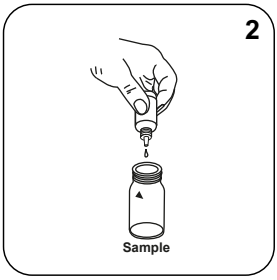
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.

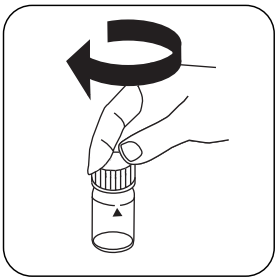


6 Tropfen DPD 1 Puffer-Lösung in die **Probenküvette** geben.

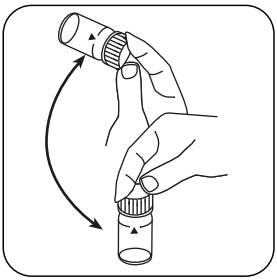


2 Tropfen DPD 1 Reagenz-Lösung in die **Probenküvette** geben.

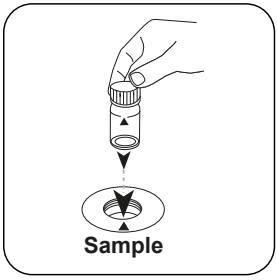
Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



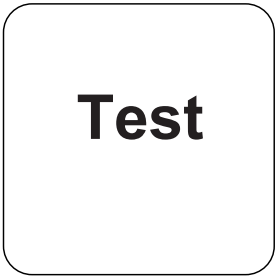
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor.

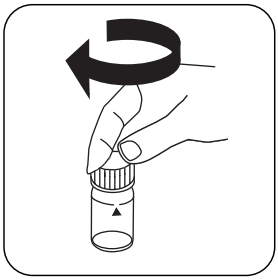
Durchführung der Bestimmung gesamtes Chlor mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

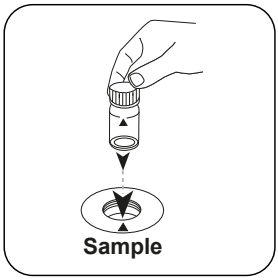
Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

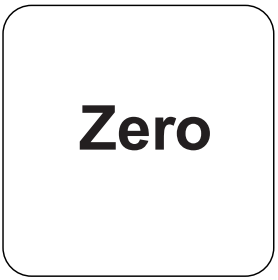
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



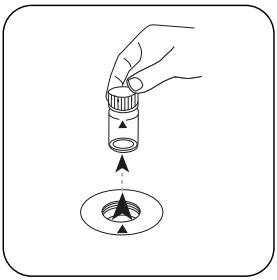
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



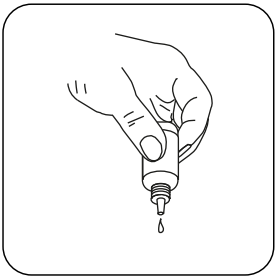
Taste **ZERO** drücken.



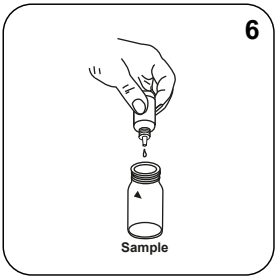
Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Küvette entleeren.

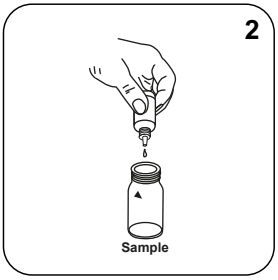
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



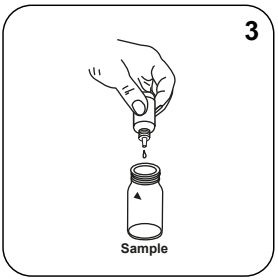
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



6 Tropfen DPD 1 Puffer-Lösung in die **Probenküvette** geben.

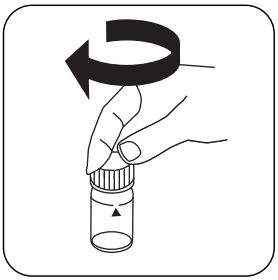


2 Tropfen DPD 1 Reagenz-Lösung in die **Probenküvette** geben.

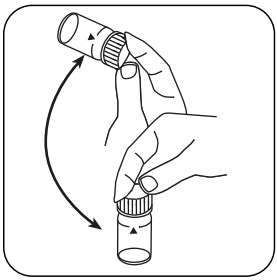


3 Tropfen DPD 3 Lösung in die **Probenküvette** geben.

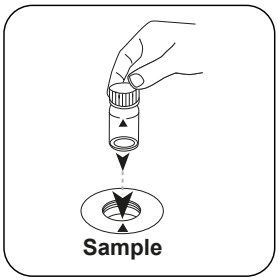
Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



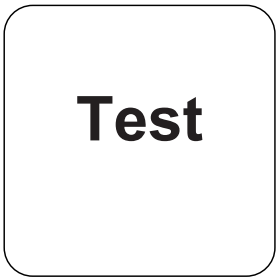
Küvette(n) verschließen.



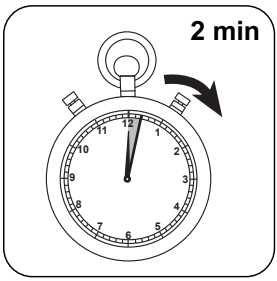
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtchlor.

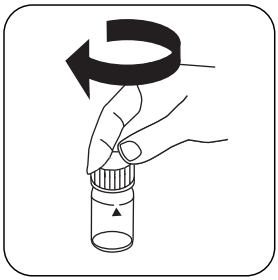
Durchführung der Bestimmung differenziertes Chlor mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

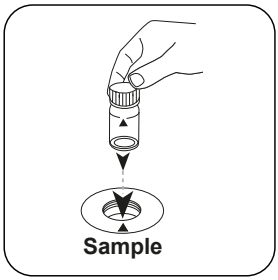
Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

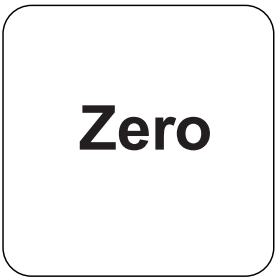
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



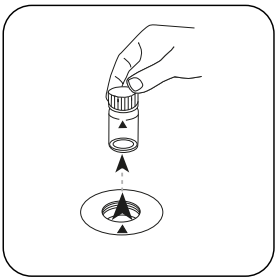
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



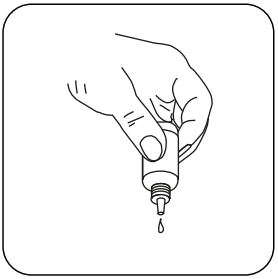
Taste **ZERO** drücken.



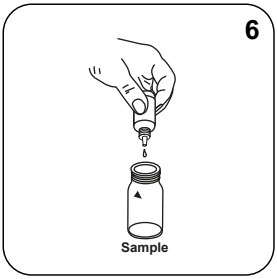
Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Küvette entleeren.

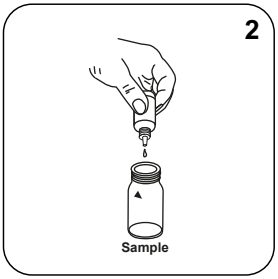
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.

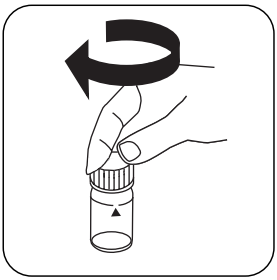


6 Tropfen DPD 1 Puffer-Lösung in die **Probenküvette** geben.

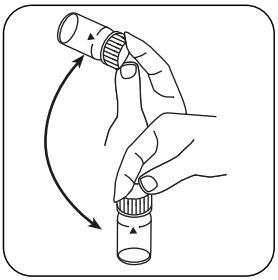


2 Tropfen DPD 1 Reagenz-Lösung in die **Probenküvette** geben.

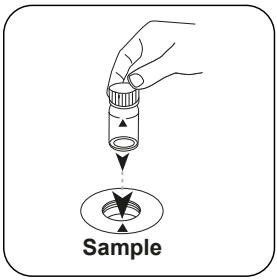
Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



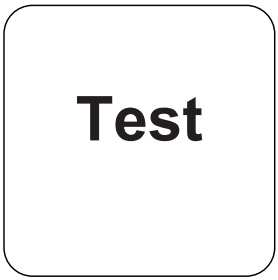
Küvette(n) verschließen.



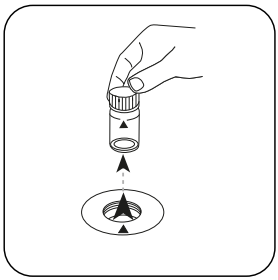
Inhalt durch Umschwenken mischen.



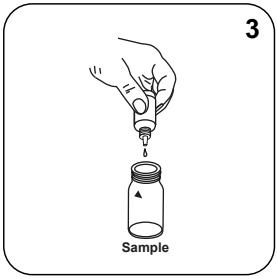
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



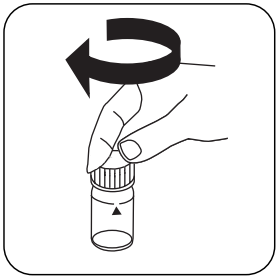
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



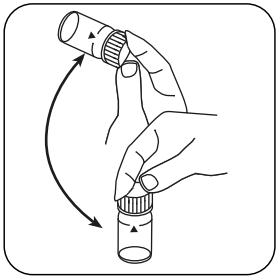
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



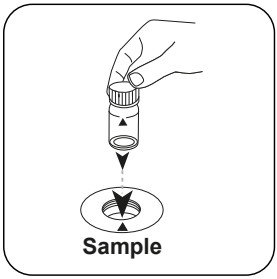
3 Tropfen DPD 3 Lösung in die **Probenküvette** geben.



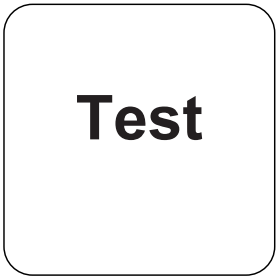
Küvette(n) verschließen.



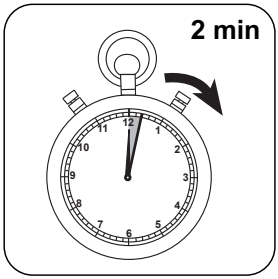
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor, mg/l gebundenes Chor, mg/l Gesamtchlor.

Chemische Methode

DPD

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	$-4.53212 \cdot 10^{-2}$	$-4.53212 \cdot 10^{-2}$
b	$1.78637 \cdot 10^{+0}$	$3.8407 \cdot 10^{+0}$
c	$-1.14952 \cdot 10^{-1}$	$-5.31366 \cdot 10^{-1}$
d	$1.21371 \cdot 10^{-1}$	$1.20623 \cdot 10^{+0}$
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

- Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

Ausschließbare Störungen

- Störungen durch Kupfer und Eisen(III) sind durch EDTA zu beseitigen.
- Konzentrationen über 4 mg/L Chlor, bei Verwendung von Flüssigreagenzien, können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereichs bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall muss die Probe mit chlorfreiem Wasser verdünnt werden. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
CrO_4^{2-}	0,01
MnO_2	0,01

Konform

EN ISO 7393-2

[a] Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich

Chlor HR T M103

0,1 - 10 mg/L Cl_2 [a] CL10

DPD

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0,1 - 10 mg/L Cl_2 [a]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DPD No. 1 HR	Tablette / 100	511500BT
DPD No. 1 HR	Tablette / 250	511501BT
DPD No. 1 HR	Tablette / 500	511502BT
DPD No.3 HREvo	Tablette / 100	511920BT
DPD No. 3 HREvo	Tablette / 250	511921BT
DPD No. 3 HREvo	Tablette / 500	511922BT
DPD No. 3 HR	Tablette / 100	511590BT
DPD No. 3 HR	Tablette / 250	511591BT
DPD No. 3 HR	Tablette / 500	511592BT
Set DPD No. 1 HR/No. 3 HR [#]	je 100	517791BT
Set DPD No. 1 HR/No. 3 HR [#]	je 250	517792BT
DPD No. 1 High Calcium [e]	Tablette / 100	515740BT
DPD No. 1 High Calcium [e]	Tablette / 250	515741BT
DPD No. 1 High Calcium [e]	Tablette / 500	515742BT
DPD No. 3 High Calcium [e]	Tablette / 100	515730BT
DPD No. 3 High Calcium [e]	Tablette / 250	515731BT
DPD No. 3 High Calcium [e]	Tablette / 500	515732BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle

Probenahme

1. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlor, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlor zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Für die Einzelbestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor ist es sinnvoll, jeweils einen eigenen Satz Küvetten zu verwenden (siehe EN ISO 7393-2, Abs. 5.3).
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5. Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/L Schwefelsäure bzw. 1 mol/L Natronlauge).

Anmerkungen

1. Evo-Tabletten können alternativ zu der entsprechenden Standard-Tablette verwendet werden (z.B. DPD Nr. 3 Evo anstatt DPD Nr. 3).

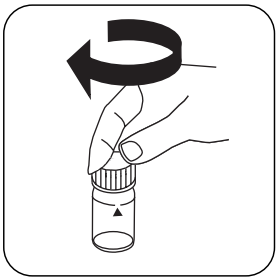
Durchführung der Bestimmung freies Chlor HR mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

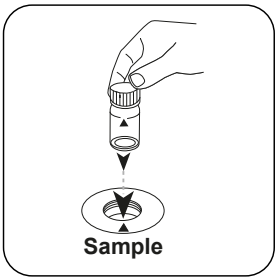
Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

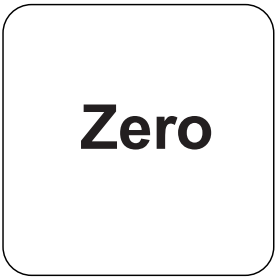
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



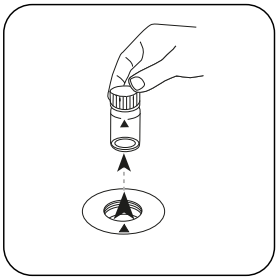
Küvette(n) verschließen.



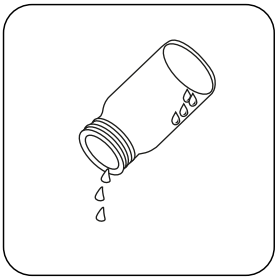
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

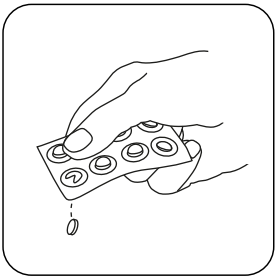


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

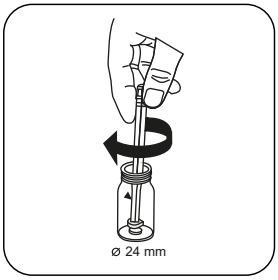


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.

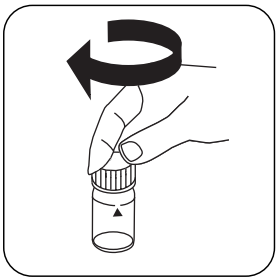


Eine **DPD No. 1 HR Tablette** zugeben.

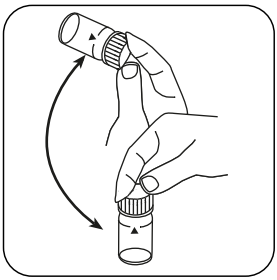


Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

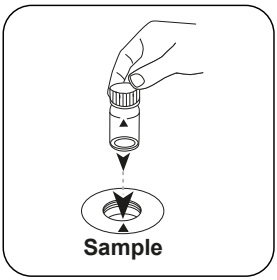
Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



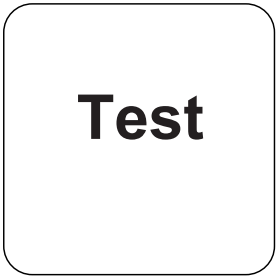
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor.

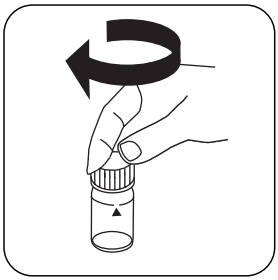
Durchführung der Bestimmung gesamtes Chlor HR mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

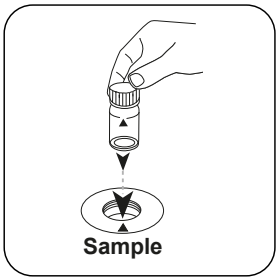
Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

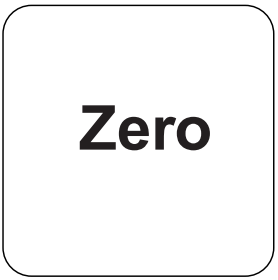
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



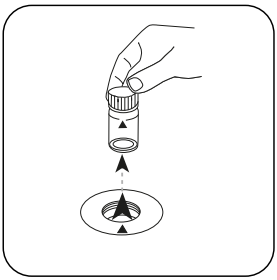
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



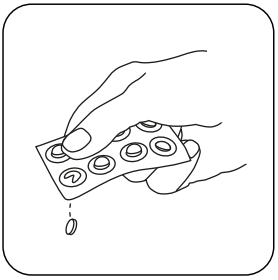
Taste **ZERO** drücken.



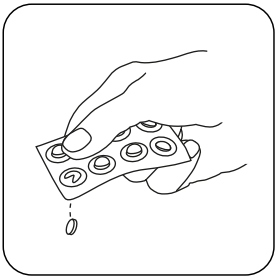
Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

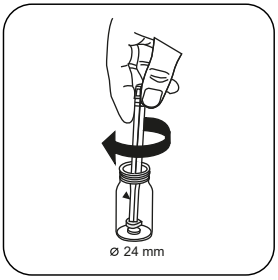
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



Eine **DPD No. 1 HR Tablette** zugeben.

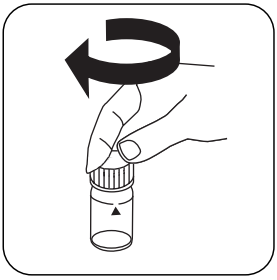


Eine **DPD No. 3 HR Tablette** zugeben.

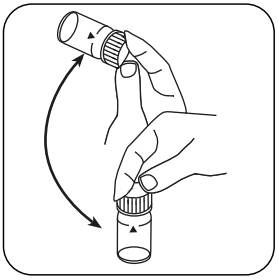


Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

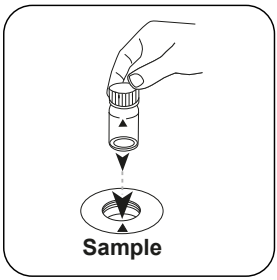
Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



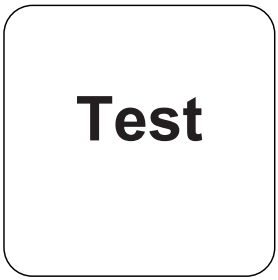
Küvette(n) verschließen.



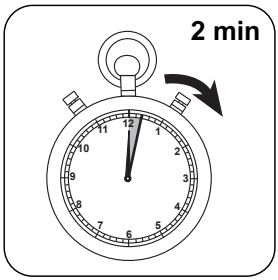
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtchlor.

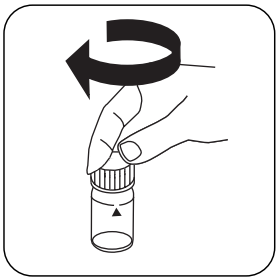
Durchführung der Bestimmung differenziertes Chlor HR mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

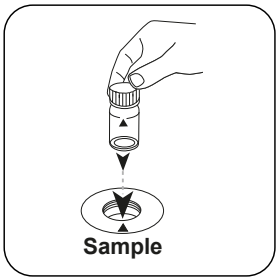
Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

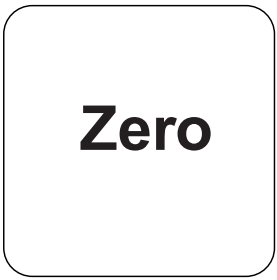
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



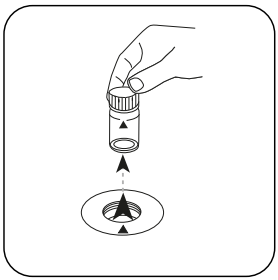
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



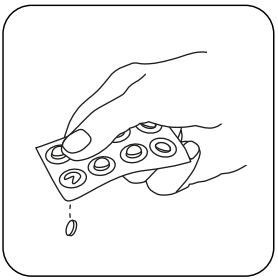
Taste **ZERO** drücken.



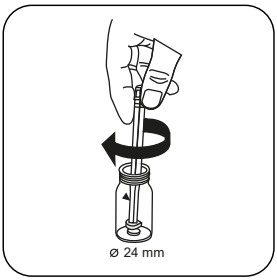
Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



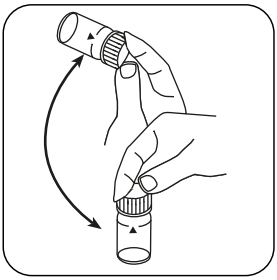
Eine **DPD No. 1 HR Tablette** zugeben.



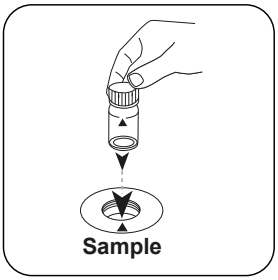
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.

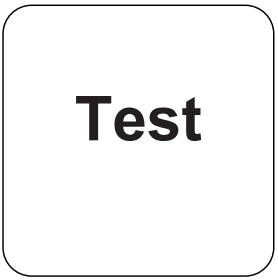
Küvette(n) verschließen.



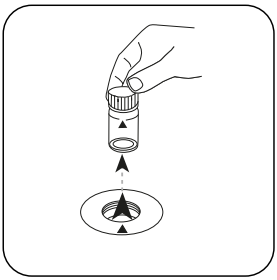
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



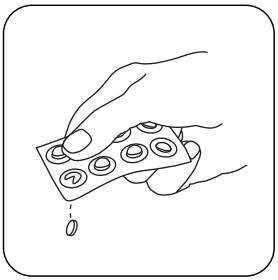
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



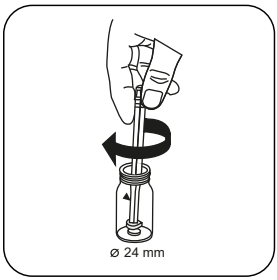
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



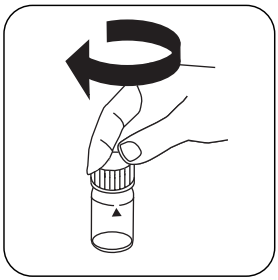
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



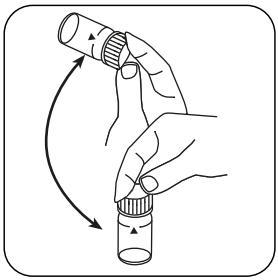
Eine **DPD No. 3 HR Tablette** zugeben.



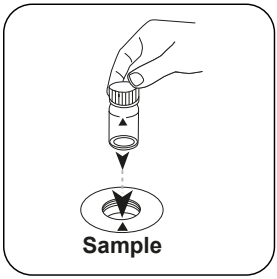
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



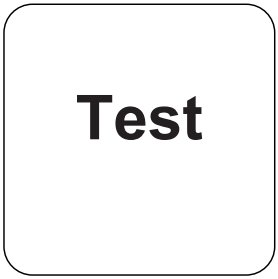
Küvette(n) verschließen.



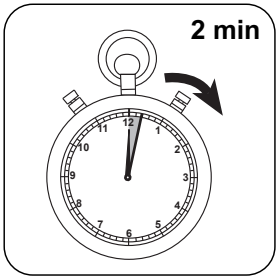
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor, mg/l gebundenes Chlor, mg/l Gesamtchlor.

Chemische Methode

DPD

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	$4.46524 \cdot 10^{-2}$	$4.46524 \cdot 10^{-2}$
b	$1.50355 \cdot 10^{+0}$	$3.23263 \cdot 10^{+0}$
c	$9.34178 \cdot 10^{-2}$	$4.31824 \cdot 10^{-1}$
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

- Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

Ausschließbare Störungen

- Störungen durch Kupfer und Eisen(III) sind durch EDTA zu beseitigen.
- Bei Proben mit hohem Calciumgehalt* und/oder hoher Leitfähigkeit* kann es bei der Verwendung der Reagenztabletten zu einer Eintrübung der Probe und damit verbundener Fehlmessung kommen.In diesem Fall sind alternativ die Reagenztablette DPD No. 1 High Calcium und die Reagenztablette DPD No. 3 High Calcium zu verwenden. *exakte Werte können nicht angegeben werden, da die Entstehung einer Trübung von Art und Zusammensetzung des Probenwassers abhängt.

Konform

EN ISO 7393-2

[a)] Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | [e)] Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/oder hohe Leitfähigkeit | # inklusive Rührstab

Chlor HR 10 T M104

0,1 - 10 mg/L Cl_2 [a)]

DPD

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	510 nm	0,1 - 10 mg/L Cl_2 [a)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DPD No. 1 HR	Tablette / 100	511500BT
DPD No. 1 HR	Tablette / 250	511501BT
DPD No. 1 HR	Tablette / 500	511502BT
DPD No. 3 HR	Tablette / 100	511590BT
DPD No. 3 HR	Tablette / 250	511591BT
DPD No. 3 HR	Tablette / 500	511592BT
Set DPD No. 1 HR/No. 3 HR [#]	je 100	517791BT
Set DPD No. 1 HR/No. 3 HR [#]	je 250	517792BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515740BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515741BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515742BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515730BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515731BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515732BT
DPD No.3 HREvo	Tablette / 100	511920BT
DPD No. 3 HREvo	Tablette / 250	511921BT
DPD No. 3 HREvo	Tablette / 500	511922BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle

Probenahme

1. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlor, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlor zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Für die Einzelbestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor ist es sinnvoll, jeweils einen eigenen Satz Küvetten zu verwenden (siehe EN ISO 7393-2, Abs. 5.3).
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5. Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Anmerkungen

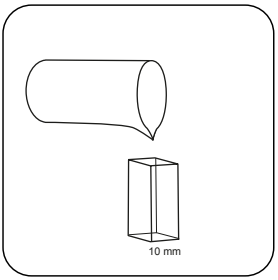
1. Durch die Variation der Küvettenlänge kann der Messbereich erweitert werden:
   • 10 mm Küvette: 0,1 mg/L - 10 mg/L, Auflösung: 0,01
   • 20 mm Küvette: 0,05 mg/L - 5 mg/L, Auflösung: 0,01
   • 50 mm Küvette: 0,02 mg/L - 2 mg/L, Auflösung: 0,001
2. EVO-Tabletten können alternativ zu der entsprechenden Standard-Tablette verwendet werden (z.B. DPD Nr. 3 EVO anstatt DPD Nr. 3).

Durchführung der Bestimmung Chlor HR, frei mit Tablette

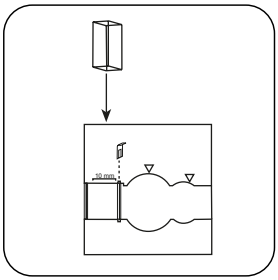
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

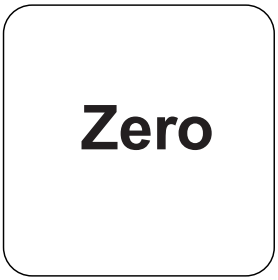
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



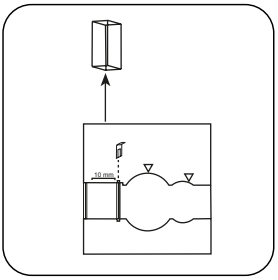
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



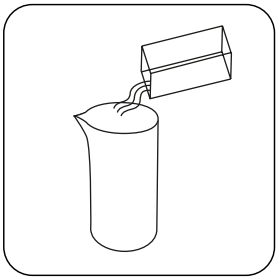
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



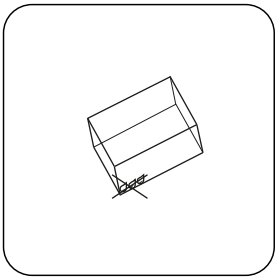
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

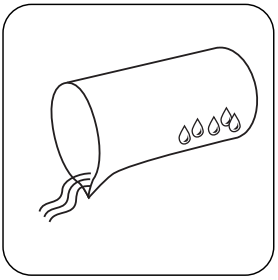


Küvette entleeren.

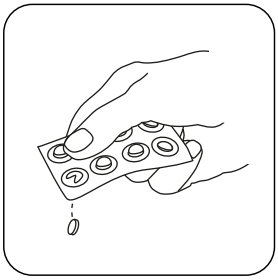


Die Küvette gut trocknen.

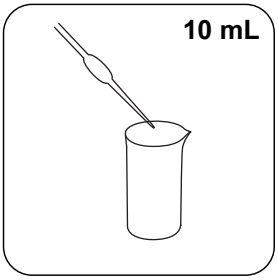
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



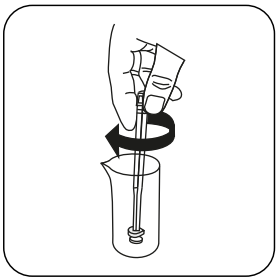
Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren**.



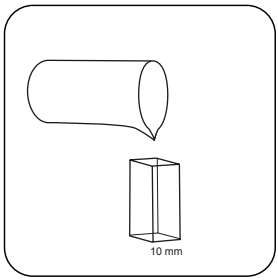
Eine **DPD No.1 HR Tablette** zugeben.



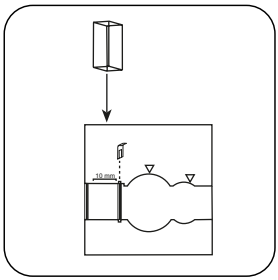
10 mL Probe zugeben.



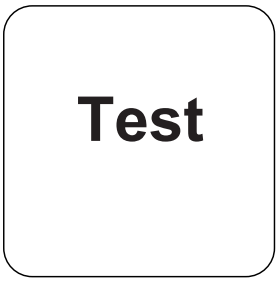
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

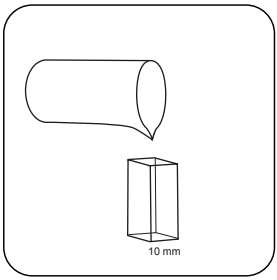
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor.

Durchführung der Bestimmung Chlor HR, gesamt mit Tablette

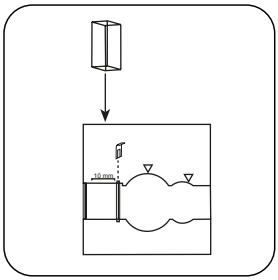
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

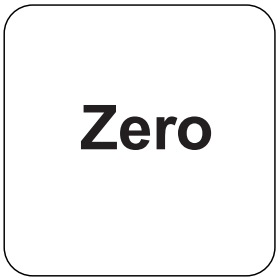
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



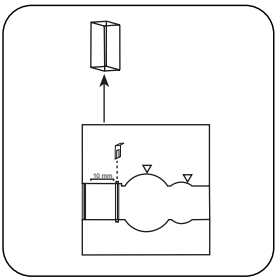
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



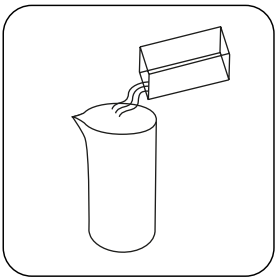
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



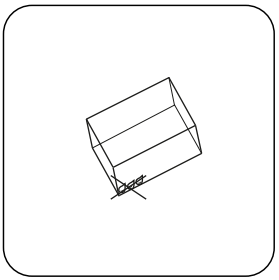
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

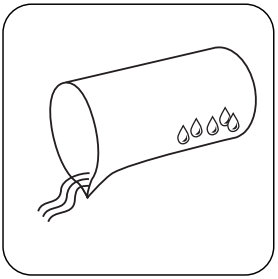


Küvette entleeren.

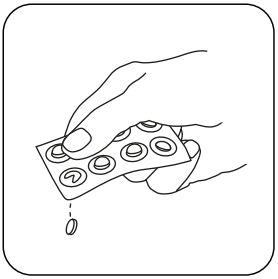


Die Küvette gut trocknen.

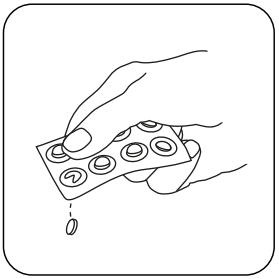
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



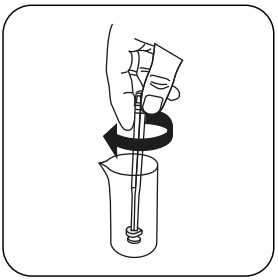
Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren**.



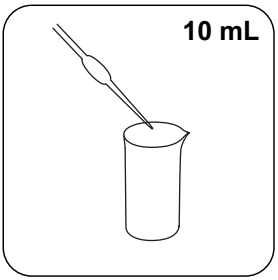
Eine **DPD No.1 HR Tablette** zugeben.



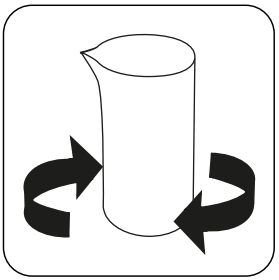
Eine **DPD No.3 HR Tablette** zugeben.



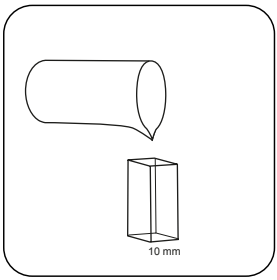
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



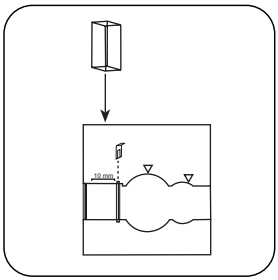
10 mL Probe zugeben.



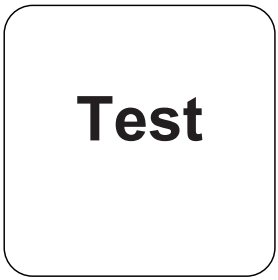
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



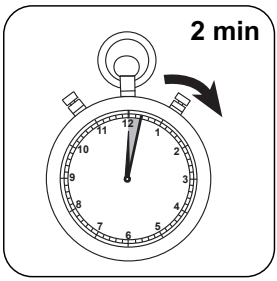
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

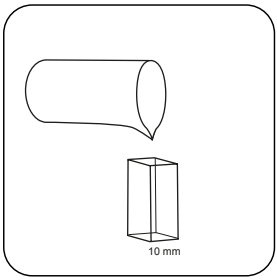
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtchlor.

Durchführung der Bestimmung Chlor HR, differenziert mit Tablette

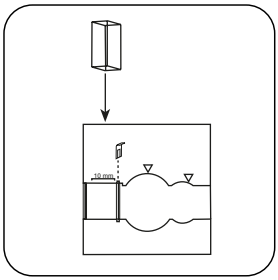
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

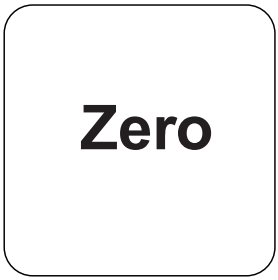
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



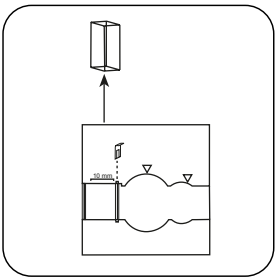
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



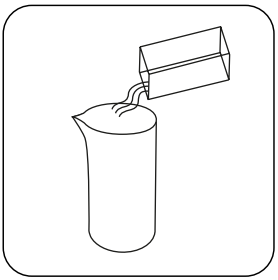
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



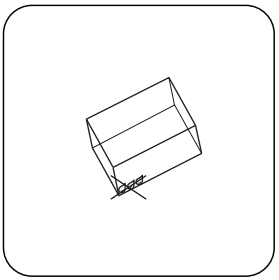
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

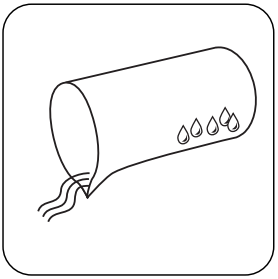


Küvette entleeren.

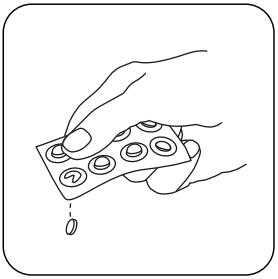


Die Küvette gut trocknen.

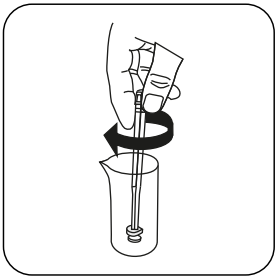
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



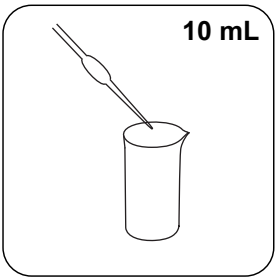
Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren**.



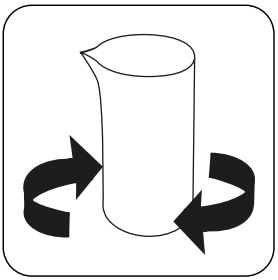
Eine **DPD No.1 HR Tablette** zugeben.



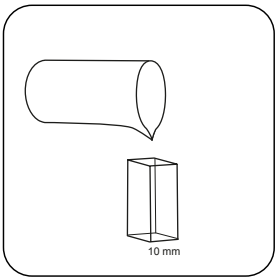
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



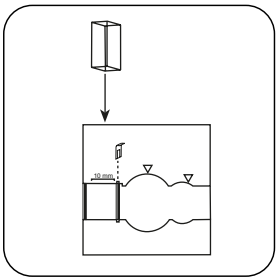
10 mL Probe zugeben.



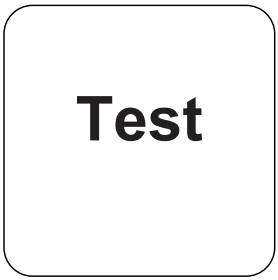
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



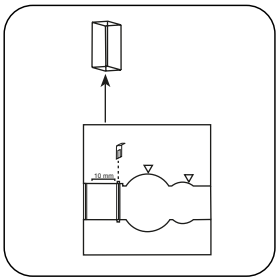
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



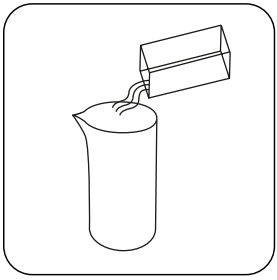
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



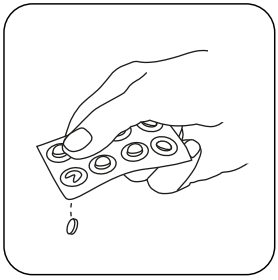
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



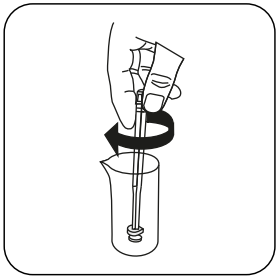
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



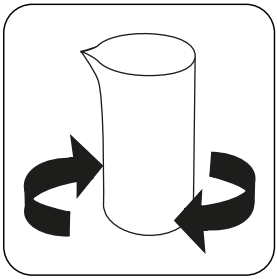
Die Probelösung vollständig in das Probegefäß zurückschütten.



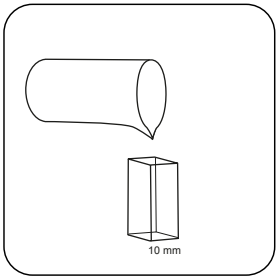
Eine **DPD No.3 HR Tablette** zugeben.



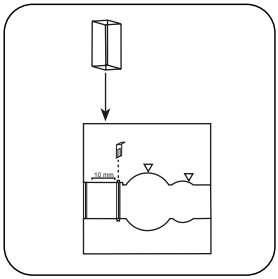
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



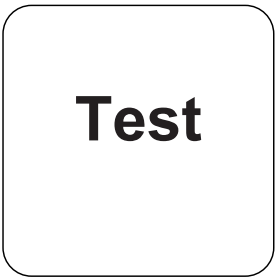
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



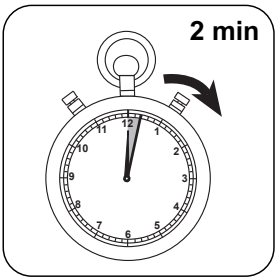
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor; mg/l gebundenes Chlor; mg/l Gesamtchlor.

Chemische Methode

DPD

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **10 mm**
a	$1.42151 \cdot 10^{-1}$
b	$3.06749 \cdot 10^{+0}$
c	$4.92199 \cdot 10^{-1}$
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

Ausschließbare Störungen

- Störungen durch Kupfer und Eisen(III) sind durch EDTA zu beseitigen.
- Bei Proben mit hohem Calciumgehalt* und/oder hoher Leitfähigkeit* kann es bei der Verwendung der Reagenztabletten zu einer Eintrübung der Probe und damit verbundener Fehlmessung kommen.In diesem Fall sind alternativ die Reagenztablette DPD No. 1 High Calcium und die Reagenztablette DPD No. 3 High Calcium zu verwenden. *exakte Werte können nicht angegeben werden, da die Entstehung einer Trübung von Art und Zusammensetzung des Probenwassers abhängt.

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
CrO_4^{2-}	0,01
MnO_2	0,01

Konform

EN ISO 7393-2

[a)] Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | [e)] Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/oder hohe Leitfähigkeit | [#] inklusive Rührstab

Chlor HR (KI) T M105

5 - 200 mg/L Cl_2 CLHr

KI / Säure

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	530 nm	5 - 200 mg/L Cl_2
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	470 nm	5 - 200 mg/L Cl_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Chlorine HR (KI)	Tablette / 100	513000BT
Chlorine HR (KI)	Tablette / 250	513001BT
Acidifying GP	Tablette / 100	515480BT
Acidifying GP	Tablette / 250	515481BT
Set Chlorine HR (KI)/Acidifying GP#	je 100	517721BT
Set Chlorine HR (KI)/Acidifying GP#	je 250	517722BT
Chlorine HR (KI)	Tablette / 100	501210
Chlorine HR (KI)	Tablette / 250	501211

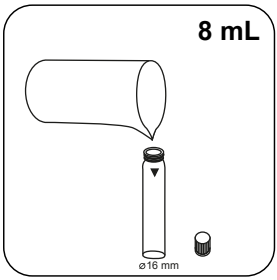
Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung

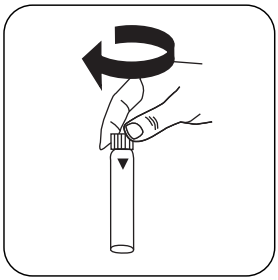
Durchführung der Bestimmung Chlor HR (KI) mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

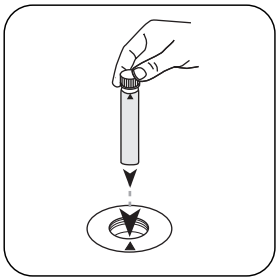
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



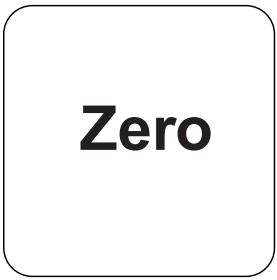
16-mm-Küvette mit **8 mL Probe** füllen.



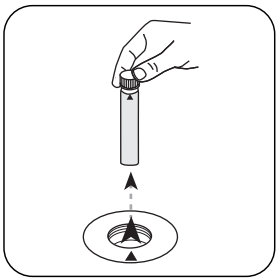
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

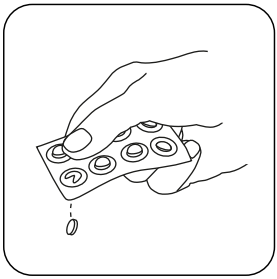


Taste **ZERO** drücken.

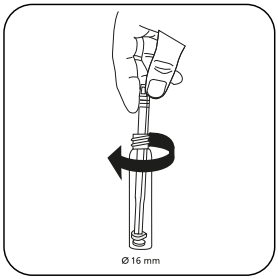


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

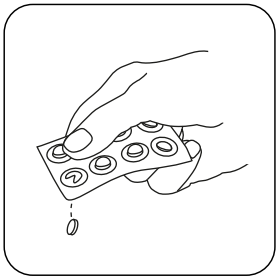
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



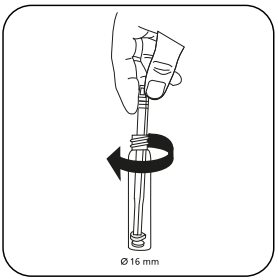
Eine **Chlorine HR (KI) Tablette** zugeben.



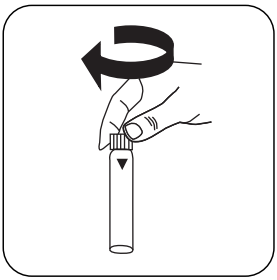
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



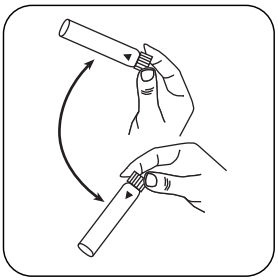
Eine **ACIDIFYING GP Tablette** zugeben.



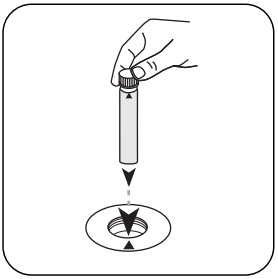
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



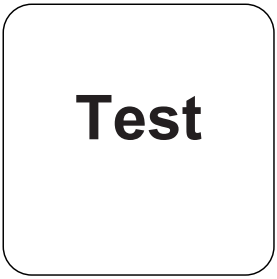
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Chlor.

Chemische Methode

KI / Säure

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	-3.51241 • 10^{-1}
b	8.04513 • 10^{+1}
c	1.53448 • 10^{+0}
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	1.29 mg/L
Bestimmungsgrenze	3.86 mg/L
Messbereichsende	200 mg/L
Empfindlichkeit	83.96 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	1.14 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.45 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.45 %

Abgeleitet von

EN ISO 7393-3

inklusive Rührstab

Chlor PP M110

0,02 - 2 mg/L Cl_2 [a] CL2

DPD

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0,02 - 2 mg/L Cl_2 [a]
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,02 - 2 mg/L Cl_2 [a]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Chlorine Free DPD F10	Pulver / 100 St.	530100
Chlorine Free DPD F10	Pulver / 1000 St.	530103
Chlorine Total DPD F10	Pulver / 100 St.	530120
Chlorine Total DPD F10	Pulver / 1000 St.	530123

Verfügbare Standards

Titel	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
ValidCheck Chlor 1,5 mg/L	1 St.	48105510

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Trinkwasseraufbereitung

Probenahme

1. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlor, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlor zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Für die Einzelbestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor ist es sinnvoll, jeweils einen eigenen Satz Küvetten zu verwenden (siehe EN ISO 7393-2, Abs. 5.3).
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5. Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

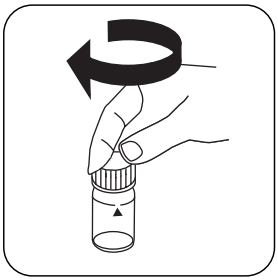
Durchführung der Bestimmung freies Chlor mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

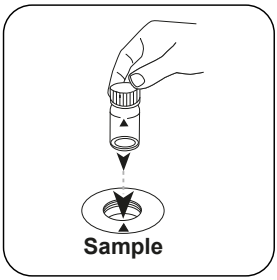
Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

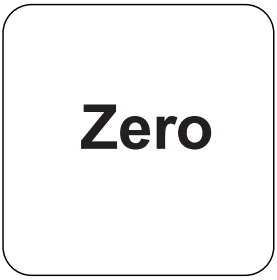
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



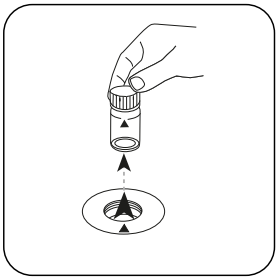
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

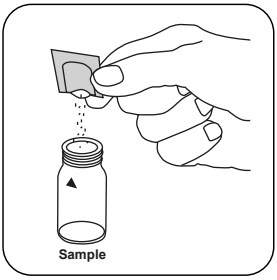


Taste **ZERO** drücken.

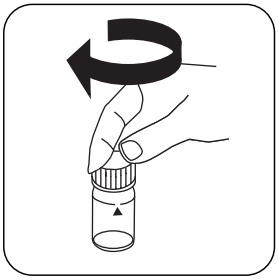


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

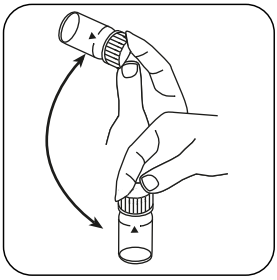
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



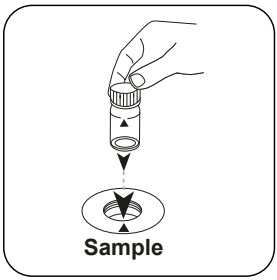
Ein **Chlorine FREE-DPD/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



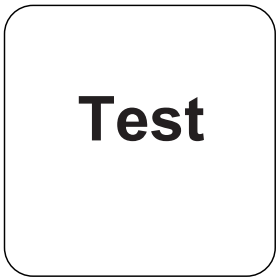
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor.

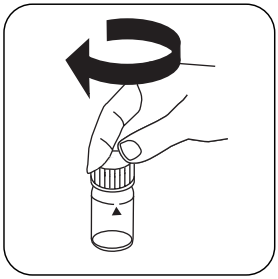
Durchführung der Bestimmung gesamtes Chlor mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

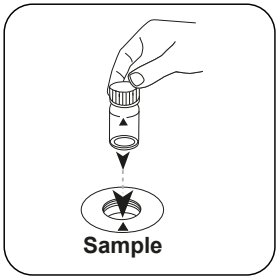
Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

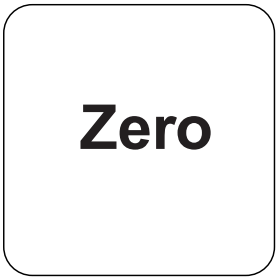
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



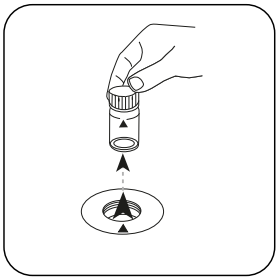
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

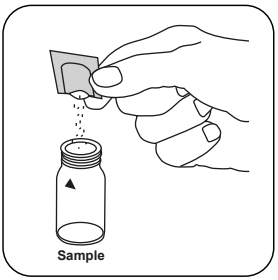


Taste **ZERO** drücken.

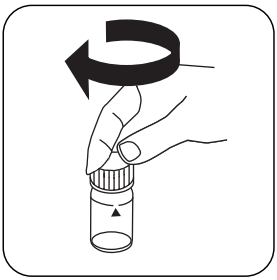


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

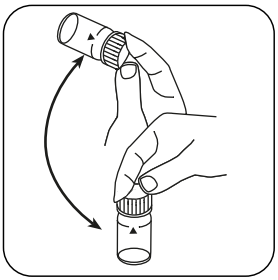
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



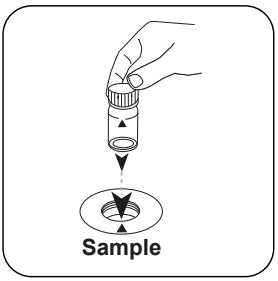
Ein **Chlorine TOTAL-DPD/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



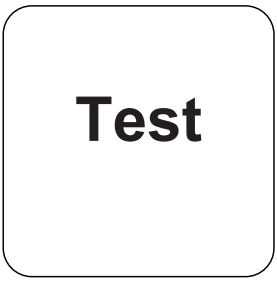
Küvette(n) verschließen.



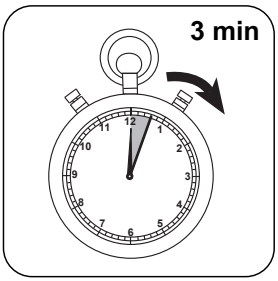
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtchlor.

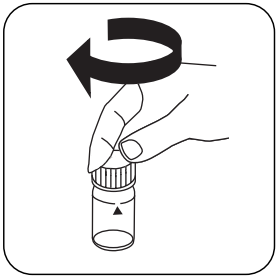
Durchführung der Bestimmung differenziertes Chlor mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

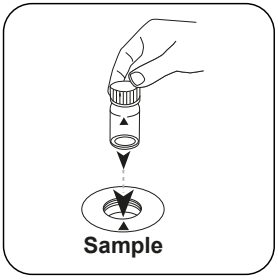
Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

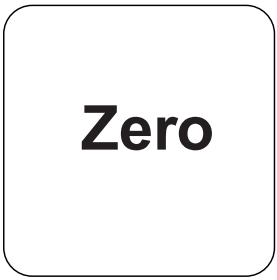
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



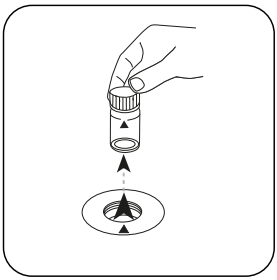
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

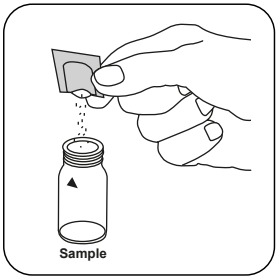


Taste **ZERO** drücken.

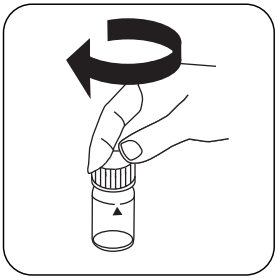


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

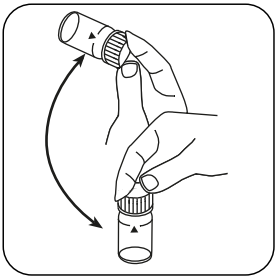
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



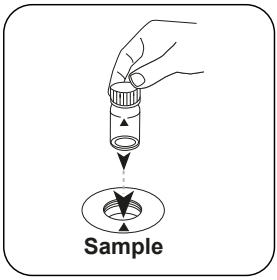
Ein **Chlorine FREE-DPD/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



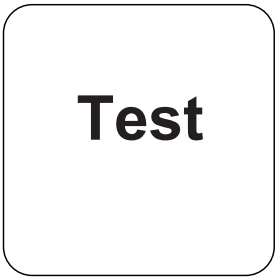
Küvette(n) verschließen.



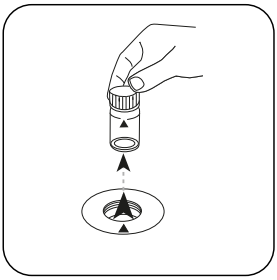
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



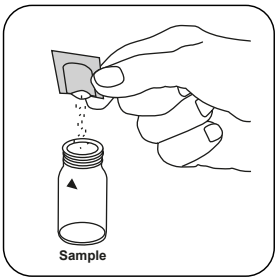
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



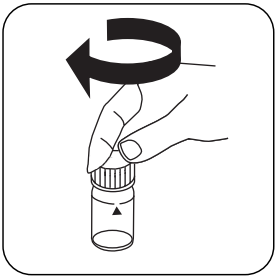
Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Die Küvette und den Küvettendeckel gründlich reinigen.

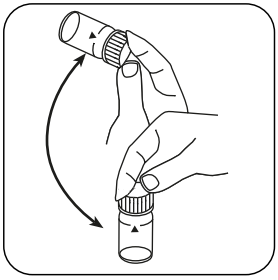
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



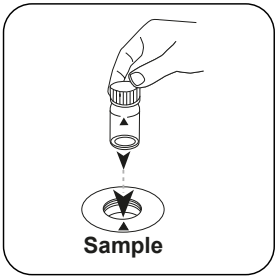
Ein **TOTAL-DPD/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



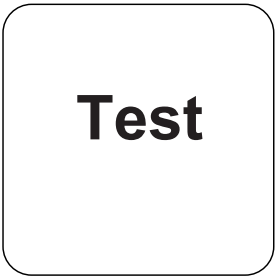
Küvette(n) verschließen.



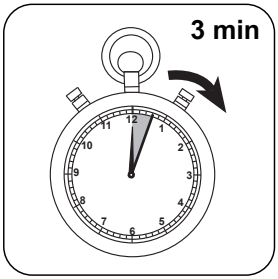
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor, mg/l gebundenes Chlor, mg/l Gesamtchlor.

Chemische Methode

DPD

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	-3.94263•10^{-2}	-3.94263•10^{-2}
b	1.70509•10^{+0}	3.66594•10^{+0}
c		
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

- Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

Ausschließbare Störungen

- Störungen durch Kupfer und Eisen(III) sind durch EDTA zu beseitigen.
- Konzentrationen über 2 mg/L Chlor, bei Verwendung von Powder Packs, können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereichs bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall muss die Probe mit chlorfreiem Wasser verdünnt werden. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
CrO_4^{2-}	0,01
MnO_2	0,01

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.01 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.03 mg/L
Messbereichsende	2 mg/L
Empfindlichkeit	1.68 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.033 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.014 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	1.34 %

Konform

EN ISO 7393-2

[a)] Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich

Chlor HR PP M111

0,1 - 8 mg/L Cl_2 [a] CL8

DPD

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, PM 620, PM 630	Multiküvette,Typ 3	530 nm	0,1 - 8 mg/L Cl_2 [a]
MD 100	Multiküvette,Typ 2	530 nm	0,1 - 8 mg/L Cl_2 [a]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Chlorine Free DPD F10	Pulver / 100 St.	530100
Chlorine Free DPD F10	Pulver / 1000 St.	530103
Chlorine Total DPD F10	Pulver / 100 St.	530120
Chlorine Total DPD F10	Pulver / 1000 St.	530123

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle

Probenahme

1. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlor, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

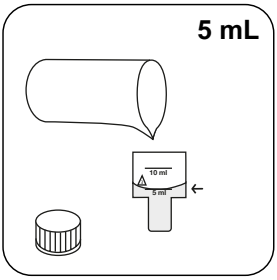
Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlor zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Für die Einzelbestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor ist es sinnvoll, jeweils einen eigenen Satz Küvetten zu verwenden (siehe EN ISO 7393-2, Abs. 5.3).
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5. Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

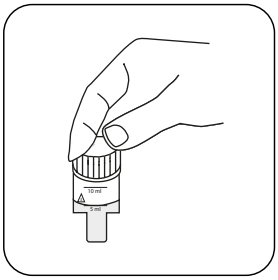
Durchführung der Bestimmung freies Chlor HR, mit Pulverpäckchen

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

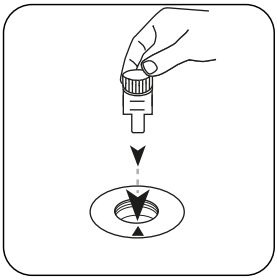
Die Methode im Gerät auswählen.



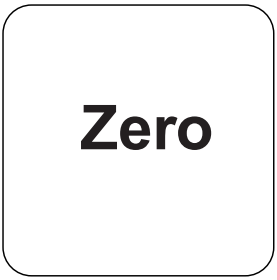
10-mm-Küvette mit **5 mL Probe** füllen.



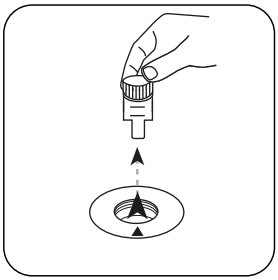
Küvette(n) verschließen.



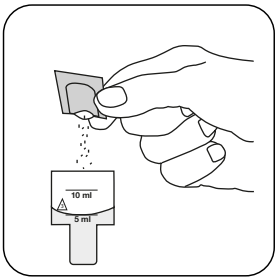
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



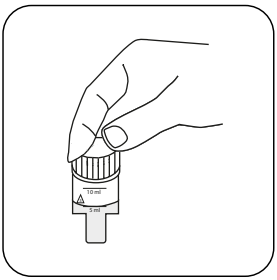
Taste **ZERO** drücken.



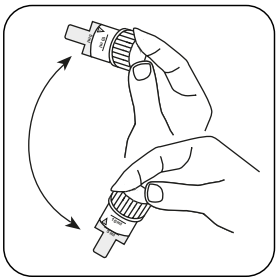
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



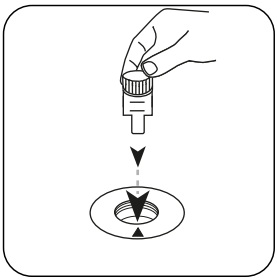
Der Probe **zwei Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchen** zugeben.



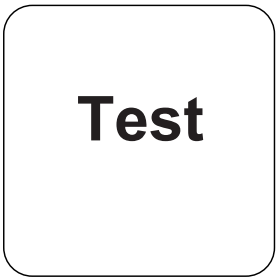
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



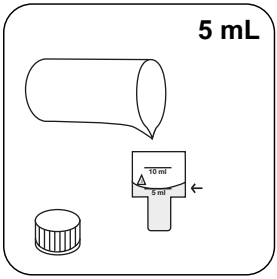
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor.

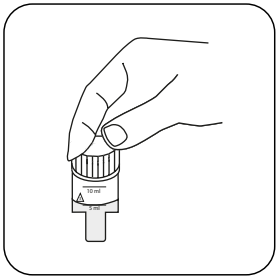
Durchführung der Bestimmung gesamtes Chlor HR, mit Pulverpäckchen

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

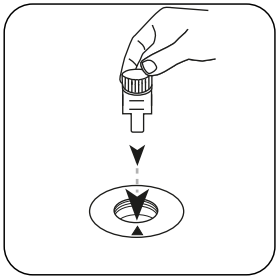
Die Methode im Gerät auswählen.



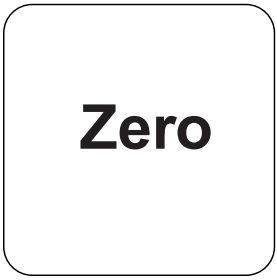
10-mm-Küvette mit **5 mL Probe** füllen.



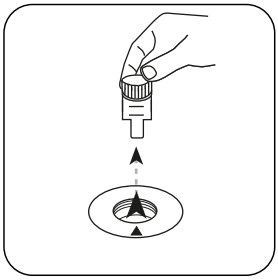
Küvette(n) verschließen.



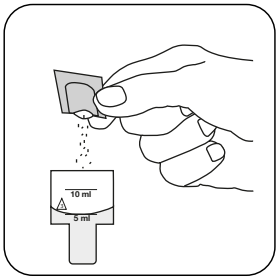
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



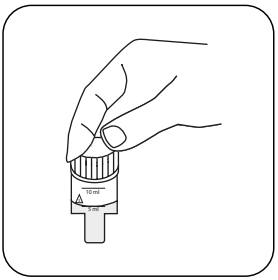
Taste **ZERO** drücken.



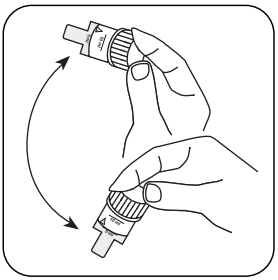
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



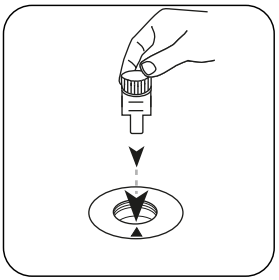
Der Probe **zwei Chlorine TOTAL-DPD / F10 Pulverpäckchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.

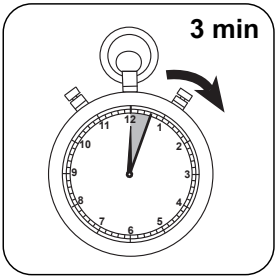


Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

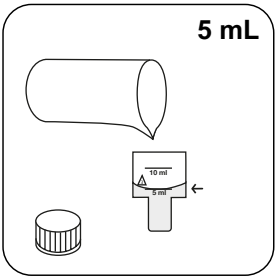
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtchlor.

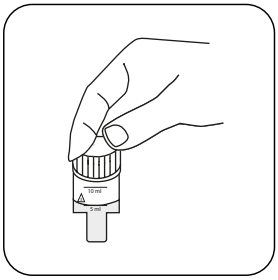
Durchführung der Bestimmung differenziertes Chlor HR, mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

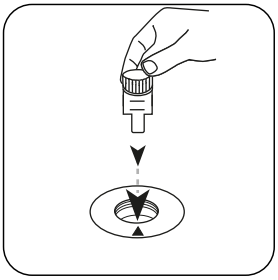
Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert



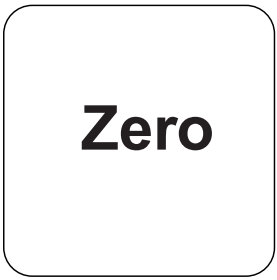
10-mm-Küvette mit **5 mL Probe** füllen.



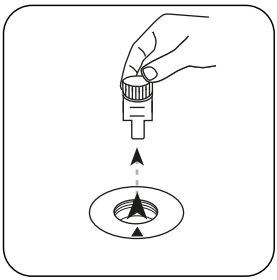
Küvette(n) verschließen.



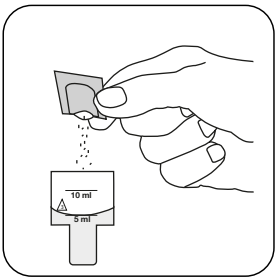
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



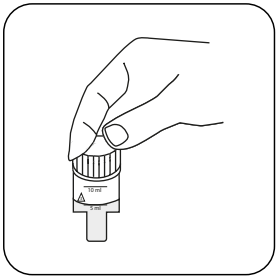
Taste **ZERO** drücken.



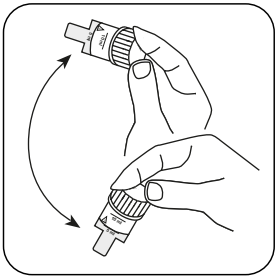
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



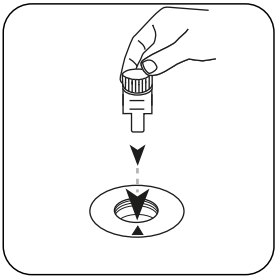
Der Probe **zwei Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchen** zugeben.



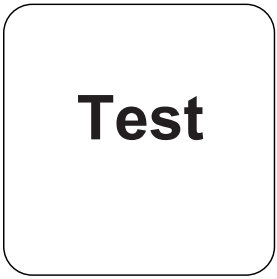
Küvette(n) verschließen.



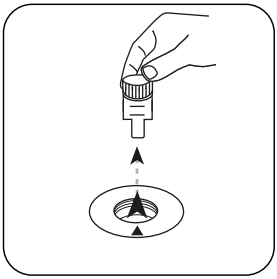
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



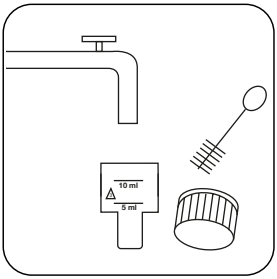
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



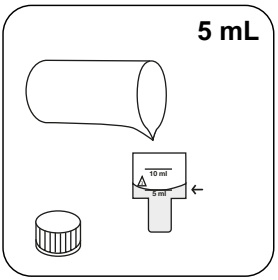
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



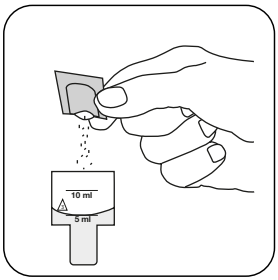
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



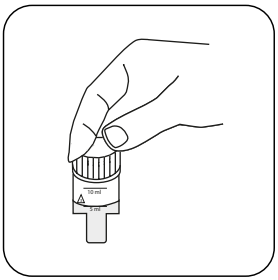
Die Küvette und den Küvettendeckel gründlich reinigen.



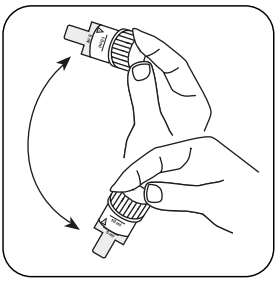
10-mm-Küvette mit **5 mL Probe** füllen.



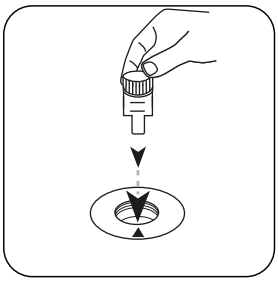
Der Probe **zwei Chlorine TOTAL-DPD / F10 Pulverpäckchen** zugeben.



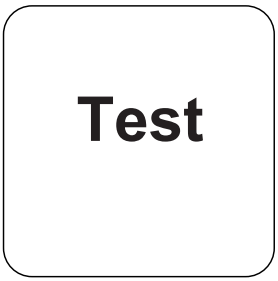
Küvette(n) verschließen.



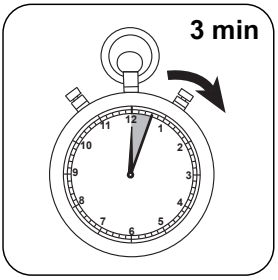
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor, mg/l gebundenes Chlor, mg/l Gesamtchlor.

Chemische Methode

DPD

Appendix

Störungen

Permanente Störungen

- Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

Ausschließbare Störungen

- Störungen durch Kupfer und Eisen(III) sind durch EDTA zu beseitigen.
- Konzentrationen über 8 mg/L Chlor, bei Verwendung von Powder Packs, können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereichs bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall muss die Probe mit chlorfreiem Wasser verdünnt werden. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Konform

EN ISO 7393-2

[a)] Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich

Chlor MR PP M113

0,02 - 3,5 mg/L Cl_2 [a] CL2

DPD

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0,02 - 3,5 mg/L Cl_2 [a]
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,02 - 3,5 mg/L Cl_2 [a]

Material

Folgendes Material wird für den Test benötigt.

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Chlorine Free DPD F10	Pulver / 100 St.	530180
VARIO Chlorine Free DPD F10	Pulver / 1000 St.	530183
VARIO Chlorine Total DPD F10	Pulver / 100 St.	530190
VARIO Chlorine Total DPD F10	Pulver / 1000 St.	530193

Verfügbare Standards

Titel	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
ValidCheck Chlor 1,5 mg/L	1 St.	48105510

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Trinkwasseraufbereitung

Probenahme

1. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlor, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlor zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Für die Einzelbestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor ist es sinnvoll, jeweils einen eigenen Satz Küvetten zu verwenden (siehe EN ISO 7393-2, Abs. 5.3).
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5. Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/L Schwefelsäure bzw. 1 mol/L Natronlauge).

Anmerkungen

1. Die verwendeten Pulverreagenzien tragen zur leichteren Unterscheidung eine blaue Farbmarkierung. Das Pulver zur Bestimmung von freiem Chlor trägt eine geschlossene und eine gestrichelte Linie. Das Pulver zur Bestimmung von Gesamtchlor trägt zwei geschlossene Linien.

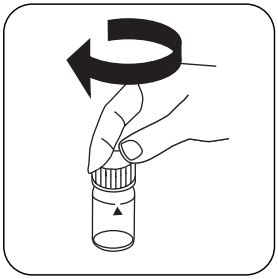
Durchführung der Bestimmung freies Chlor MR, mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

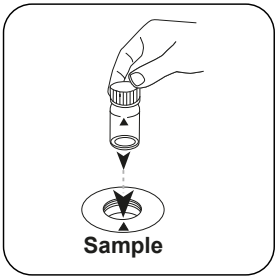
Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

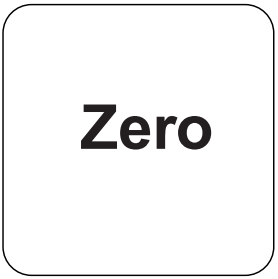
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



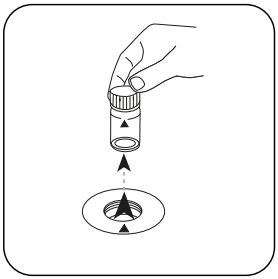
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

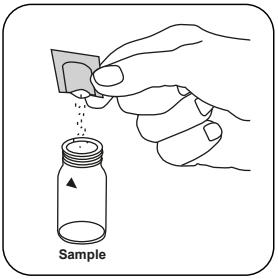


Taste **ZERO** drücken.

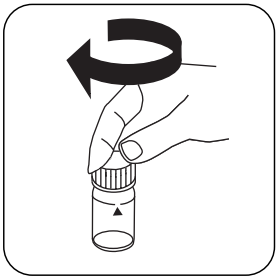


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

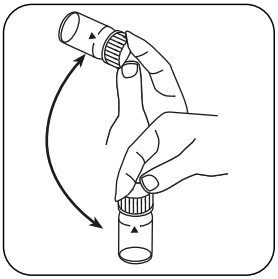
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



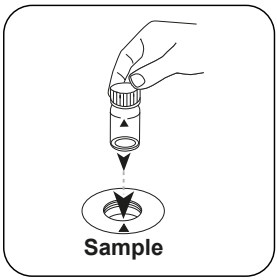
Ein **VARIO Chlorine FREE-DPD/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



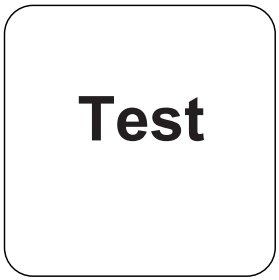
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor.

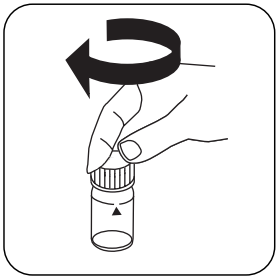
Durchführung der Bestimmung differenziertes Chlor MR mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

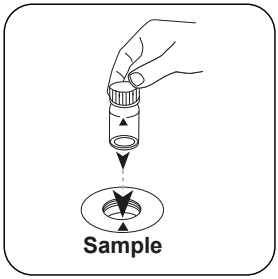
Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

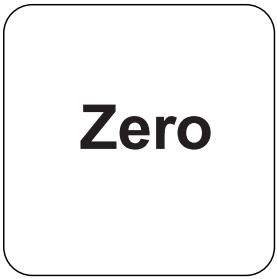
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



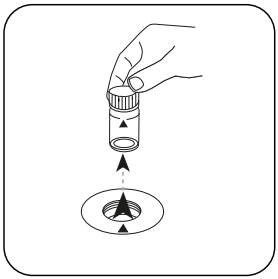
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

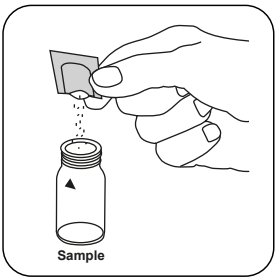


Taste **ZERO** drücken.

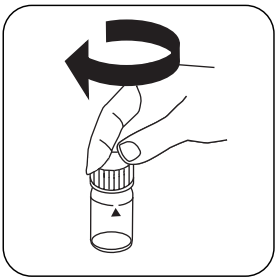


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

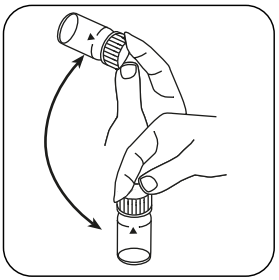
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



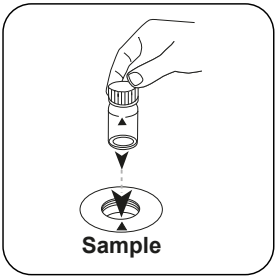
Ein **VARIO Chlorine FREE-DPD/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.

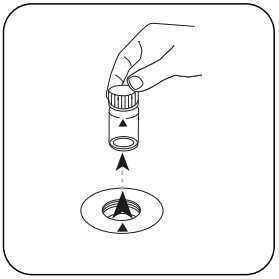


Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

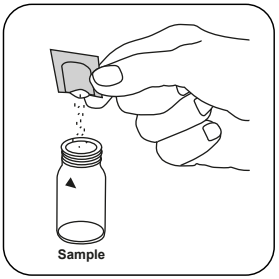
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



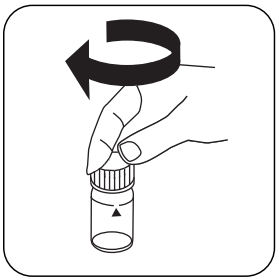
Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Die Küvette und den Küvettendeckel gründlich reinigen.

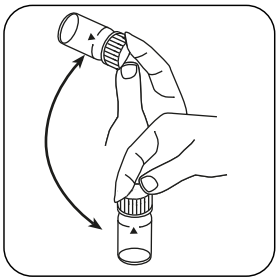
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



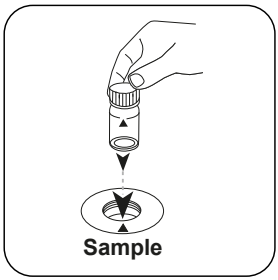
Ein **Chlorine TOTAL-DPD/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



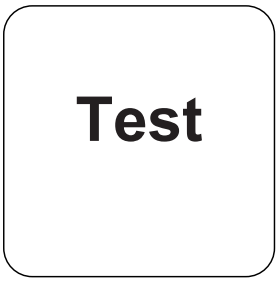
Küvette(n) verschließen.



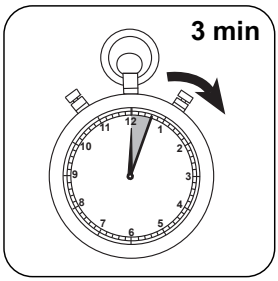
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Chlor, gebundenes Chlor, Gesamtchlor.

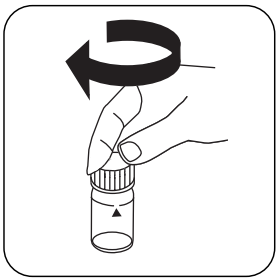
Durchführung der Bestimmung gesamtes Chlor MR mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

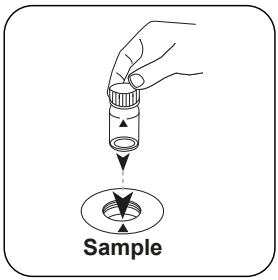
Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

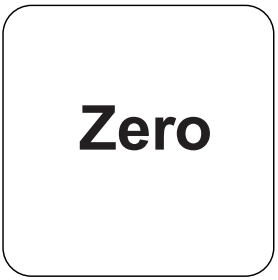
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



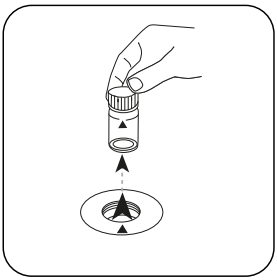
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

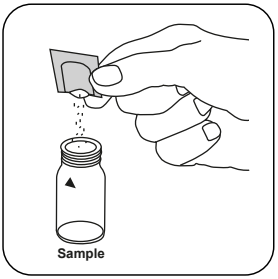


Taste **ZERO** drücken.

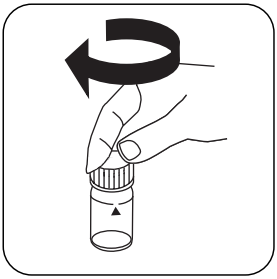


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

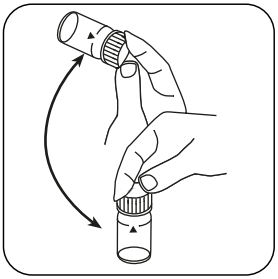
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



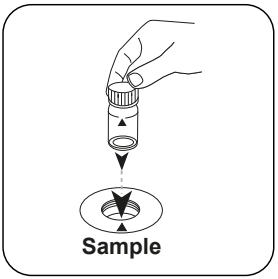
Ein **VARIO Chlorine TOTAL-DPD/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.

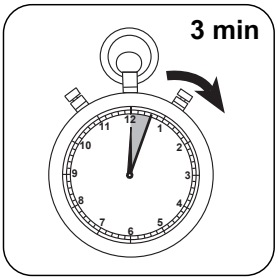


Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtchlor.

Chemische Methode

DPD

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	$-9.48367 \cdot 10^{-3}$	$-9.48367 \cdot 10^{-3}$
b	$1.5024 \cdot 10^{+0}$	$3.23016 \cdot 10^{+0}$
c	$9.28696 \cdot 10^{-2}$	$4.2929 \cdot 10^{-1}$
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

- Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

Ausschließbare Störungen

- Störungen durch Kupfer und Eisen(III) sind durch EDTA zu beseitigen.
- Konzentrationen über 4 mg/L Chlor, bei Verwendung von Powder Packs, können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereichs bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall muss die Probe mit chlorfreiem Wasser verdünnt werden. 10 mL der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
CrO_4^{2-}	0,01
MnO_2	0,01

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.01 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.03 mg/L
Messbereichsende	3.5 mg/L
Empfindlichkeit	1.7 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.014 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.006 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.34 %

[a] Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich

Chlordioxid 50 T M119

0,05 - 1 mg/L ClO_2

DPD / Glycin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0,05 - 1 mg/L ClO_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DPD No.1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	511052BT
DPD No. 3	Tablette / 100	511080BT
DPD No. 3	Tablette / 250	511081BT
DPD No. 3	Tablette / 500	511082BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515740BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515741BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515742BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515730BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515731BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515732BT
Set DPD No. 1/No. 3#	je 100	517711BT
Set DPD No. 1/No. 3#	je 250	517712BT
Set DPD No. 1/Glycine #	je 100	517731BT
Set DPD No. 1/Glycine #	je 250	517732BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium#	je 100	517781BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium#	je 250	517782BT
Glycine [f)]	Tablette / 100	512170BT
Glycine [f)]	Tablette / 250	512171BT
DPD No. 3 Evo	Tablette / 100	511420BT
DPD No. 3 Evo	Tablette / 250	511421BT
DPD No. 3 Evo	Tablette / 500	511422BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Trinkwasseraufbereitung

Probenahme

1. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlordioxid zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Stark alkalische oder saure Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

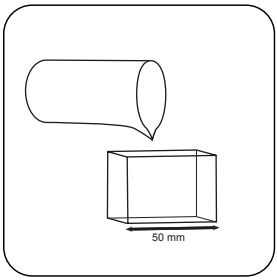
Anmerkungen

1. EVO-Tabletten können alternativ zu der entsprechenden Standard-Tablette verwendet werden (z.B. DPD Nr. 3 EVO anstatt DPD Nr. 3).

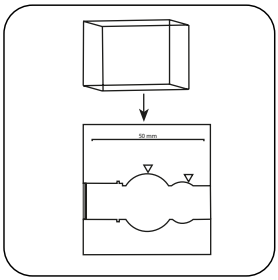
Durchführung der Bestimmung Chlordioxid, in Abwesenheit von Chlor mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

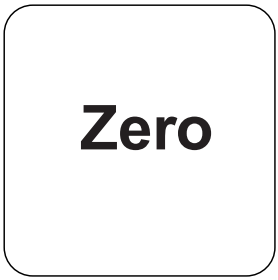
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



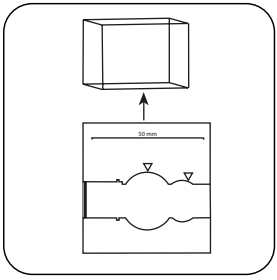
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



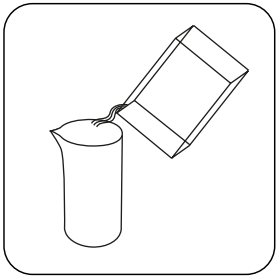
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



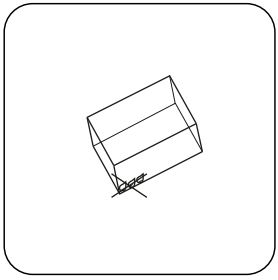
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

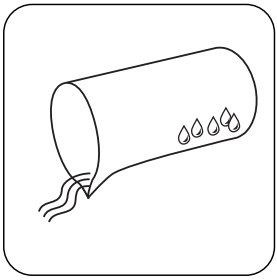


Küvette entleeren.

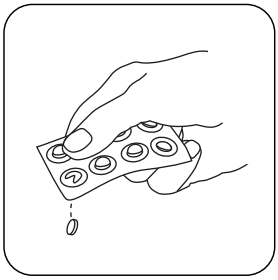


Die Küvette gut trocknen.

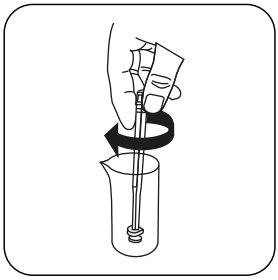
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



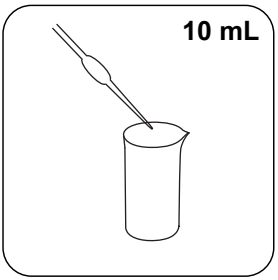
Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren**.



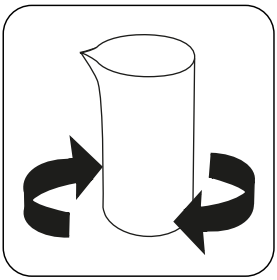
Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.



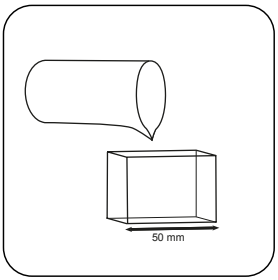
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



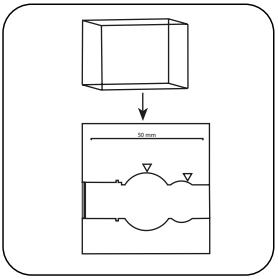
10 mL Probe zugeben.



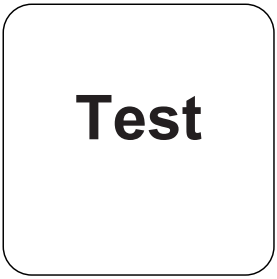
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Chlordioxid.

Chemische Methode

DPD / Glycin

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **50 mm**
a	$1.25575 \cdot 10^{-2}$
b	$3.13095 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel führen zu Mehrbefunden.

Ausschließbare Störungen

1. Konzentrationen über 19 mg/L Chlordioxid können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit chlordioxidfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).
2. Trübungen: Bei Proben mit einem hohen Calciumionengehalt* (und/ oder hoher Luftfeuchtigkeit*) kann es bei der Verwendung der DPD No. 1 Tablette zu einer Eintrübung der Probe und damit verbundener Fehlmessung kommen. In diesem Fall ist alternativ die Reagenztablette DPD No. 1 High Calcium zu verwenden.
   * exakte Werte können nicht angegeben werden, da die Entstehung einer Trübung von Art und Zusammensetzung des Probewassers abhängt.

Abgeleitet von

DIN 38408, Teil 5

[e] Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/ oder hohe Leitfähigkeit | [f] Hilfsreagenz, wird zusätzlich für die Bestimmung Brom, Chlordioxid bzw. Ozon benötigt bei Anwesenheit von Chlor | # inklusive Rührstab

Chlordioxid T M120

0,02 - 11 mg/L ClO_2 CLO2

DPD / Glycin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0,02 - 11 mg/L ClO_2
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,02 - 11 mg/L ClO_2
SpectroDirect	ø 24 mm	510 nm	0,05 - 2,5 mg/L ClO_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DPD No.1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	511052BT
DPD No. 3	Tablette / 100	511080BT
DPD No. 3	Tablette / 250	511081BT
DPD No. 3	Tablette / 500	511082BT
Glycine [f)]	Tablette / 100	512170BT
Glycine [f)]	Tablette / 250	512171BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515730BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515731BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515732BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515740BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515741BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515742BT
Set DPD No. 1/No. 3#	je 100	517711BT
Set DPD No. 1/No. 3#	je 250	517712BT
Set DPD No. 1/Glycine #	je 100	517731BT
Set DPD No. 1/Glycine #	je 250	517732BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium#	je 100	517781BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium#	je 250	517782BT
DPD No. 3 Evo	Tablette / 100	511420BT
DPD No. 3 Evo	Tablette / 250	511421BT
DPD No. 3 Evo	Tablette / 500	511422BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Trinkwasseraufbereitung

Probenahme

1. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlordioxid zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Stark alkalische oder saure Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Anmerkungen

1. EVO-Tabletten können alternativ zu der entsprechenden Standard-Tablette verwendet werden (z.B. DPD Nr. 3 EVO anstatt DPD Nr. 3).

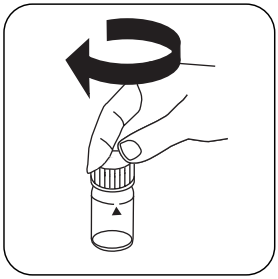
Durchführung der Bestimmung Chlordioxid, in Abwesenheit von Chlor, mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

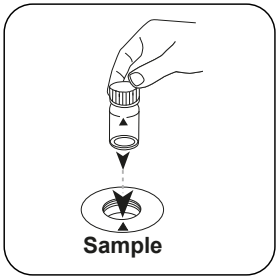
Wählen Sie zudem die Bestimmung: ohne Chlor

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

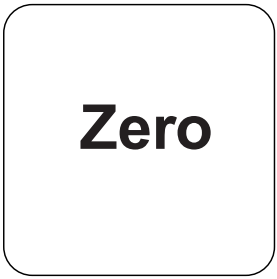
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



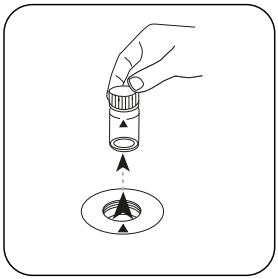
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



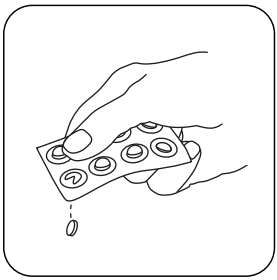
Taste **ZERO** drücken.



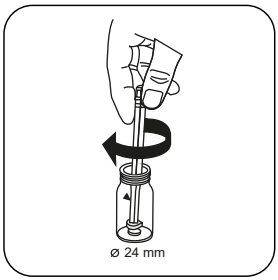
Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.

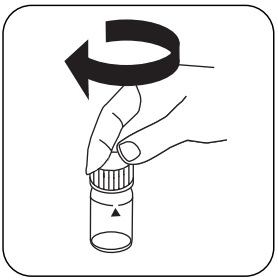


Eine **DPD No.1 Tablette** zugeben.

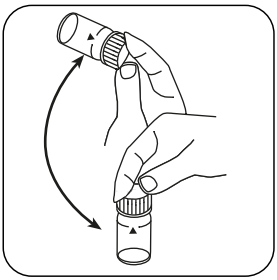


Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

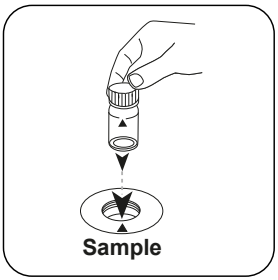
Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Chlordioxid.

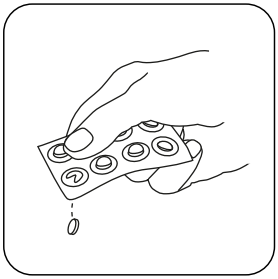
Durchführung der Bestimmung Chlordioxid,neben Chlor, mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

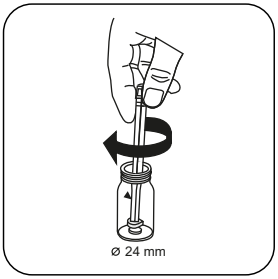
Wählen Sie zudem die Bestimmung: neben Chlor

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

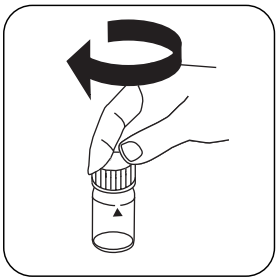
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



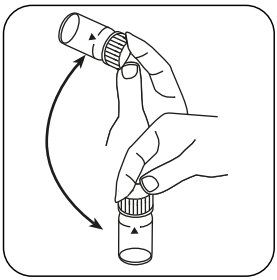
Eine **GLYCINE Tablette** zugeben.



Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

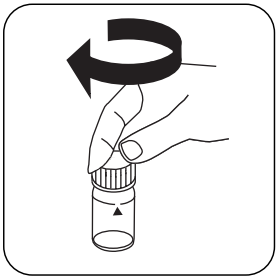


Küvette(n) verschließen.

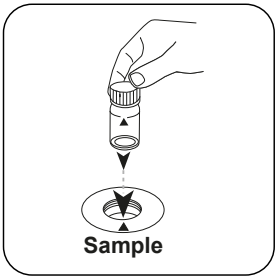


Tablette(n) durch Umschwenken lösen.

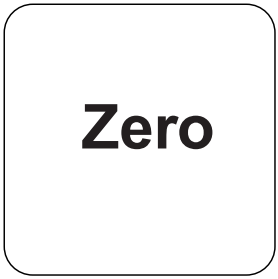
Eine **zweite Küvette** mit **10 mL Probe** füllen.



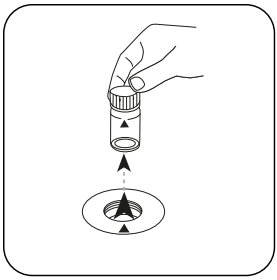
Küvette(n) verschließen.



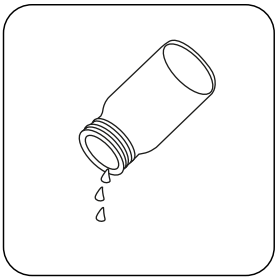
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

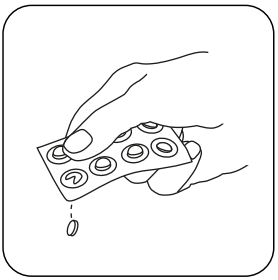


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

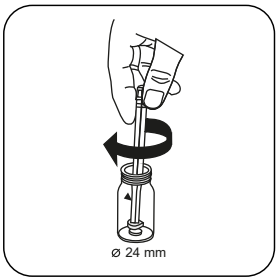


Küvette entleeren.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.

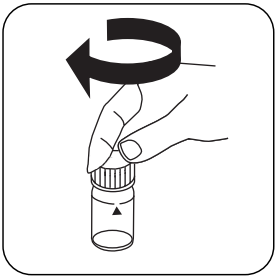


Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.

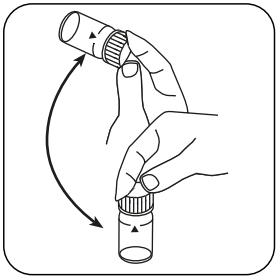


Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

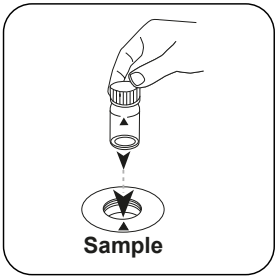
Die vorbereitete **Glycinlösung** in die vorbereitete Küvette füllen.



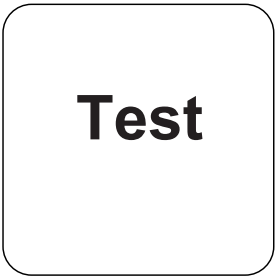
Küvette(n) verschließen.



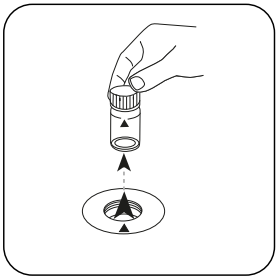
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

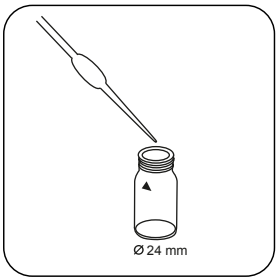


Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

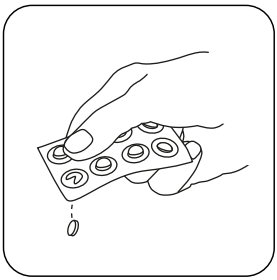


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

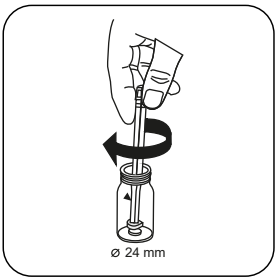
Die Küvette und den Küvettendeckel gründlich reinigen.



Küvette mit **einigen Tropfen** Probe füllen.

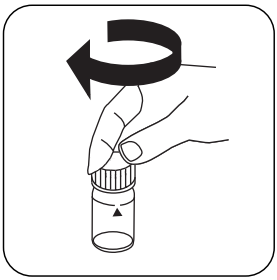


Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.

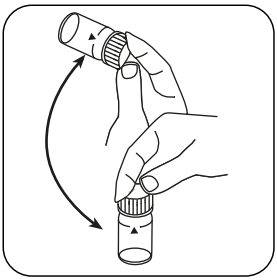


Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

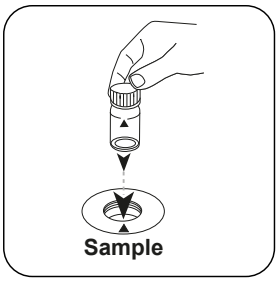
Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



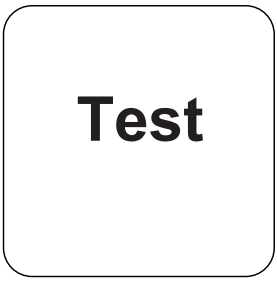
Küvette(n) verschließen.



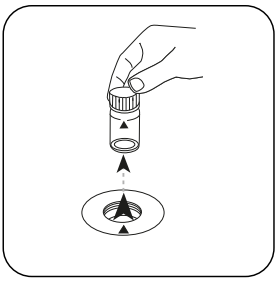
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



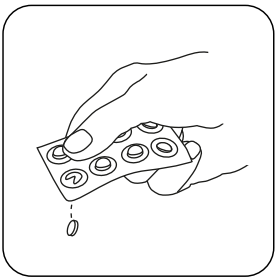
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



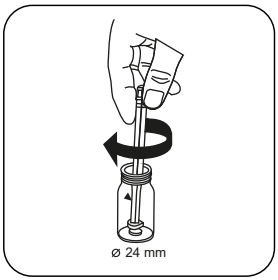
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



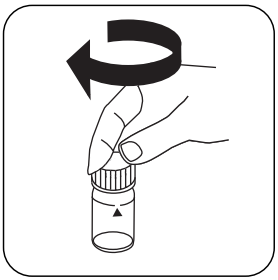
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



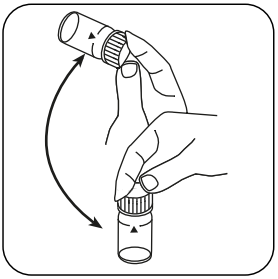
Eine **DPD No.3 Tablette** zugeben.



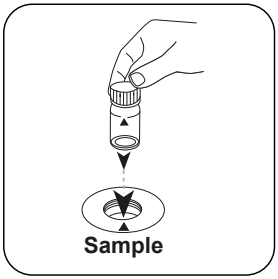
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



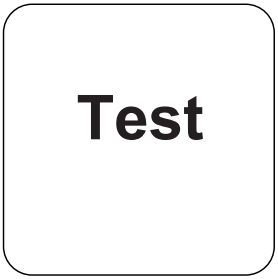
Küvette(n) verschließen.



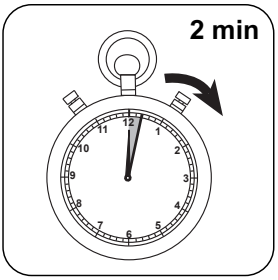
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Chlordioxid.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	ClO_2	1
mg/l	Cl_2 frei	0.525
mg/l	Cl_2 geb.	0.525
mg/l	ges. Cl_2	0.525

Chemische Methode

DPD / Glycin

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-8.24762 \cdot 10^{-2}$	$-8.24762 \cdot 10^{-2}$
b	$3.33567 \cdot 10^{+0}$	$7.17169 \cdot 10^{+0}$
c	$-1.16192 \cdot 10^{-1}$	$-5.37098 \cdot 10^{-1}$
d	$1.95263 \cdot 10^{-1}$	$1.9406 \cdot 10^{+0}$
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel führen zu Mehrbefunden.

Ausschließbare Störungen

1. Konzentrationen über 19 mg/L Chlordioxid können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit Chlordioxidfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt.

Abgeleitet von

DIN 38408, Teil 5

[e)] Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/ oder hohe Leitfähigkeit | [f)] Hilfsreagenz, wird zusätzlich für die Bestimmung Brom, Chlordioxid bzw. Ozon benötigt bei Anwesenheit von Chlor | [#] inklusive Rührstab

Chlordioxid PP M122

0,04 - 3,8 mg/L ClO_2 CLO2

DPD

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	530 nm	0,04 - 3,8 mg/L ClO_2
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,04 - 3,8 mg/L ClO_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Chlorine Free DPD F10	Pulver / 100 St.	530100
Chlorine Free DPD F10	Pulver / 1000 St.	530103
Glycine [f)]	Tablette / 100	512170BT
Glycine [f)]	Tablette / 250	512171BT
VARIO Glycin Reagenz 10%, 29 ml	29 mL	532210

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Trinkwasseraufbereitung

Probenahme

1. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlordioxid zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Stark alkalische oder saure Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

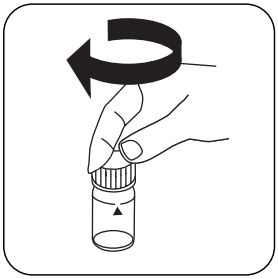
Durchführung der Bestimmung Chlordioxid, in Abwesenheit von Chlor, mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

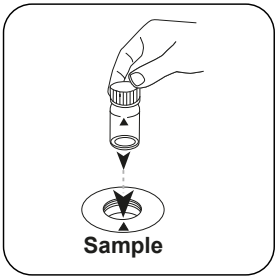
Wählen Sie zudem die Bestimmung: ohne Chlor

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

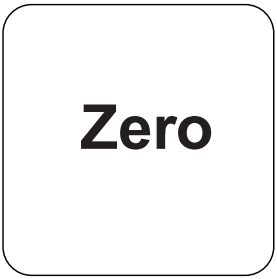
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



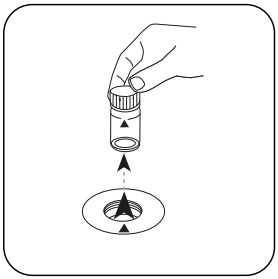
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

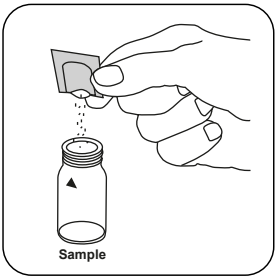


Taste **ZERO** drücken.

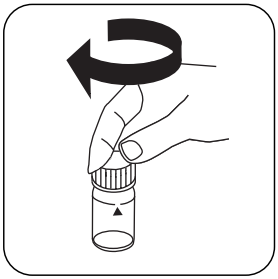


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

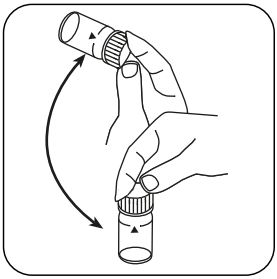
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



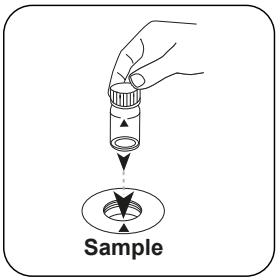
Ein **Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchen** zugeben.



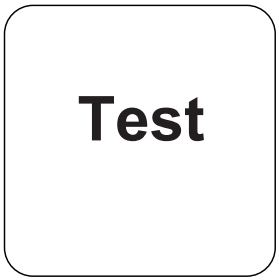
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Chlordioxid.

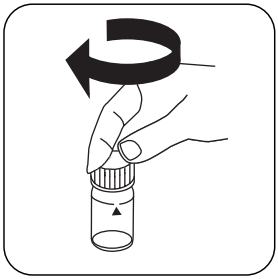
Durchführung der Bestimmung Chlordioxid, in Anwesenheit von Chlor, mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

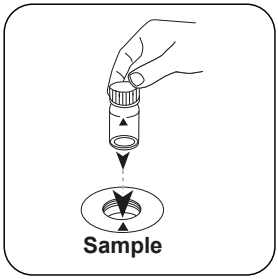
Wählen Sie zudem die Bestimmung: neben Chlor

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

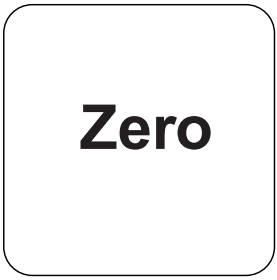
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



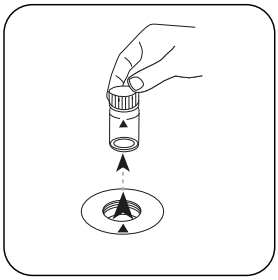
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

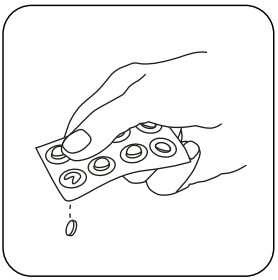


Taste **ZERO** drücken.

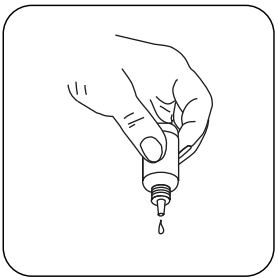


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

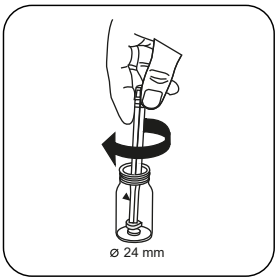
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



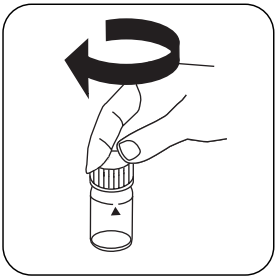
Eine **GLYCINE Tablette** zugeben.



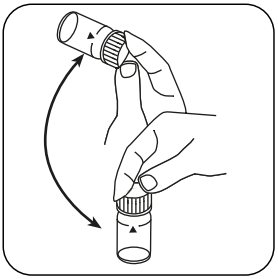
oder 4 Tropfen GLYCINE Reagenz zugeben.



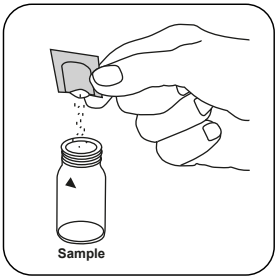
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



Küvette(n) verschließen.

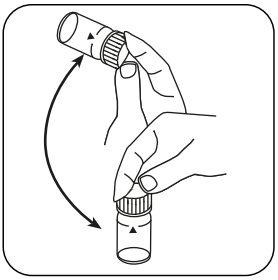


Tablette(n) durch Umschwenken lösen.

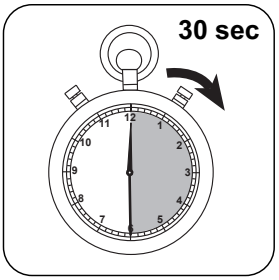


Ein **Chlorine-Free-DPD/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.

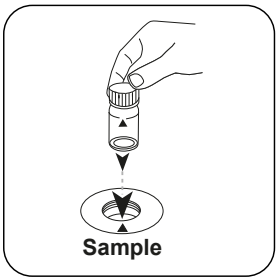
Küvette(n) verschließen.

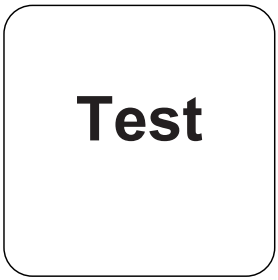


Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



30 Sekunden Reaktionszeit abwarten.





Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Chlordioxid.

Chemische Methode

DPD

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	-5.31232 • 10^{-2}	-5.31232 • 10^{-2}
b	3.27999 • 10^{+0}	7.05198 • 10^{+0}
c	2.13647 • 10^{-1}	9.87583 • 10^{-1}
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel führen zu Mehrbefunden.

Ausschließbare Störungen

1. Konzentrationen über 3,8 mg/L Chlordioxid können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit chlordioxidfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Abgeleitet von

DIN 38408, Teil 5

[9] Hilfsreagenz, wird zusätzlich für die Bestimmung Brom, Chlordioxid bzw. Ozon benötigt bei Anwesenheit von Chlor

Chrom 50 PP M124

0,005 - 0,5 mg/L Cr[b)]

Diphenylcarbazid

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	542 nm	0,005 - 0,5 mg/L Cr[b)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Persulfat Reagenz Für CR	Pulver / 100 St.	537300
Chromium Hexavalent	Pulver / 100 St.	537310

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung

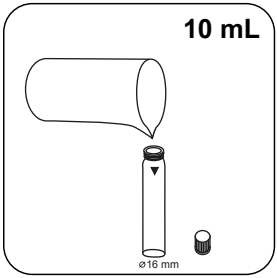
Vorbereitung

1. Der pH-Wert der Probe soll zwischen 3 und 9 liegen.

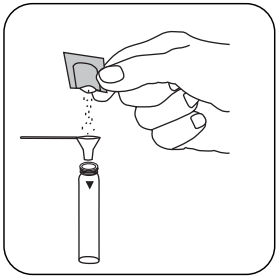
Anmerkungen

1. Im ersten Teil der Durchführung wird die Konzentration an Gesamtchrom bestimmt. Im zweiten Teil wird die Konzentration an Chrom(VI) gemessen. Die Konzentration an Chrom(III) ergibt sich aus der Differenz.

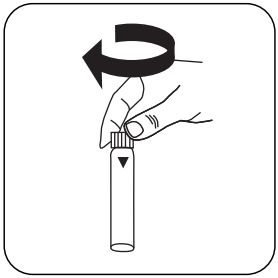
Aufschluss Chrom mit Pulverpäckchen



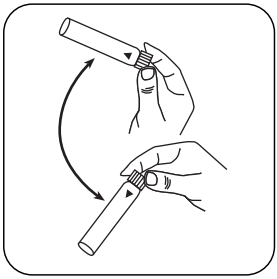
16-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



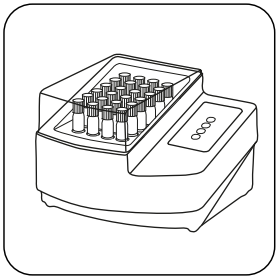
Ein **PERSULFT.RGT FOR CR Pulverpäckchen** zugeben.



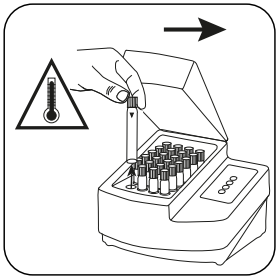
Küvette(n) verschließen.



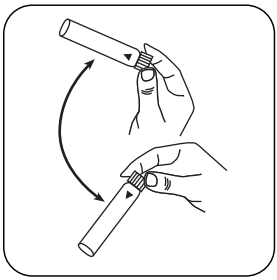
Inhalt durch Umschwenken mischen.



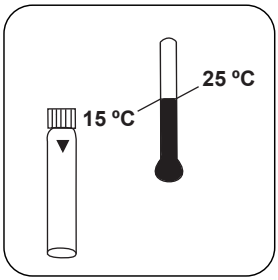
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **120 Minuten bei 100 °C** aufschließen.



Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



Inhalt durch Umschwenken mischen.



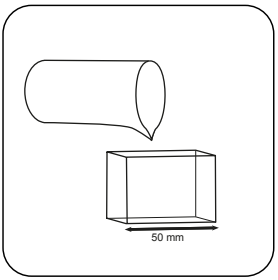
Küvette(n) auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

Durchführung der Bestimmung Chrom(VI) mit Pulverpäckchen

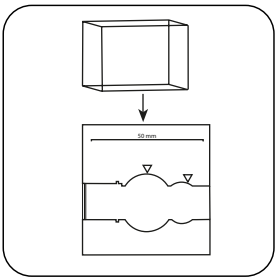
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: Cr(VI)

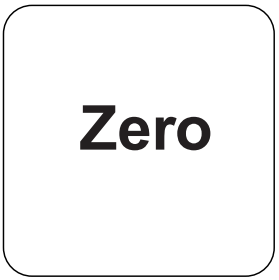
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



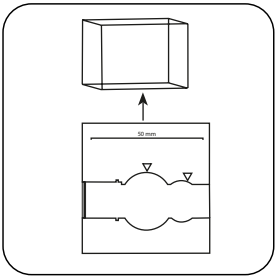
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



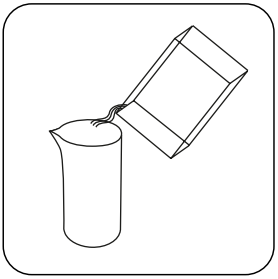
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



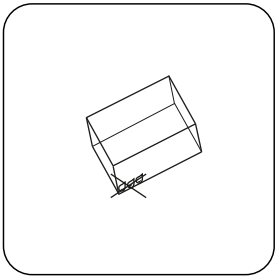
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

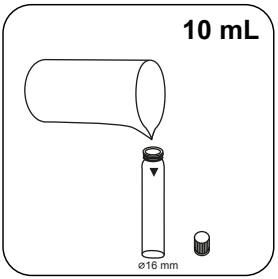


Küvette entleeren.

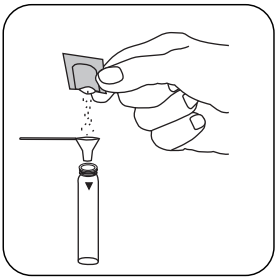


Die Küvette gut trocknen.

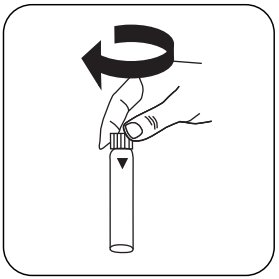
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



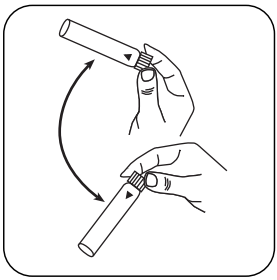
16-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



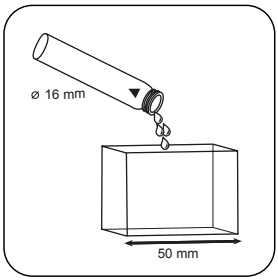
Ein **CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** zugeben.



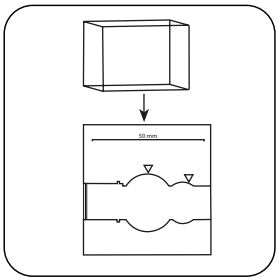
Küvette(n) verschließen.



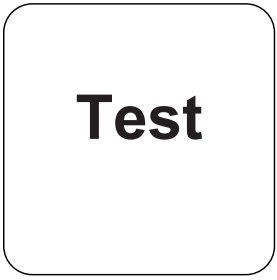
Inhalt durch Umschwenken mischen.



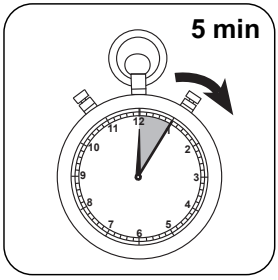
Die 50-mm-Küvette mit der vorbereiteten Probe füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Cr(VI).

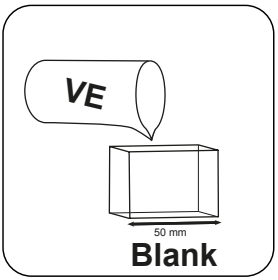
Durchführung der Bestimmung Chrom, gesamt (Cr(III) + Cr(VI)) mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

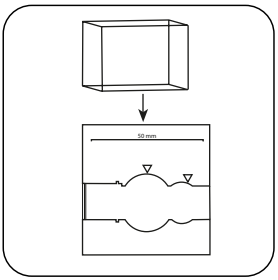
Wählen Sie zudem die Bestimmung: Cr(III + VI)

Für die Bestimmung von **Chrom, gesamt (Cr(III) + Cr(VI)** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

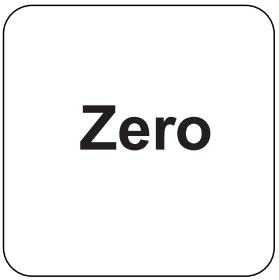
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



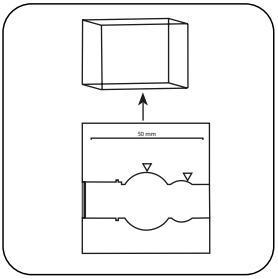
50-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.



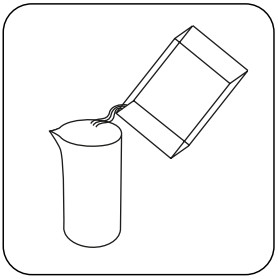
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



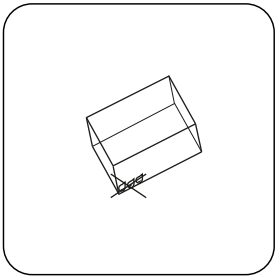
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

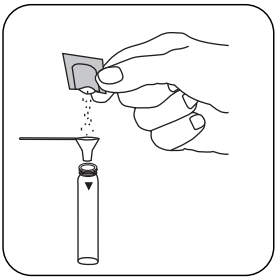


Küvette entleeren.

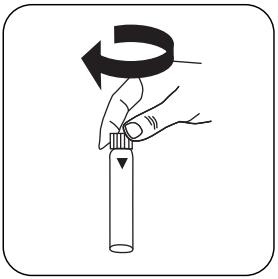


Die Küvette gut trocknen.

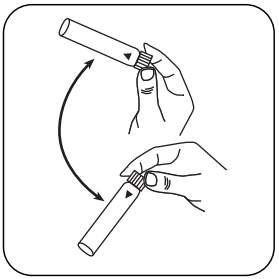
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



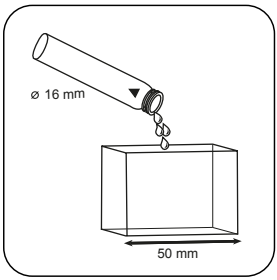
In die Aufschlussküvette ein **CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** geben.



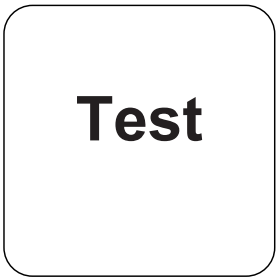
Küvette(n) verschließen.



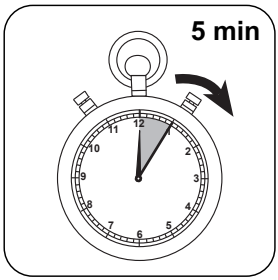
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die 50-mm-Küvette mit der vorbereiteten Probe füllen.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtchrom.

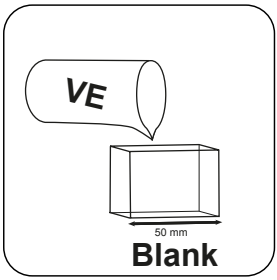
Durchführung der Bestimmung Chrom, differenziert mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

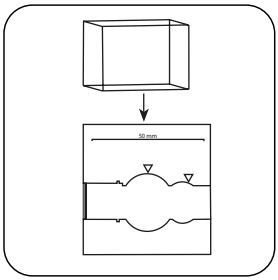
Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

Für die Bestimmung von **Chrom, differenziert** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

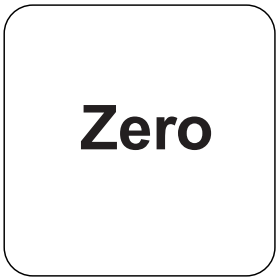
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



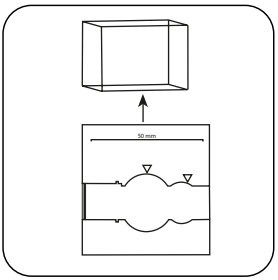
50-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.



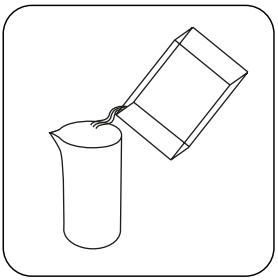
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



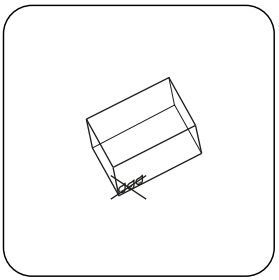
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

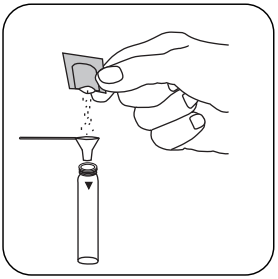


Küvette entleeren.

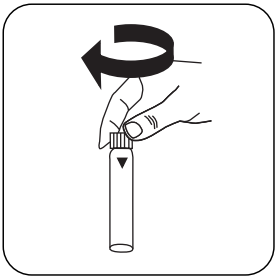


Die Küvette gut trocknen.

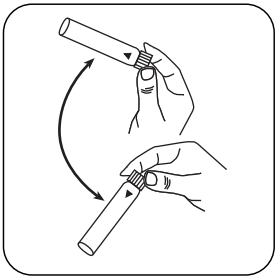
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



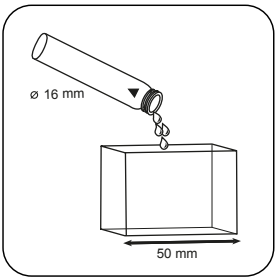
In die Aufschlussküvette ein **CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** geben.



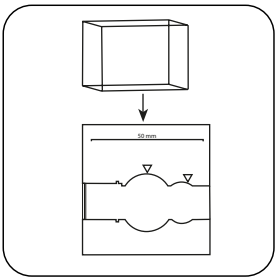
Küvette(n) verschließen.



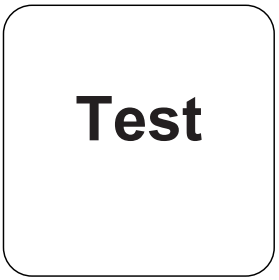
Inhalt durch Umschwenken mischen.



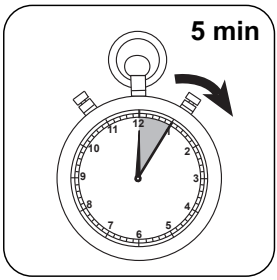
Die 50-mm-Küvette mit der vorbereiteten Probe füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

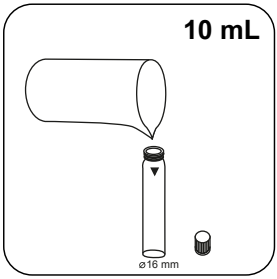


Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

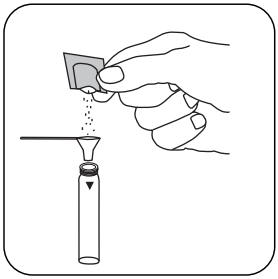


5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

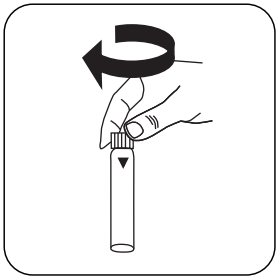
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



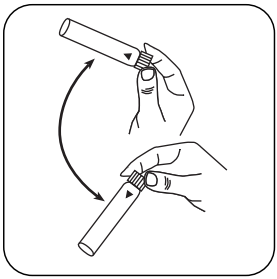
Eine **zweite Küvette** mit **10 mL Probe** füllen.



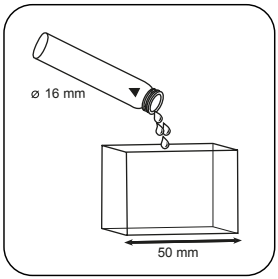
Ein **CHROMIUM HEXA-VALENT Pulverpäckchen** zugeben.



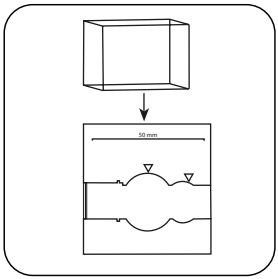
Küvette(n) verschließen.



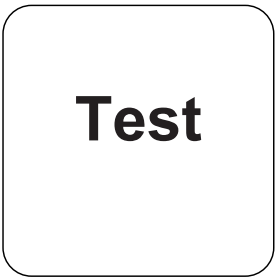
Inhalt durch Umschwenken mischen.



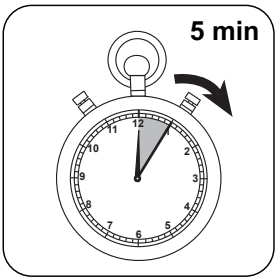
Die 50-mm-Küvette mit der vorbereiteten Probe füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Cr(VI); mg/l Cr(III); mg/l Cr Gesamtchrom.

Chemische Methode

Diphenylcarbazid

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}

	□ **50 mm**
a	-6.54461 • 10^{+0}
b	2.44266 • 10^{+2}
c	6.29996 • 10^{+0}
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

1. Zu Störungen durch Metalle und reduzierende bzw. oxidierende Stoffe, vor allem bei stark belasteten Wässern, siehe DIN 38 405 - D 24 und Standard Methods of Water and Wastewater, 20th Edition, 1998.

Abgeleitet von

DIN 18412
US EPA 218.6

[b)] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C)

Chrom PP M125

0,02 - 2 mg/L Cr[b)]

Diphenylcarbazid

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	530 nm	0,02 - 2 mg/L Cr[b)]
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	542 nm	0,02 - 2 mg/L Cr[b)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Persulfat Reagenz Für CR	Pulver / 100 St.	537300
Chromium Hexavalent	Pulver / 100 St.	537310

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung

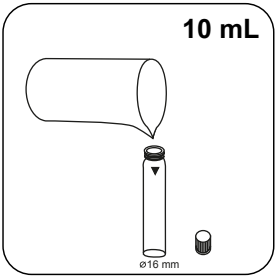
Vorbereitung

1. Der pH-Wert der Probe soll zwischen 3 und 9 liegen.

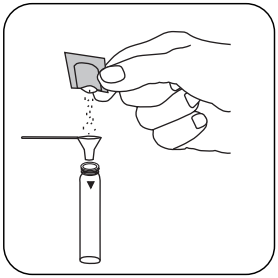
Anmerkungen

1. Im ersten Teil der Durchführung wird die Konzentration an Gesamtchrom bestimmt. Im zweiten Teil wird die Konzentration an Chrom(VI) gemessen. Die Konzentration an Chrom(III) ergibt sich aus der Differenz.

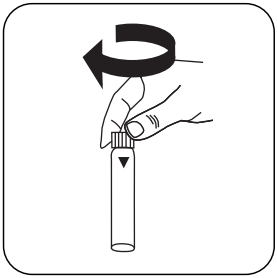
Aufschluss Chrom mit Pulverpäckchen



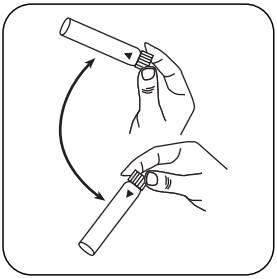
16-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



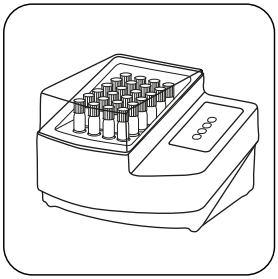
Ein **PERSULFT.RGT FOR CR Pulverpäckchen** zugeben.



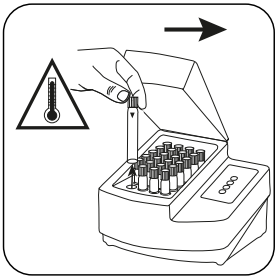
Küvette(n) verschließen.



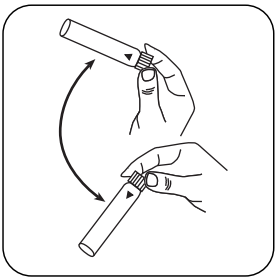
Inhalt durch Umschwenken mischen.



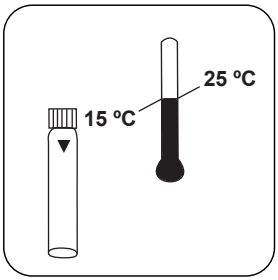
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **120 Minuten bei 100 °C** aufschließen.



Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



Inhalt durch Umschwenken mischen.



Küvette(n) auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

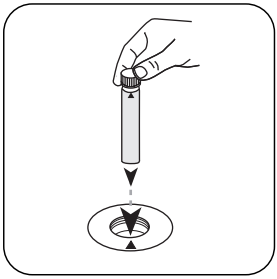
Durchführung der Bestimmung Chrom differenziert, mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

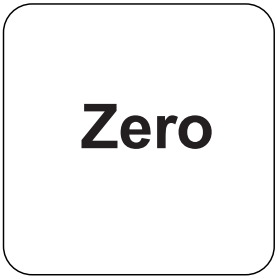
Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

Für die Bestimmung von **Chrom, differenziert** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

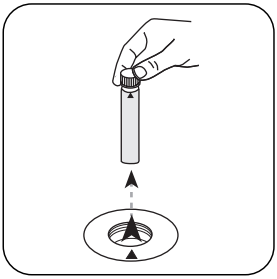
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Vorbehandelte Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

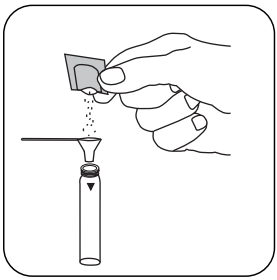


Taste **ZERO** drücken.

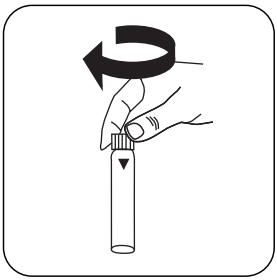


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

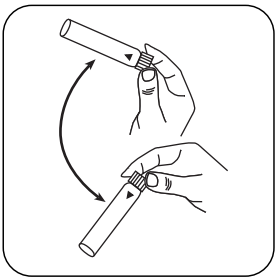
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



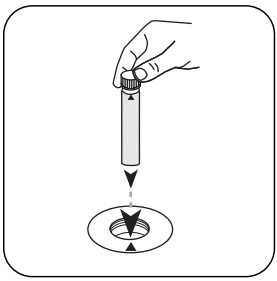
Ein **CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** zugeben.



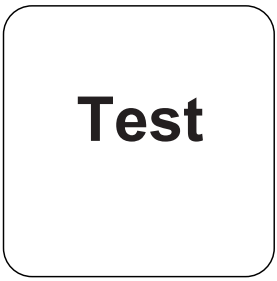
Küvette(n) verschließen.



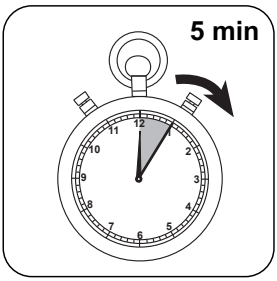
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

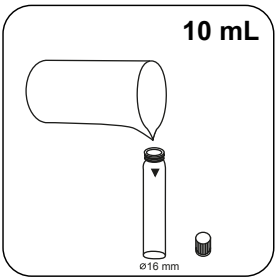


Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

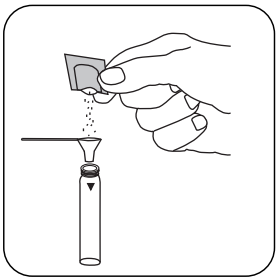


5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

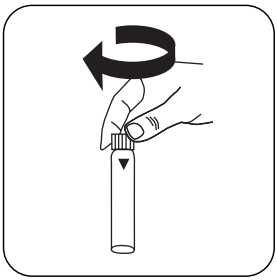
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



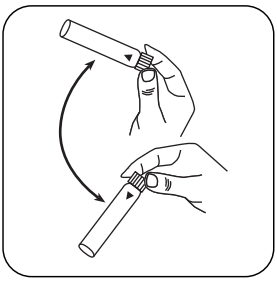
Eine **zweite Küvette** mit **10 mL Probe** füllen.



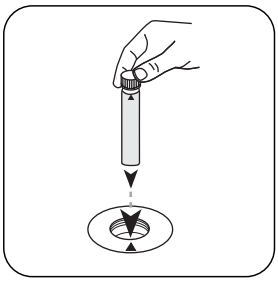
Ein **CHROMIUM HEXA-VALENT Pulverpäckchen** zugeben.



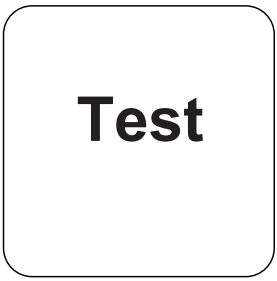
Küvette(n) verschließen.



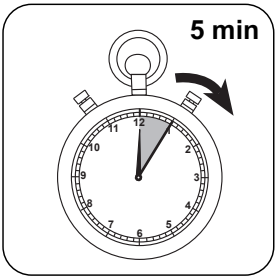
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

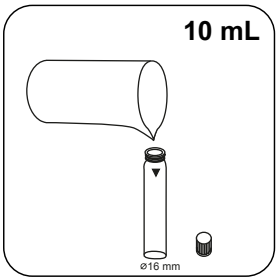
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Cr(VI); Cr(III); Cr Gesamtchrom.

Durchführung der Bestimmung Chrom(VI), mit Pulverpäckchen

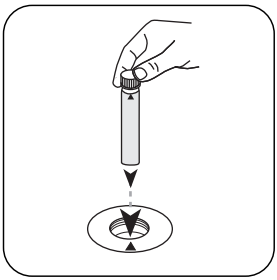
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: Cr(VI)

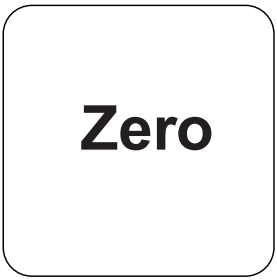
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



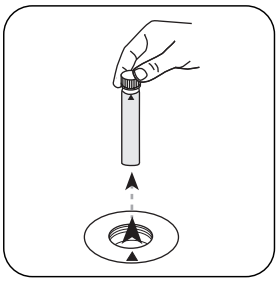
16-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

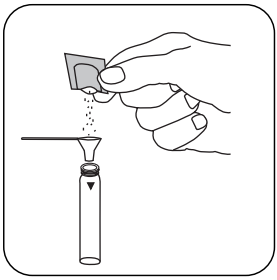


Taste **ZERO** drücken.

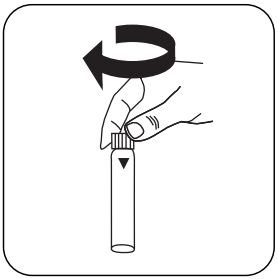


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

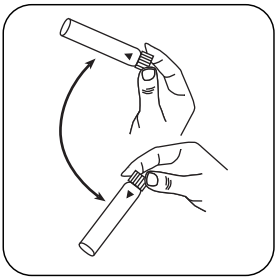
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



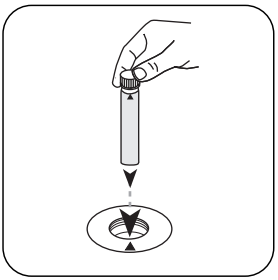
Ein **CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** zugeben.



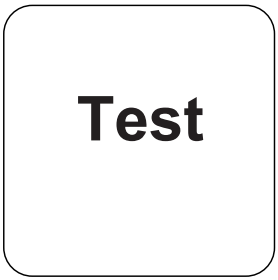
Küvette(n) verschließen.



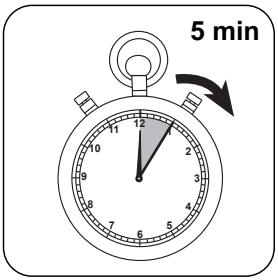
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Cr(VI).

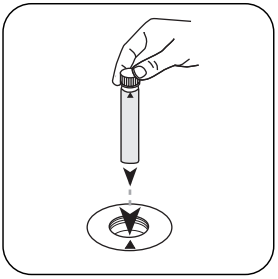
Durchführung der Bestimmung Chrom gesamt (Cr(III) + Cr(VI)), mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

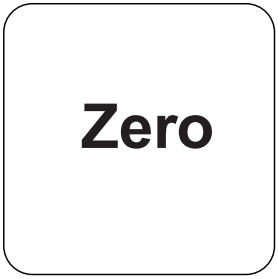
Wählen Sie zudem die Bestimmung: Cr(III + VI)

Für die Bestimmung von **Chrom, gesamt (Cr(III)+ Cr(VI))** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

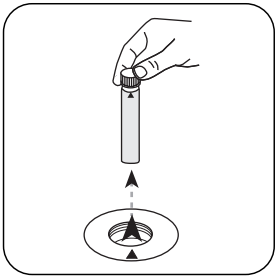
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Vorbehandelte Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

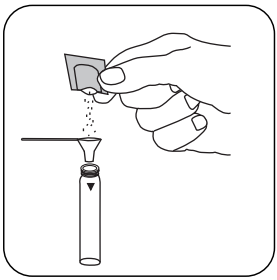


Taste **ZERO** drücken.

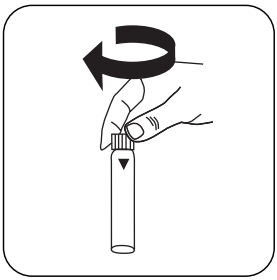


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

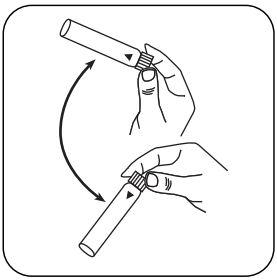
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



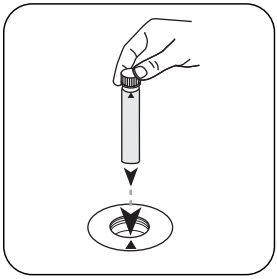
Ein **CHROMIUM HEXA-VALENT Pulverpäckchen** zugeben.



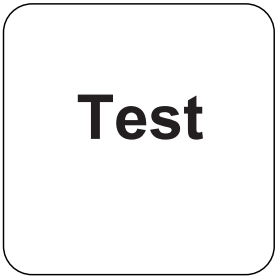
Küvette(n) verschließen.



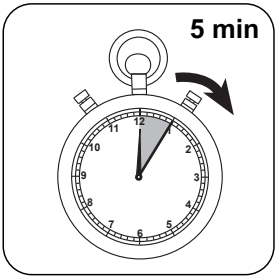
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtchrom.

Chemische Methode

Diphenylcarbazid

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	-2.66512 • 10^{-2}
b	8.73906 • 10^{-1}
c	9.34973 • 10^{-2}
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

1. Zu Störungen durch Metalle und reduzierende bzw. oxidierende Stoffe, vor allem bei stark belasteten Wässern, siehe DIN 38 405 - D 24 und Standard Methods of Water and Wastewater, 20th Edition, 1998.

Gemäß

DIN 3805 - D24

Abgeleitet von

DIN 18412
US EPA 218.6

[b] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C)

CSB LR TT M130

3 - 150 mg/L COD[b)] Lr

Dichromate / H_2SO_4

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	430 nm	3 - 150 mg/L COD[b)]
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	443 nm	3 - 150 mg/L COD[b)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
CSB LR/25	25 St.	2420720
CSB LR/25, quecksilberfrei	25 St.	2420710
CSB LR/150	150 St.	2420725

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940

Anwendungsbereich

- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

Anmerkungen

1. Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil.
2. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
3. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvettenschacht gestellt werden. Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.

Entfernung hoher Chloridkonzentration in CSB-Proben

Wenn der Chlorid-Gehalt die Toleranz des verwendeten Tests überschreitet, kann es während einer CSB-Bestimmung zu Störungen kommen. Um dieses Problem zu vermeiden, sollte die folgende Probenvorbehandlung durchgeführt werden:

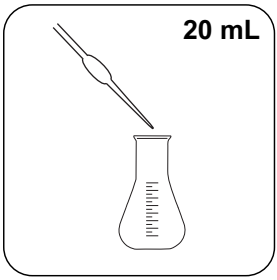
Zubehör:

- 2 Erlenmeyerkolben 300 mL mit NS 29/32-Anschluss
- 2 HCl Absorber nach DIN 38409
- 2 Glasstopfen mit NS 29/32
- Pipetten für 20 mL und 25 mL
- Magnetrührer und Magnetrührstäbe
- Thermometer (Messbereich: 0 - 100 °C)
- Eisbad

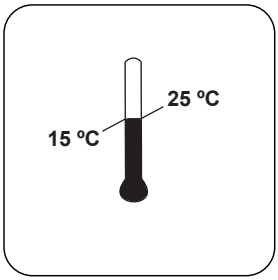
Reagenzien:

- 12 - 14 g Natronkalk
- 50 mL H_2SO_4 (95 - 97%, 1.84 g/ mL, CSB-frei)
- Salzsäure 10%, zum Reinigen des Absorbers von Kalkresten

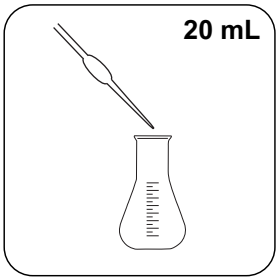
Die Arbeiten müssen unter einem Abzug durchgeführt werden!



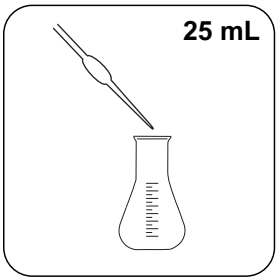
20 mL homogenisierte Probe in den Erlenmeyerkolben geben.



Den Magnetrührstab hinzufügen und im Eisbad abkühlen lassen.

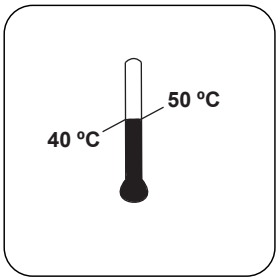


20 mL VE-Wasser in den zweiten Erlenmeyerkolben geben.

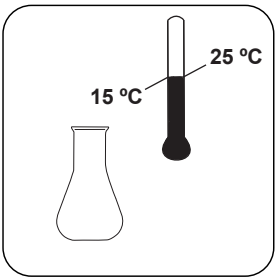


Jeweils 25 mL konzentrierte Schwefelsäure langsam unter Kühlen und Rühren zugeben.

Probe wird heiß!

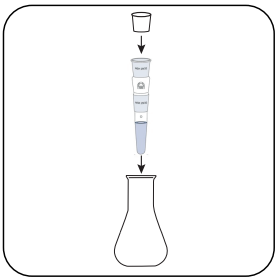


Die Temperatur sollte 40 - 50 °C nicht überschreiten.

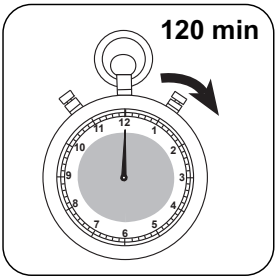


Nach vollständiger Zugabe der Schwefelsäure im Eisbad auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

6 - 7 g Natronkalk Pulver in das Absorptionsröhrchen geben.



Das Absorptionsröhrchen mit einem Stopfen verschließen und auf den Erlenmeyerkolben aufsetzen.

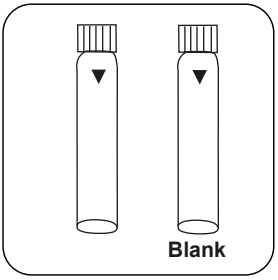


Bei Raumtemperatur mit ca. 250 U / min **120 Minuten** rühren (es kann sich eine Trübung bilden).

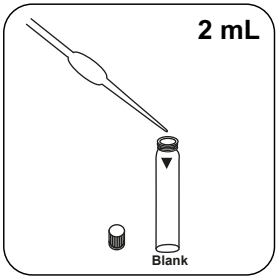
Diese Probe für die Analyse von CSB verwenden. Durch diese Vorbehandlung wurde die Originalprobe um den Faktor 2,05 verdünnt.
CSB_{Probe} = CSB Anzeige x 2,05

Durchführung der Bestimmung CSB LR mit Vario Küvettentest

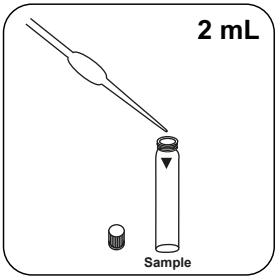
Die Methode im Gerät auswählen.



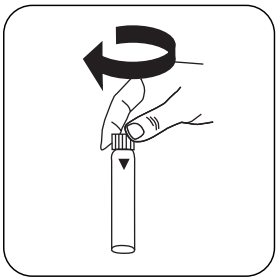
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



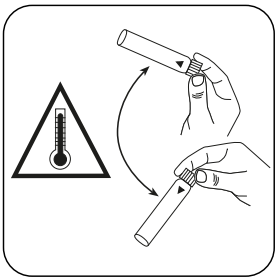
2 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



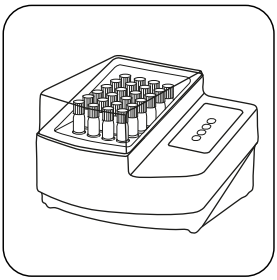
2 mL Probe in die Probenküvette geben.



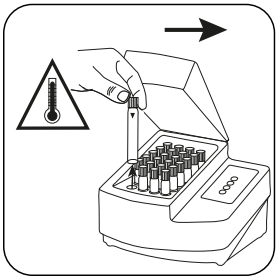
Küvette(n) verschließen.



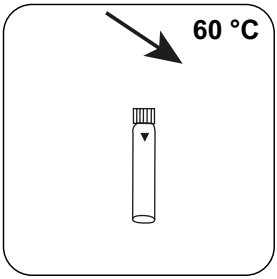
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **Achtung: Wärmeentwicklung!**



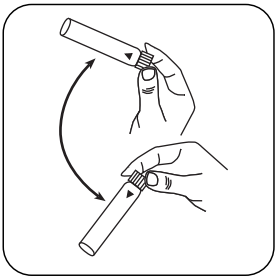
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **120 Minuten bei 150 °C** aufschließen.



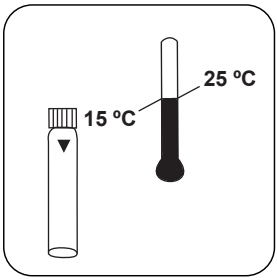
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



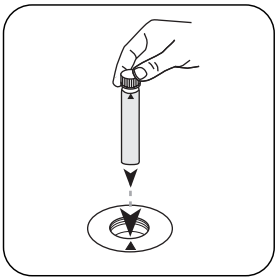
Küvette(n) auf etwa 60 °C abkühlen lassen.



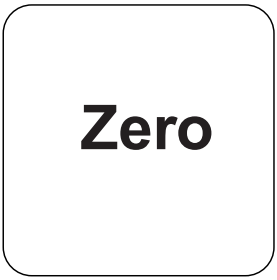
Inhalt durch Umschwenken mischen.



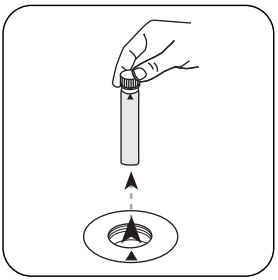
Die Küvette erst auf Raumtemperatur abkühlen lassen, dann vermessen.



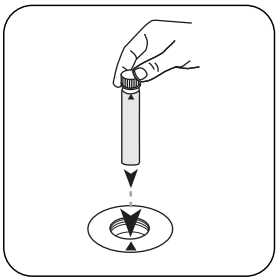
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



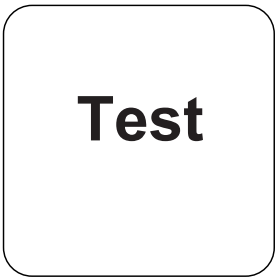
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L CSB.

Chemische Methode

Dichromate / H_2SO_4

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$2.16352 \cdot 10^{+2}$
b	$-2.71531 \cdot 10^{+2}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- In Ausnahmefällen können Inhaltsstoffe, für die das Oxidationsvermögen des Reagenzes nicht ausreicht, zu Minderbefunden führen.

Ausschließbare Störungen

- Um Fehlmessungen durch Schwebstoffe zu verhindern, ist es wichtig die Küvetten vorsichtig in den Messschacht einzusetzen, da sich methodenbedingt ein Niederschlag auf dem Boden der Küvetten bildet.
- Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf der Küvette führen zu Fehlmessungen.
- Bei der Standard Version stört Chlorid ab einer Konzentration von 1000 mg/L. Bei der quecksilberfreien Version hängt die Störung von der Chlorid-Konzentration und dem CSB ab. Konzentrationen ab 100 mg/L Chlorid können hier zu deutlichen Störungen führen.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	3.2 mg/L
Bestimmungsgrenze	9.7 mg/L
Messbereichsende	150 mg/L
Empfindlichkeit	-272 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	3.74 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	1.55 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	2.02 %

Konform

ISO 15705:2002

Gemäß

ISO 15705:2002
DIN 38409 Teil 41

[b] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C)

CSB MR TT M131

20 - 1500 mg/L COD[b)] Mr

Dichromate / H_2SO_4

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	610 nm	20 - 1500 mg/L COD[b)]
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	596 nm	20 - 1500 mg/L COD[b)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
CSB MR/25	25 St.	2420721
CSB MR/25, quecksilberfrei	25 St.	2420711
CSB MR/150	150 St.	2420726
CSB MR/150, quecksilberfrei	150 St.	2420716

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940

Anwendungsbereich

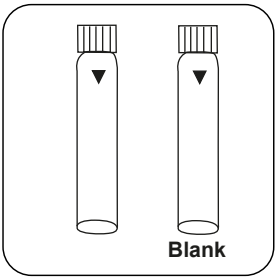
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

Anmerkungen

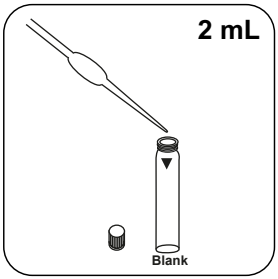
1. Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvettenschacht gestellt werden. Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.
3. Bei Proben mit einem CSB kleiner 100 mg/L wird empfohlen, den Küvettensatz CSB LR zu verwenden, wenn eine höhere Genauigkeit erwünscht ist.

Durchführung der Bestimmung CSB MR mit Vario Küvettentest

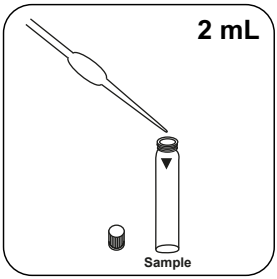
Die Methode im Gerät auswählen.



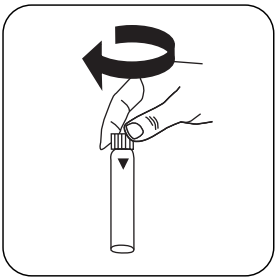
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



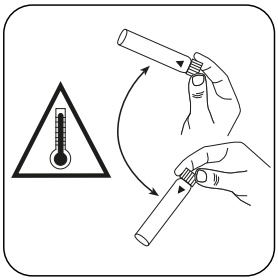
2 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



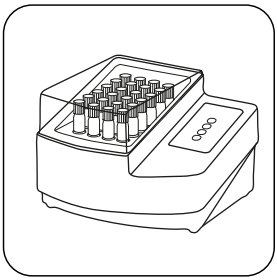
2 mL Probe in die Probenküvette geben.



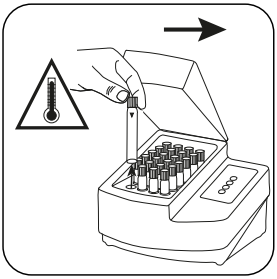
Küvette(n) verschließen.



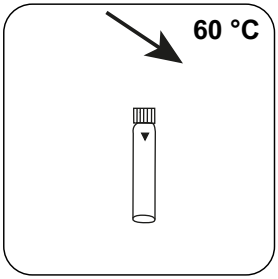
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **Achtung: Wärmeentwicklung!**



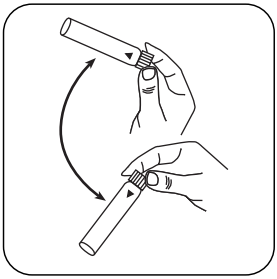
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **120 Minuten bei 150 °C** aufschließen.



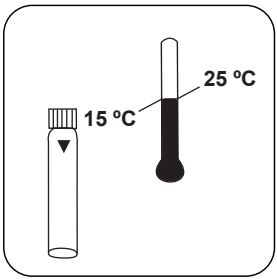
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



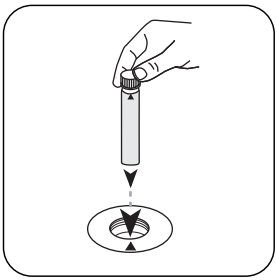
Küvette(n) auf etwa 60 °C abkühlen lassen.



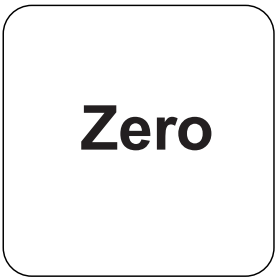
Inhalt durch Umschwenken mischen.



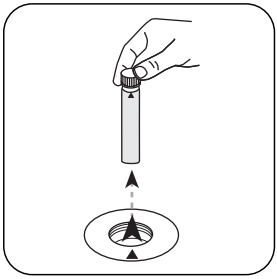
Die Küvette erst auf Raumtemperatur abkühlen lassen, dann vermessen.



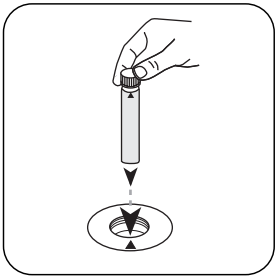
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



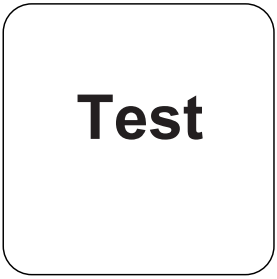
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L CSB.

Chemische Methode

Dichromate / H_2SO_4

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-1.04251 \cdot 10^{+1}$
b	$2.09975 \cdot 10^{+3}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- In Ausnahmefällen können Inhaltsstoffe, für die das Oxidationsvermögen des Reagenzes nicht ausreicht, zu Minderbefunden führen.

Ausschließbare Störungen

- Um Fehlmessungen durch Schwebstoffe zu verhindern, ist es wichtig die Küvetten vorsichtig in den Messschacht einzusetzen, da sich methodenbedingt ein Niederschlag auf dem Boden der Küvetten bildet.
- Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf der Küvette führen zu Fehlmessungen.
- Bei der Standard Version stört Chlorid ab einer Konzentration von 1000 mg/L. Bei der quecksilberfreien Version hängt die Störung von der Chlorid-Konzentration und dem CSB ab. Konzentrationen ab 100 mg/L Chlorid können hier zu deutlichen Störungen führen. Zur Entfernung hoher Chlorid Konzentration in CSB-Proben, siehe Methode M130 CSB LR TT.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	8.66 mg/L
Bestimmungsgrenze	25.98 mg/L
Messbereichsende	1500 mg/L
Empfindlichkeit	2,141 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	18.82 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	7.78 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	1.04 %

Konform

ISO 15705:2002

Gemäß

ISO 15705:2002
DIN 38409 Teil 43

[b] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C)

CSB HR TT M132

200 - 15000 mg/L COD[b)] Hr

Dichromate / H_2SO_4

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	610 nm	200 - 15000 mg/L COD[b)]
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	602 nm	200 - 15000 mg/L COD[b)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
CSB HR/25	25 St.	2420722
CSB HR/25, quecksilberfrei	25 St.	2420712
CSB HR/150	150 St.	2420727

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940

Anwendungsbereich

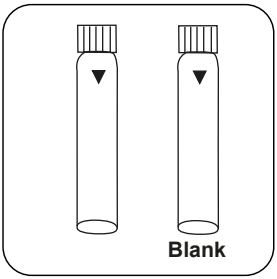
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

Anmerkungen

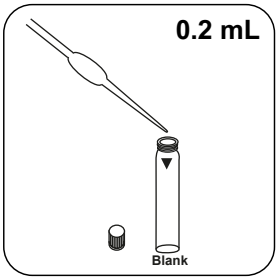
1. Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvettenschacht gestellt werden. Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.
3. Bei Proben mit einem CSB kleiner 1 g/L wird empfohlen, den Küvettensatz CSB MR, bzw. bei Proben kleiner 0,1 g/L den Küvettensatz CSB LR zu verwenden, wenn eine höhere Genauigkeit erwünscht ist.

Durchführung der Bestimmung CSB HR mit Vario Küvettentest

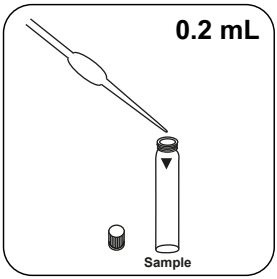
Die Methode im Gerät auswählen.



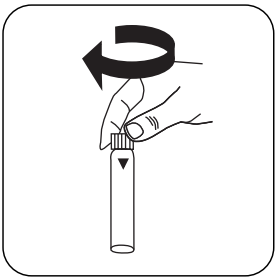
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



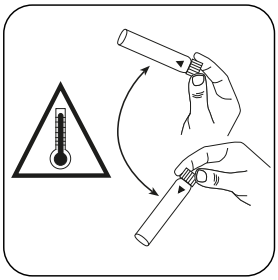
0.2 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



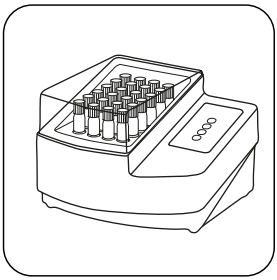
0.2 mL Probe in die Probenküvette geben.



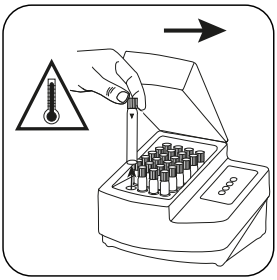
Küvette(n) verschließen.



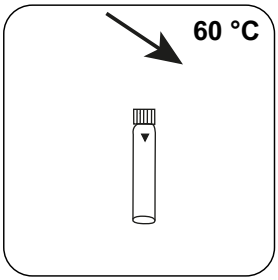
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **Achtung: Wärmeentwicklung!**



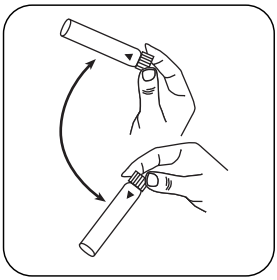
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **120 Minuten bei 150 °C** aufschließen.



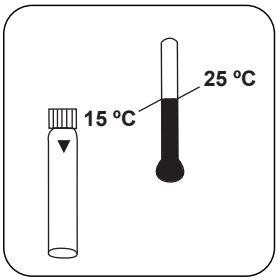
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



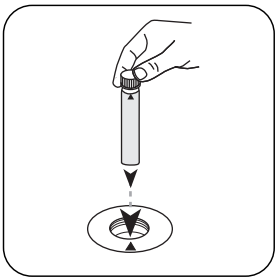
Küvette(n) auf etwa 60 °C abkühlen lassen.



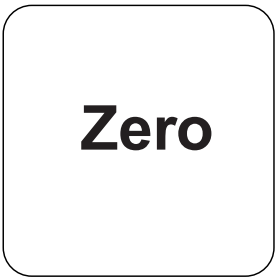
Inhalt durch Umschwenken mischen.



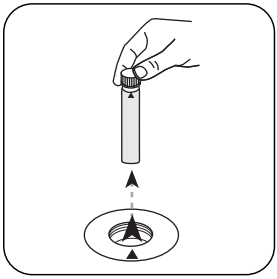
Die Küvette erst auf Raumtemperatur abkühlen lassen, dann vermessen.



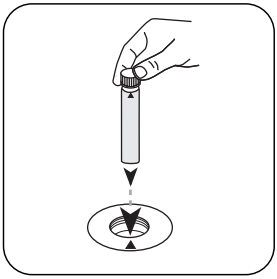
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



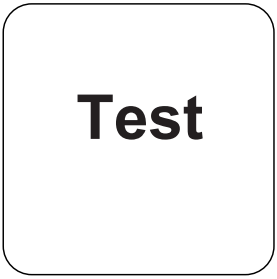
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in g/L CSB (XD: mg/L CSB).

Chemische Methode

Dichromate / H_2SO_4

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	-3.10235 • 10^{+2}
b	2.1173 • 10^{+4}
c	1.64139 • 10^{+2}
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- In Ausnahmefällen können Inhaltsstoffe, für die das Oxidationsvermögen des Reagenzes nicht ausreicht, zu Minderbefunden führen.

Ausschließbare Störungen

- Um Fehlmessungen durch Schwebstoffe zu verhindern, ist es wichtig die Küvetten vorsichtig in den Messschacht einzusetzen, da sich methodenbedingt ein Niederschlag auf dem Boden der Küvetten bildet.
- Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf der Küvette führen zu Fehlmessungen.
- Bei der Standard Version stört Chlorid ab einer Konzentration von 10000 mg/L. Bei der quecksilberfreien Version hängt die Störung von der Chlorid-Konzentration und dem CSB ab. Konzentrationen ab 100 mg/L Chlorid können hier zu deutlichen Störungen führen. Zur Entfernung hoher Chlorid Konzentration in CSB-Proben, siehe Methode M130 CSB LR TT.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	112.81 mg/L
Bestimmungsgrenze	338.43 mg/L
Messbereichsende	15 g/L
Empfindlichkeit	21,164 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	70.48 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	27.84 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.37 %

Konform

ISO 15705:2002

Gemäß

ISO 15705:2002

[b] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C)

CSB LMR TT M133

15 - 300 mg/L COD[b)] LMr

Dichromate / H_2SO_4

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	430 nm	15 - 300 mg/L COD[b)]
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	445 nm	15 - 300 mg/L COD[b)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
CSB LMR/25	25 St.	2423120

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940

Anwendungsbereich

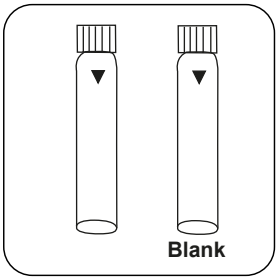
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

Anmerkungen

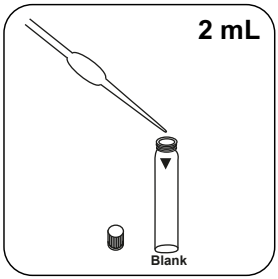
1. Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvettenschacht gestellt werden. Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.

Durchführung der Bestimmung CSB LMR mit Küvettentest

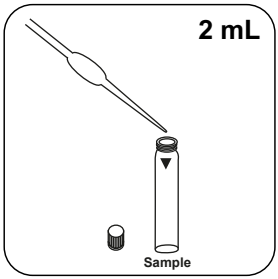
Die Methode im Gerät auswählen.



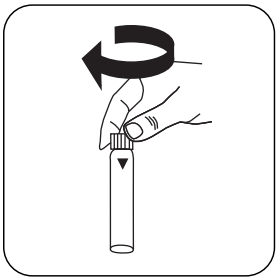
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



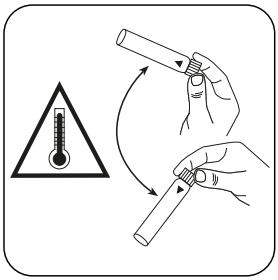
2 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



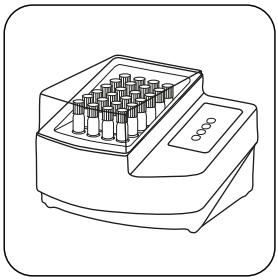
2 mL Probe in die Probenküvette geben.



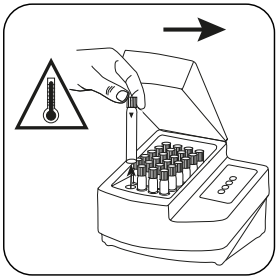
Küvette(n) verschließen.



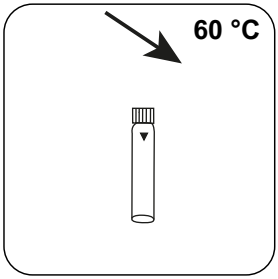
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **Achtung: Wärmeentwicklung!**



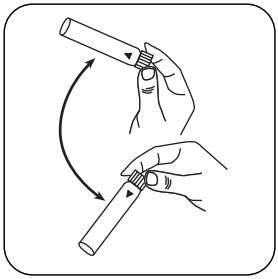
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **120 Minuten bei 150 °C** aufschließen.



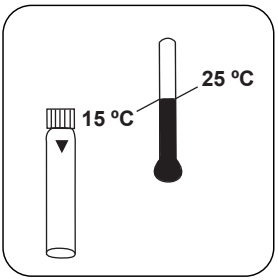
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



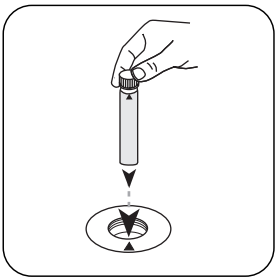
Küvette(n) auf etwa 60 °C abkühlen lassen.



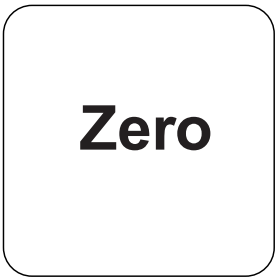
Inhalt durch Umschwenken mischen.



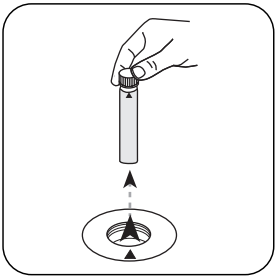
Die Küvette erst auf Raumtemperatur abkühlen lassen, dann vermessen.



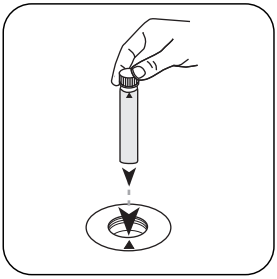
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



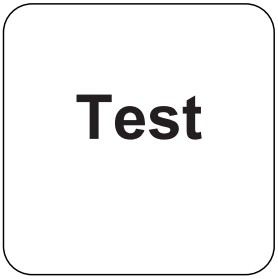
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L CSB.

Chemische Methode

Dichromate / H_2SO_4

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$0.00000 \cdot 10^{0}$
b	$-2.44280 \cdot 10^{+2}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- In Ausnahmefällen können Inhaltsstoffe, für die das Oxidationsvermögen des Reagenzes nicht ausreicht, zu Minderbefunden führen.

Ausschließbare Störungen

- Um Fehlmessungen durch Schwebstoffe zu verhindern, ist es wichtig die Küvetten vorsichtig in den Messschacht einzusetzen, da sich methodenbedingt ein Niederschlag auf dem Boden der Küvetten bildet.
- Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf der Küvette führen zu Fehlmessungen.
- Bei der Standard Version stört Chlorid ab einer Konzentration von 1000 mg/L. Bei der quecksilberfreien Version hängt die Störung von der Chlorid-Konzentration und dem CSB ab. Konzentrationen ab 100 mg/L Chlorid können hier zu deutlichen Störungen führen. Zur Entfernung hoher Chlorid Konzentration in CSB-Proben, siehe Methode M130 CSB LR TT.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	5.7 mg/L
Bestimmungsgrenze	17.2 mg/L
Messbereichsende	300 mg/L
Empfindlichkeit	-244 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	2.56 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	1.06 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.67 %

Konform

ISO 15705:2002

Gemäß

ISO 15705:2002
DIN 38409 Teil 41

[b] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C)

CSB VLR TT M134

2,0 - 60,0 mg/L COD[b)] VLr

Dichromate / H_2SO_4

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	347 nm	2,0 - 60,0 mg/L COD[b)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
CSB VLR/25	25 St.	2423100

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940

Anwendungsbereich

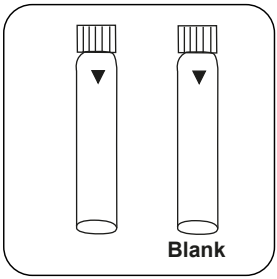
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

Anmerkungen

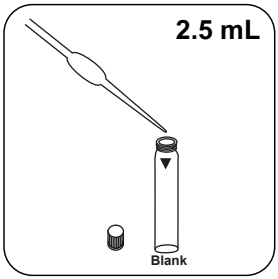
1. Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvettenschacht gestellt werden. Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.

Durchführung der Bestimmung CSB VLR mit Küvettentest

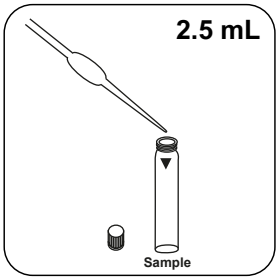
Die Methode im Gerät auswählen.



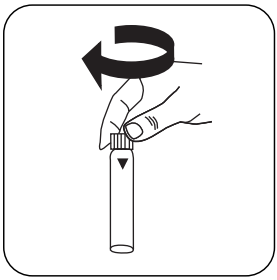
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



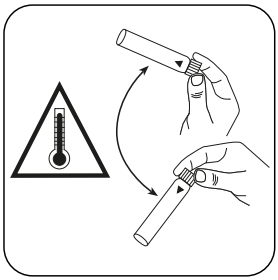
2.5 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



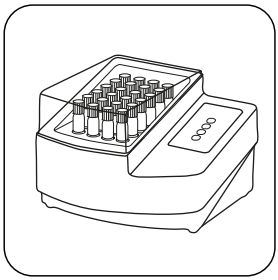
2.5 mL Probe in die Probenküvette geben.



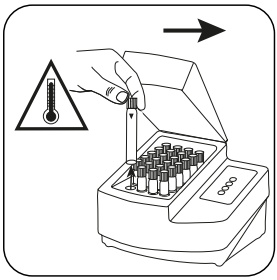
Küvette(n) verschließen.



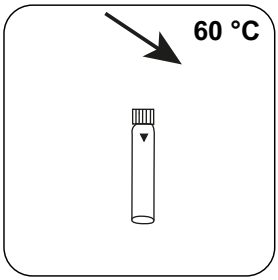
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **Achtung: Wärmeentwicklung!**



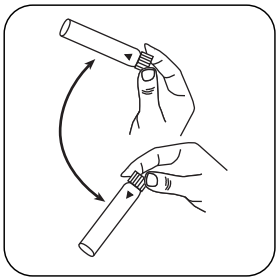
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **120 Minuten bei 150 °C** aufschließen.



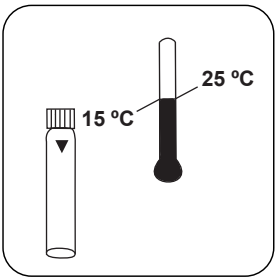
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



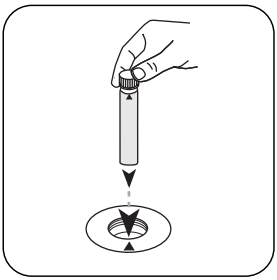
Küvette(n) auf etwa 60 °C abkühlen lassen.



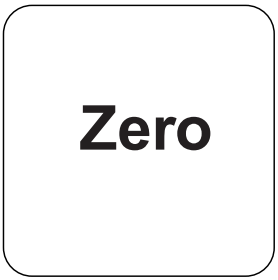
Inhalt durch Umschwenken mischen.



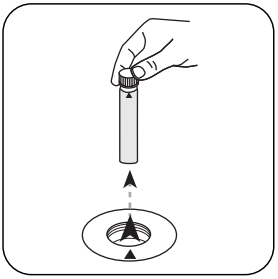
Die Küvette erst auf Raumtemperatur abkühlen lassen, dann vermessen.



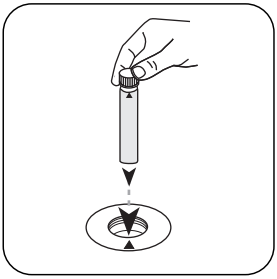
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



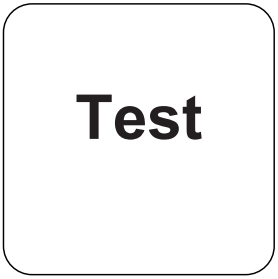
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L CSB.

Chemische Methode

Dichromate / H_2SO_4

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	0.00000
b	-4.20708•10^{+1}
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- In Ausnahmefällen können Inhaltsstoffe, für die das Oxidationsvermögen des Reagenzes nicht ausreicht, zu Minderbefunden führen.

Ausschließbare Störungen

- Um Fehlmessungen durch Schwebstoffe zu verhindern, ist es wichtig die Küvetten vorsichtig in den Messschacht einzusetzen, da sich methodenbedingt ein Niederschlag auf dem Boden der Küvetten bildet.
- Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf der Küvette führen zu Fehlmessungen.
- Bei der Standard Version stört Chlorid ab einer Konzentration von 2000 mg/L. Zur Entfernung hoher Chlorid Konzentration in CSB-Proben, siehe Methode M130 CSB LR TT.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	1.2 mg/L
Bestimmungsgrenze	3.63 mg/L
Messbereichsende	60 mg/L
Empfindlichkeit	42.18 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.66 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.27 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.88 %

Abgeleitet von

ISO 15705:2002
DIN 38409 Teil 41

[b] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C)

Kupfer 50 T M149

0,05 - 1 mg/L Cu[a)]

Biquinolin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	559 nm	0,05 - 1 mg/L Cu[a)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Copper No. 1	Tablette / 100	513550BT
Copper No. 1	Tablette / 250	513551BT
Copper No. 2	Tablette / 100	513560BT
Copper No. 2	Tablette / 250	513561BT
Set Copper No. 1/No. 2#	je 100	517691BT
Set Copper No. 1/No. 2#	je 250	517692BT

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Abwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Trinkwasseraufbereitung
- Galvanisierung

Vorbereitung

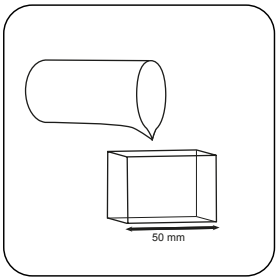
1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert von 4 bis 6 eingestellt werden.

Durchführung der Bestimmung Kupfer, frei mit Tablette

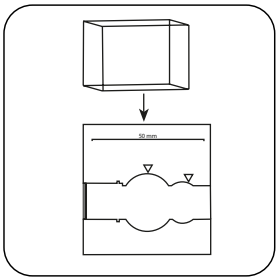
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

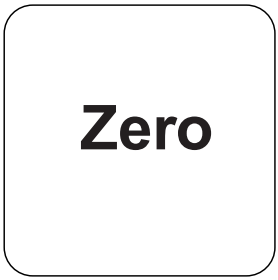
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



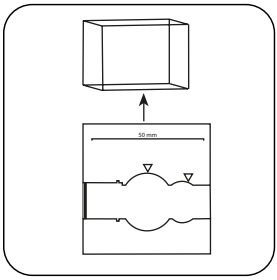
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



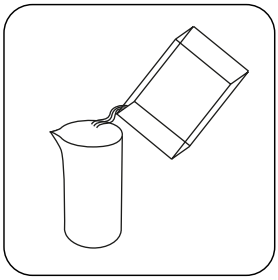
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



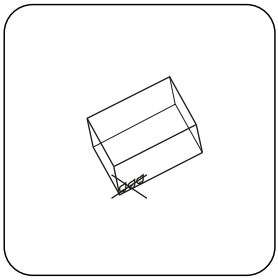
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

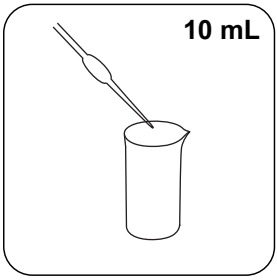


Küvette entleeren.

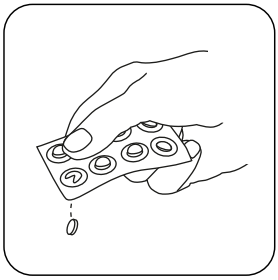


Die Küvette gut trocknen.

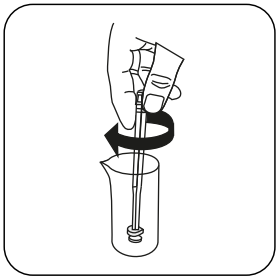
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



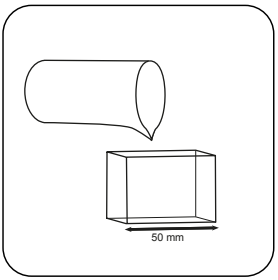
Ein geeignetes Probengefäß mit **10 mL Probe** füllen.



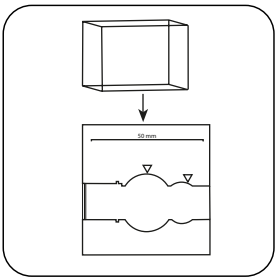
Eine **COPPER No. 1 Tablette** zugeben.



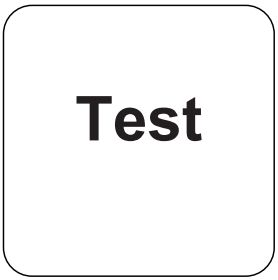
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

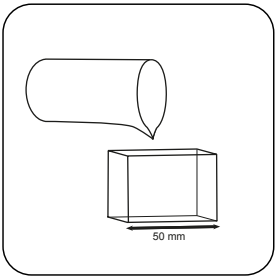
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Kupfer.

Durchführung der Bestimmung Kupfer, gesamt mit Tablette

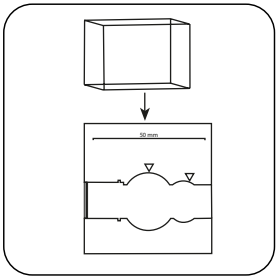
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

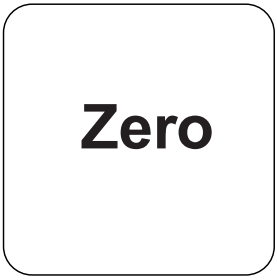
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



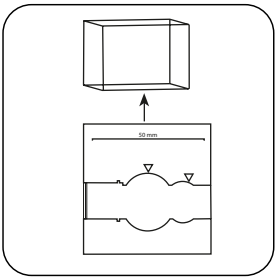
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



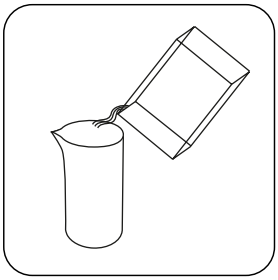
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



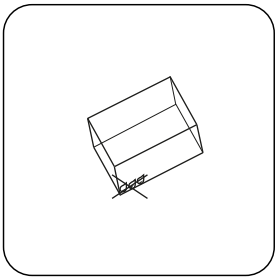
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

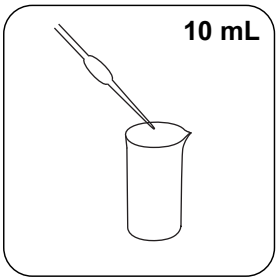


Küvette entleeren.

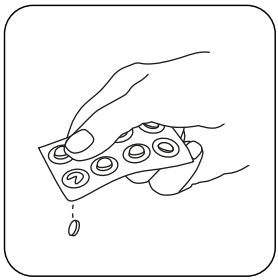


Die Küvette gut trocknen.

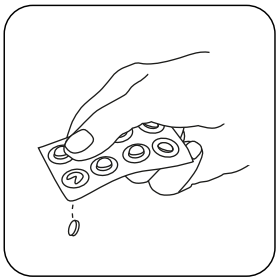
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



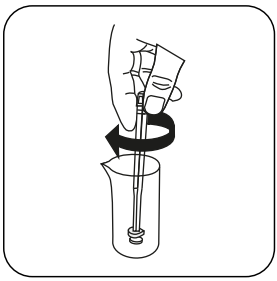
Ein geeignetes Probengefäß mit **10 mL Probe** füllen.



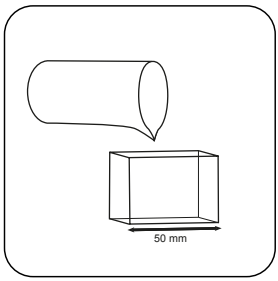
Eine **COPPER No. 1 Tablette** zugeben.



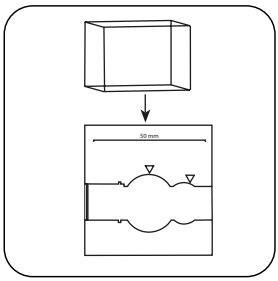
Eine **COPPER No. 2 Tablette** zugeben.



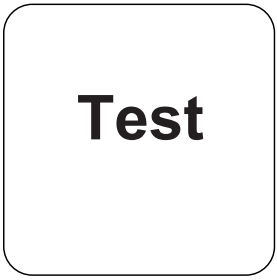
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

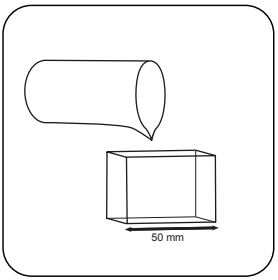
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtkupfer.

Durchführung der Bestimmung Kupfer, differenziert mit Tablette

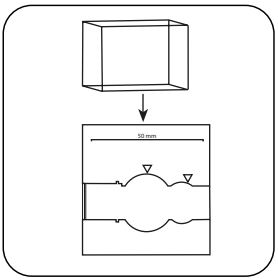
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

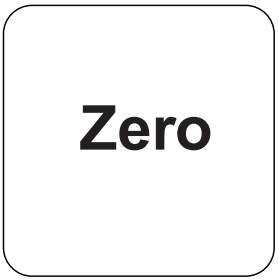
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



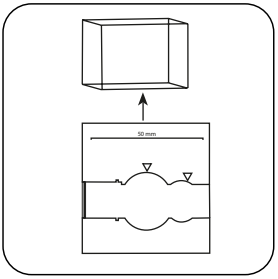
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



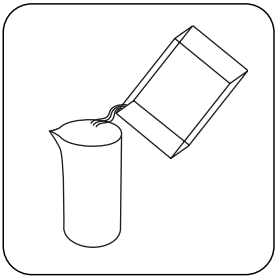
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



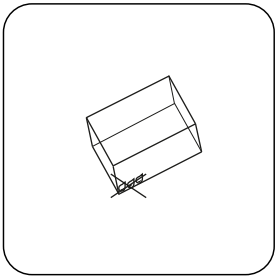
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

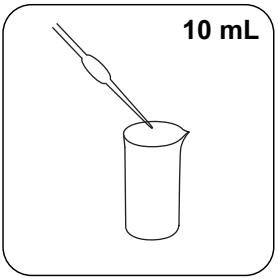


Küvette entleeren.

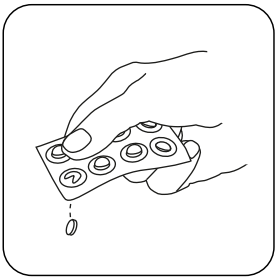


Die Küvette gut trocknen.

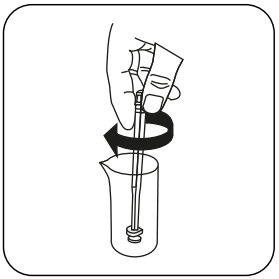
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



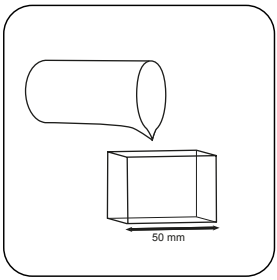
Ein geeignetes Probengefäß mit **10 mL Probe** füllen.



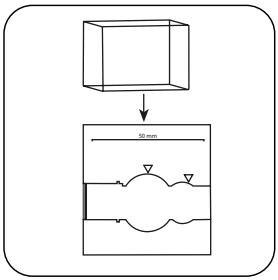
Eine **COPPER No. 1 Tablette** zugeben.



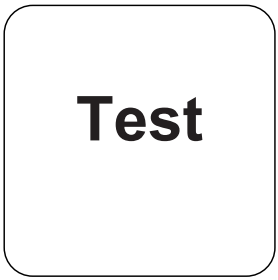
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



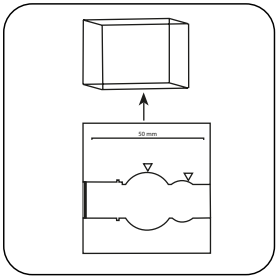
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



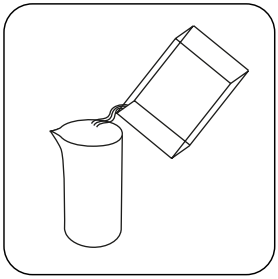
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



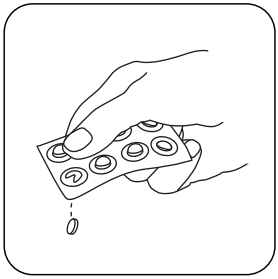
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



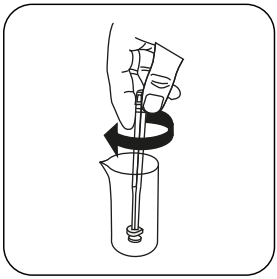
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



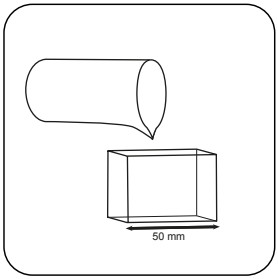
Die Probelösung vollständig in das Probegefäß zurückschütten.



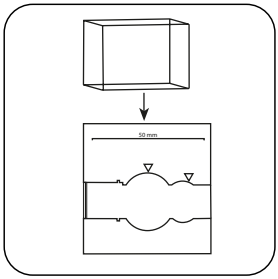
Eine **COPPER No. 2 Tablette** zugeben.



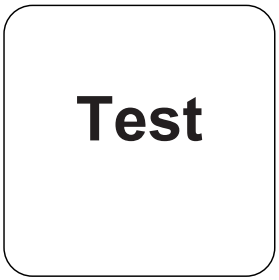
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Kupfer; gebundenes Kupfer; Gesamtkupfer.

Chemische Methode

Biquinolin

Appendix

Störungen

Permanente Störungen

1. Cyanid und Silber stören die Bestimmung.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.009 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.028 mg/L
Messbereichsende	1 mg/L
Empfindlichkeit	1.62 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.009 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.004 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.71 %

Literaturverweise

Photometrische Analyse, Lange/Vedjelek, Verlag Chemie 1980

[a)] Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | # inklusive Rührstab

Kupfer T M150

0,05 - 5 mg/L Cu[a)] Cu

Biquinolin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
, MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	560 nm	0,05 - 5 mg/L Cu[a)]
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	559 nm	0,05 - 5 mg/L Cu[a)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Copper No. 1	Tablette / 100	513550BT
Copper No. 1	Tablette / 250	513551BT
Copper No. 2	Tablette / 100	513560BT
Copper No. 2	Tablette / 250	513561BT
Set Copper No. 1/No. 2[#]	je 100	517691BT
Set Copper No. 1/No. 2[#]	je 250	517692BT

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Abwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Trinkwasseraufbereitung
- Galvanisierung

Vorbereitung

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert von 4 bis 6 eingestellt werden.

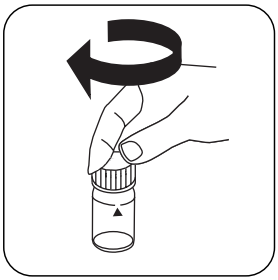
Durchführung der Bestimmung Kupfer, frei mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

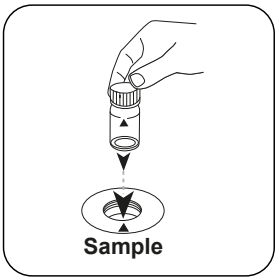
Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

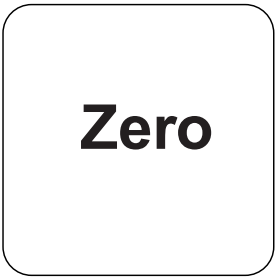
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



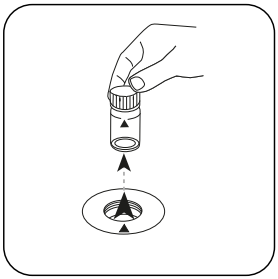
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

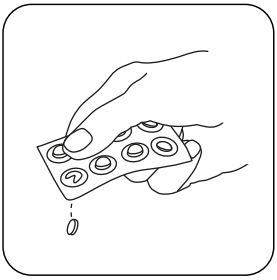


Taste **ZERO** drücken.

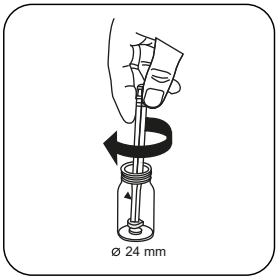


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

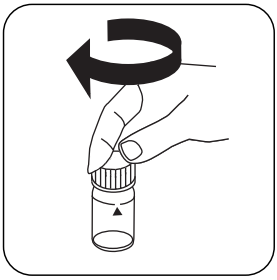
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



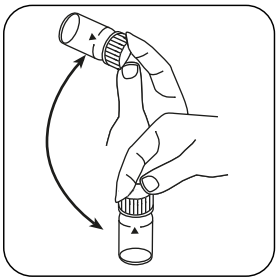
Eine **COPPER No. 1 Tablette** zugeben.



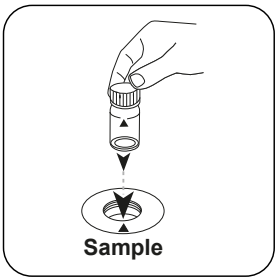
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



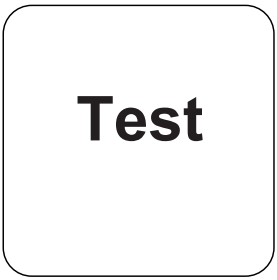
Küvette(n) verschließen.



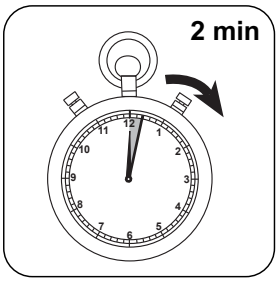
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Kupfer.

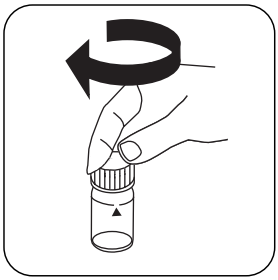
Durchführung der Bestimmung Kupfer, gesamt mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

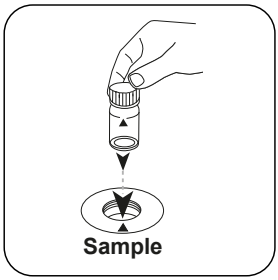
Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

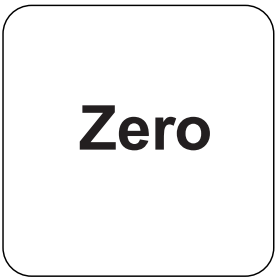
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



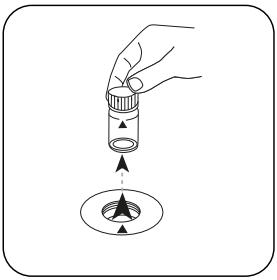
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

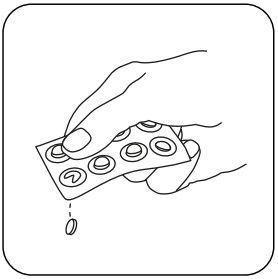


Taste **ZERO** drücken.

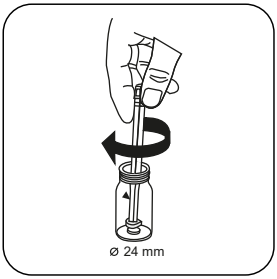


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

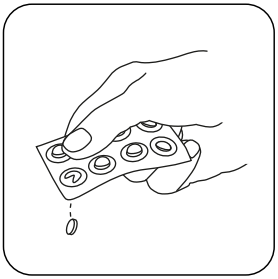
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



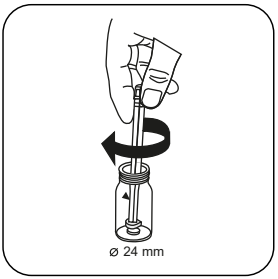
Eine **COPPER No. 1 Tablette** zugeben.



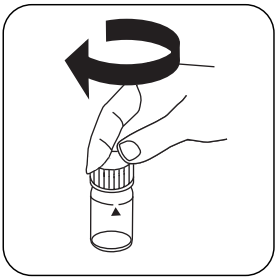
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



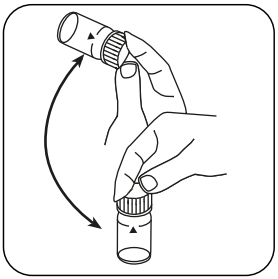
Eine **COPPER No. 2 Tablette** zugeben.



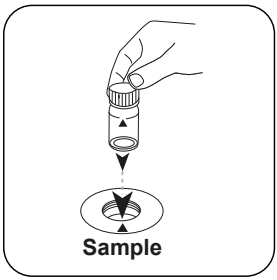
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



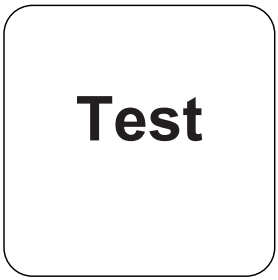
Küvette(n) verschließen.



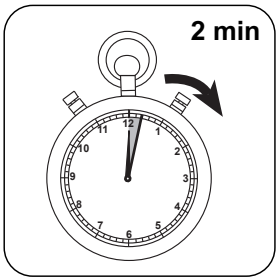
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L gesamtes Kupfer.

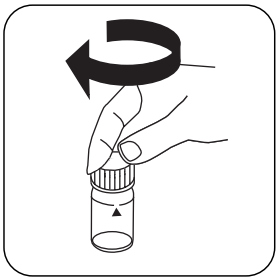
Durchführung der Bestimmung Kupfer , differenzierte Bestimmung mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

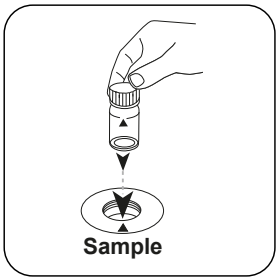
Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

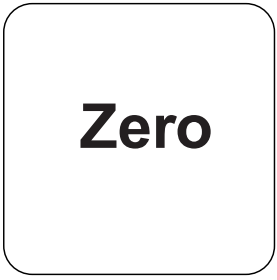
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



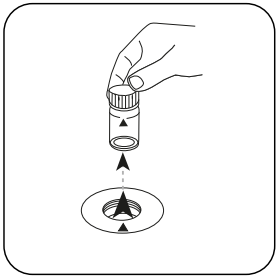
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

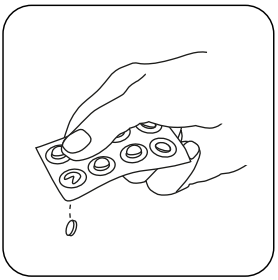


Taste **ZERO** drücken.

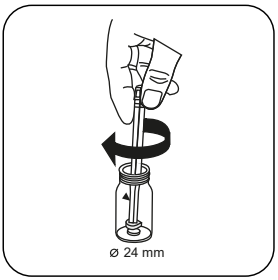


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

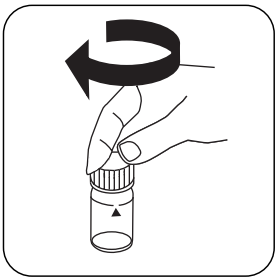
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



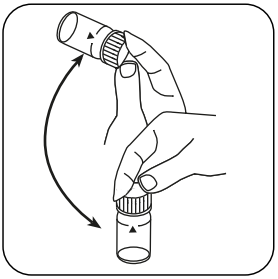
Eine **COPPER No. 1 Tablette** zugeben.



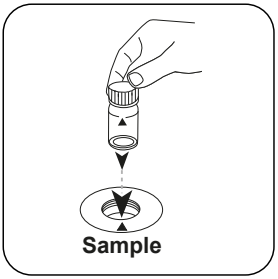
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



Küvette(n) verschließen.

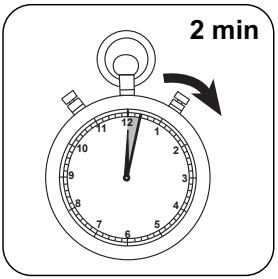


Tablette(n) durch Umschwenken lösen.

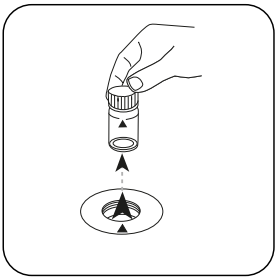


Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

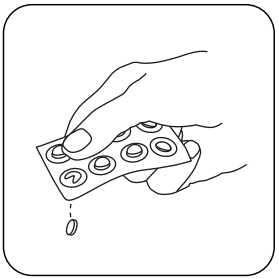
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



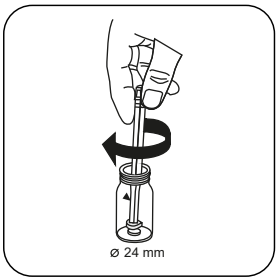
2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



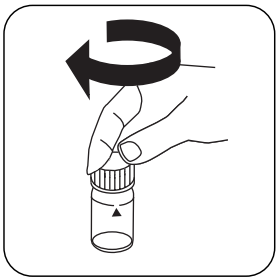
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



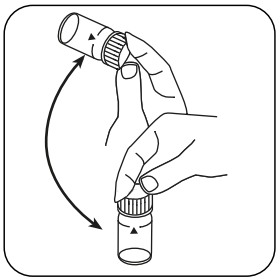
Eine **COPPER No. 2 Tablette** zugeben.



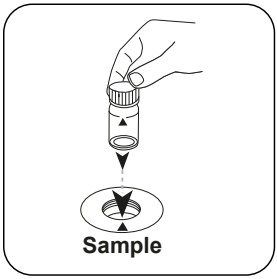
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



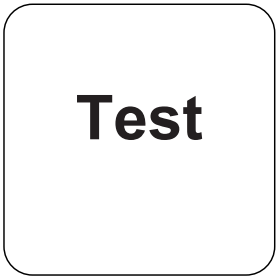
Küvette(n) verschließen.



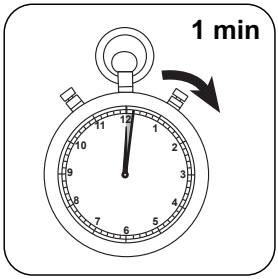
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



1 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Kupfer; mg/l gebundenes Kupfer; mg/l Gesamtkupfer.

Chemische Methode

Biquinolin

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	-4.78562 • 10^{-2}	-5.12445 • 10^{-2}
b	3.79263 • 10^{+0}	8.20998 • 10^{+0}
c		
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Cyanide CN^- und Silber Ag^+ stören die Bestimmung.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.05 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.15 mg/L
Messbereichsende	5 mg/L
Empfindlichkeit	3.8 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.026 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.011 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.42 %

Literaturverweise

Photometrische Analyse, Lange/Vedjelek, Verlag Chemie 1980

[a] Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | # inklusive Rührstab

Kupfer L M151

0,05 - 4 mg/L Cu[a)]

Bicinchoninat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	0,05 - 4 mg/L Cu[a)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Copper Reagent Set (free + total)	1 St.	56R023355
Copper No. 2	Tablette / 100	513560BT
Copper No. 2	Tablette / 250	513561BT

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Rührstab und Pulverlöffel	1 St.	56A006601

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Abwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Trinkwasseraufbereitung
- Galvanisierung

Vorbereitung

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert von 4 bis 6 eingestellt werden.
2. Für die richtige Dosierung muss der mit den Reagenzien mitgelieferte Messlöffel benutzt werden.

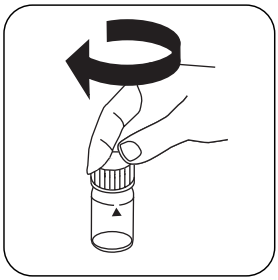
Durchführung der Bestimmung Kupfer, frei mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

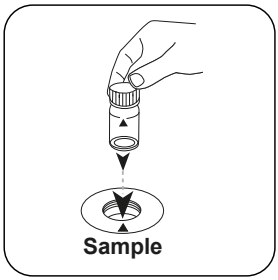
Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

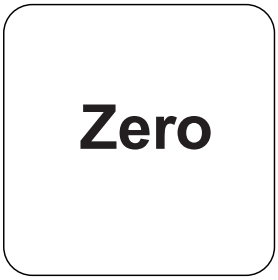
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



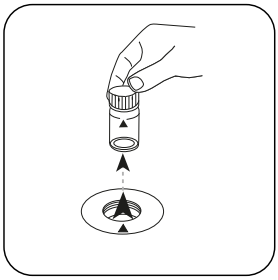
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

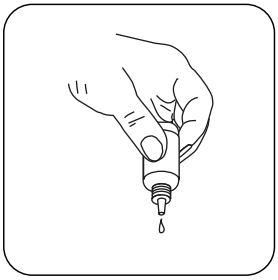


Taste **ZERO** drücken.

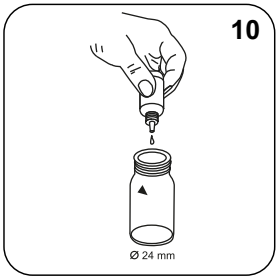


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

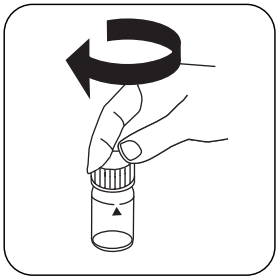
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



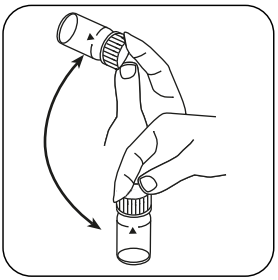
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



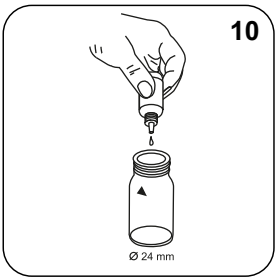
10 Tropfen KS240 (Coppercol Reagent 1) zugeben.



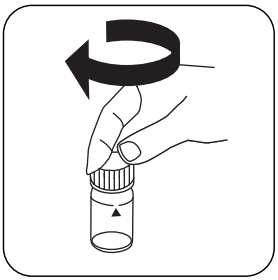
Küvette(n) verschließen.



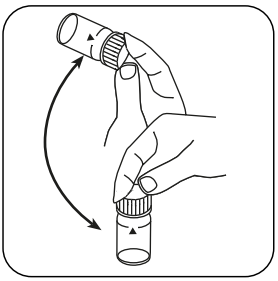
Inhalt durch Umschwenken mischen.



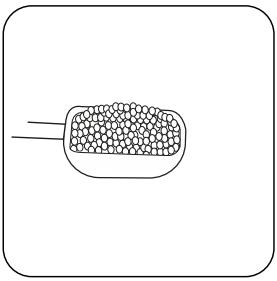
10 Tropfen KS241 (Coppercol Reagent 2) zugeben.



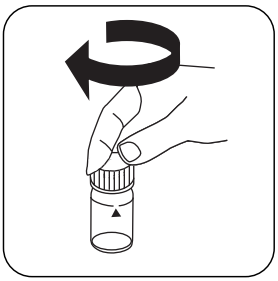
Küvette(n) verschließen.



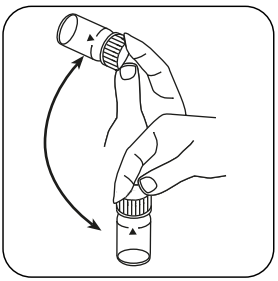
Inhalt durch Umschwenken mischen.



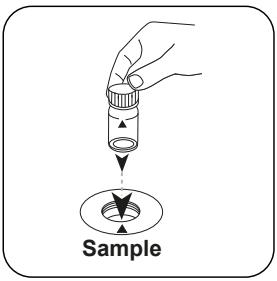
Einen Messlöffel KP242 (Coppercol Reagent 3) zugeben.



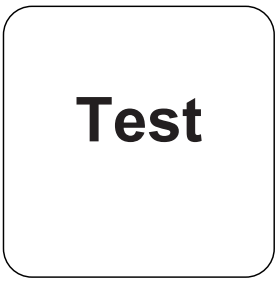
Küvette(n) verschließen.



Das Pulver durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Kupfer.

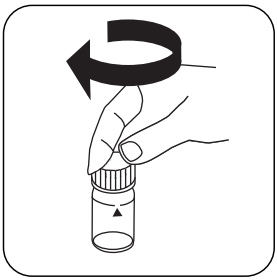
Durchführung der Bestimmung Kupfer, gesamt mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

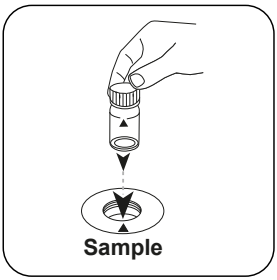
Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

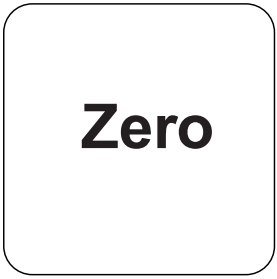
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



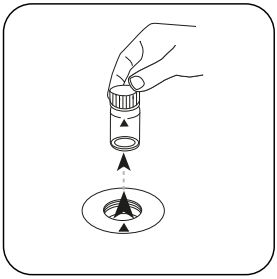
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

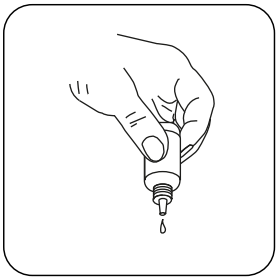


Taste **ZERO** drücken.

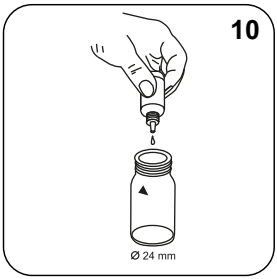


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

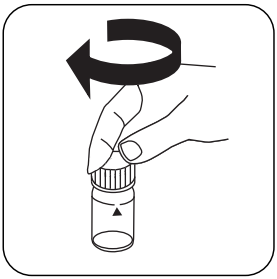
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



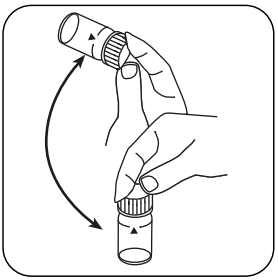
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



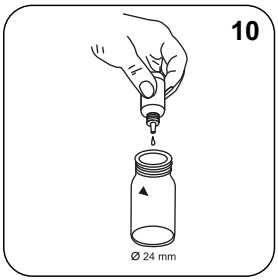
10 Tropfen KS240 (Coppercol Reagent 1) zugeben.



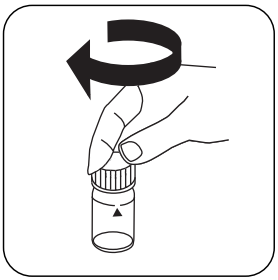
Küvette(n) verschließen.



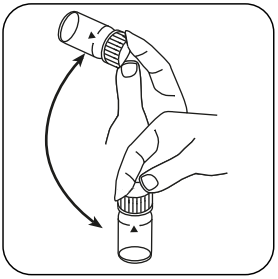
Inhalt durch Umschwenken mischen.



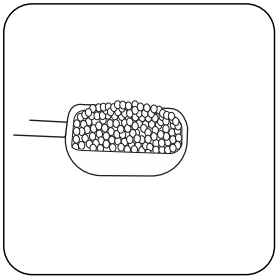
10 Tropfen KS241 (Coppercol Reagent 2) zugeben.



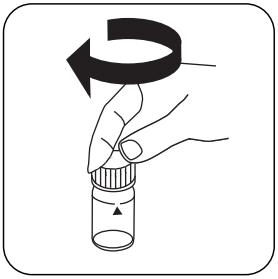
Küvette(n) verschließen.



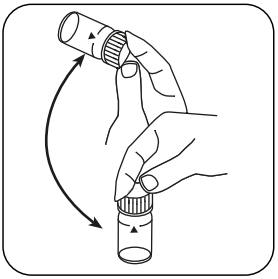
Inhalt durch Umschwenken mischen.



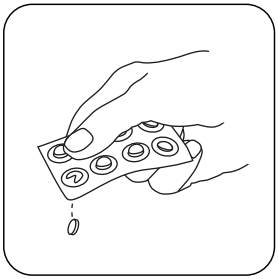
Einen Messlöffel KP242 (Coppercol Reagent 3) zugeben.



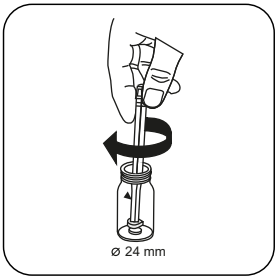
Küvette(n) verschließen.



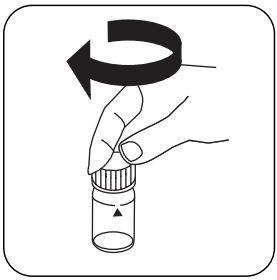
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



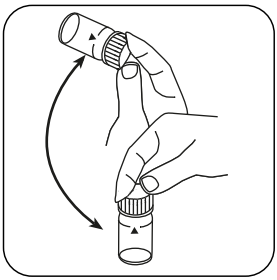
Eine **COPPER No.2 Tablette** zugeben.



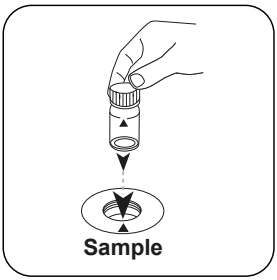
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



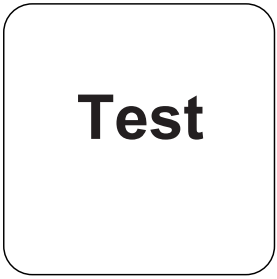
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L gesamtes Kupfer.

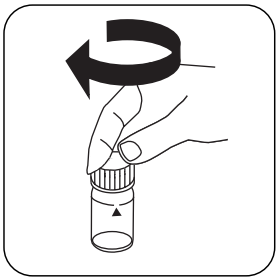
Durchführung der Bestimmung Kupfer, differenziert mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

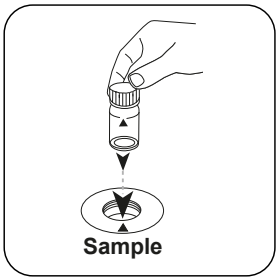
Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

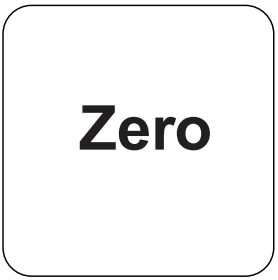
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



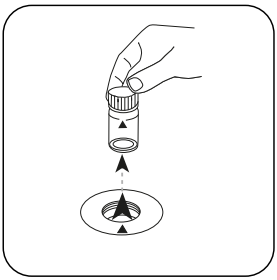
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

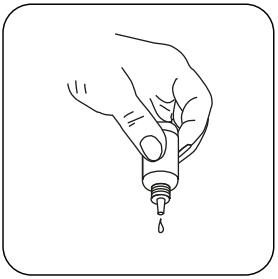


Taste **ZERO** drücken.

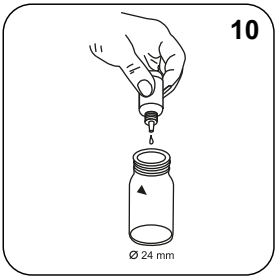


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

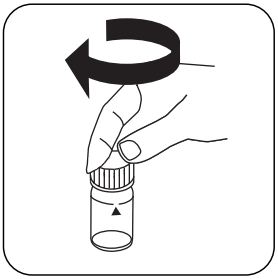
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



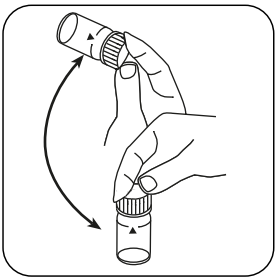
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



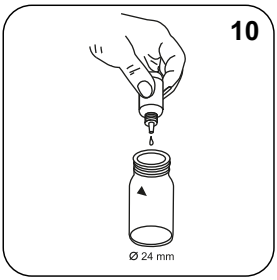
10 Tropfen KS240 (Coppercol Reagent 1) zugeben.



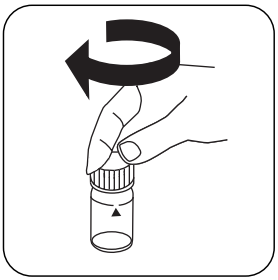
Küvette(n) verschließen.



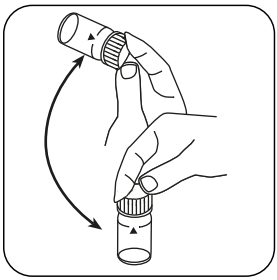
Inhalt durch Umschwenken mischen.



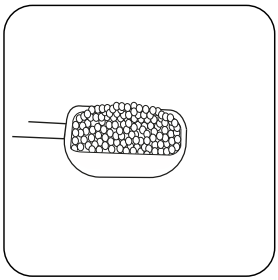
10 Tropfen KS241 (Coppercol Reagent 2) zugeben.



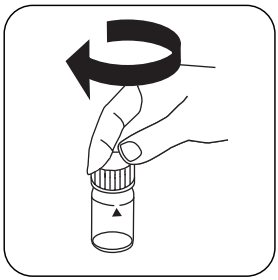
Küvette(n) verschließen.



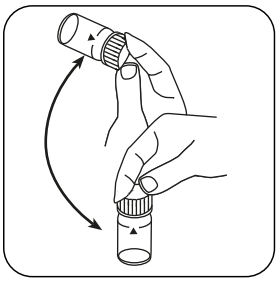
Inhalt durch Umschwenken mischen.



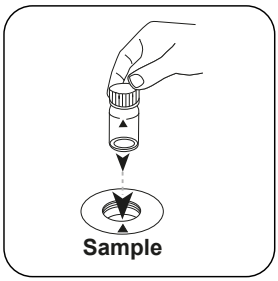
Einen Messlöffel KP242 (Coppercol Reagent 3) zugeben.



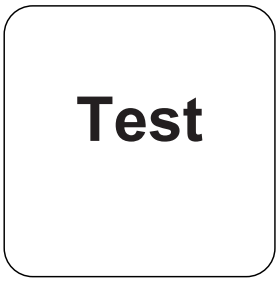
Küvette(n) verschließen.



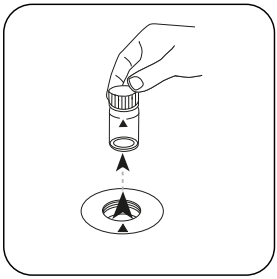
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



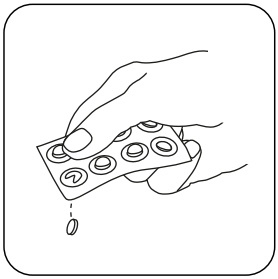
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



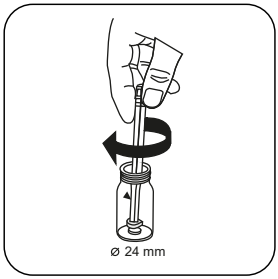
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



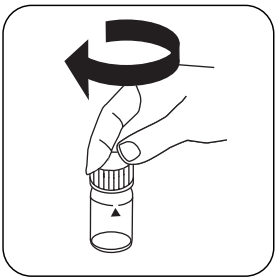
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



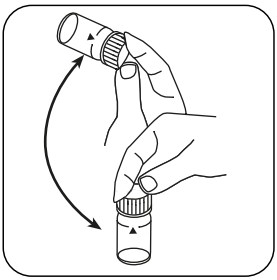
Eine **COPPER No. 2 Tablette** zugeben.



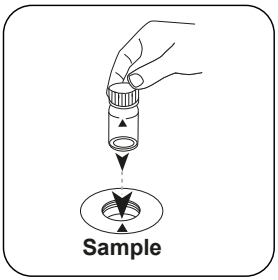
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



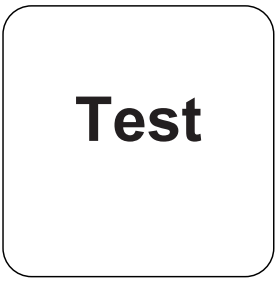
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L freies Kupfer; mg/l gebundenes Kupfer; mg/l Gesamtkupfer.

Chemische Methode

Bicinchoninat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	-2.55142 • 10^{-3}	-2.55142 • 10^{-3}
b	4.00888 • 10^{+0}	8.61909 • 10^{+0}
c		
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Cyanid CN^- und Silber Ag^+ stören die Bestimmung.

Literaturverweise

S. Nakano, Y. Zasshi, 82 486 - 491 (1962) [Chemical Abstracts, 58 3390e (1963)]

Abgeleitet von

APHA Method 3500Cu

[a)] Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich

Kupfer VLR PP M152

2 - 210 µg/L Cu

Porphyrine Indicator

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	2 - 210 µg/L Cu
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	425 nm	2 - 210 µg/L Cu

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Copper, Set F10	1 Satz	535140

Anwendungsbereich

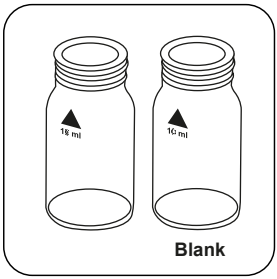
- Abwasserbehandlung

Anmerkungen

1. Um möglichst genaue Ergebnisse zu erzielen, sollte eine Reagenzienblindmessung durchgeführt werden.
2. Der pH-Wert der Probe muss vor Beginn der Messung durch Zugabe von Natronlauge oder Salpetersäure auf einen Bereich von 2-6 eingestellt werden..

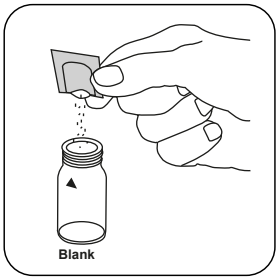
Durchführung der Bestimmung Kupfer VLR mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

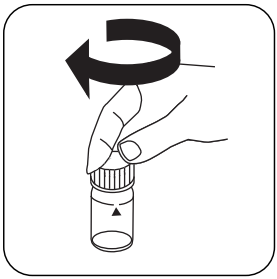


Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.

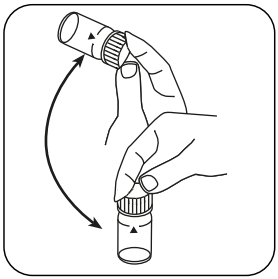
In jede Küvette **10 mL Probe** geben.



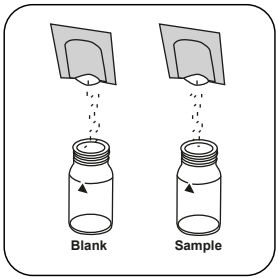
Der Nüllküvette ein **CU3 Masking F10 Pulverpäckchen** zugeben.



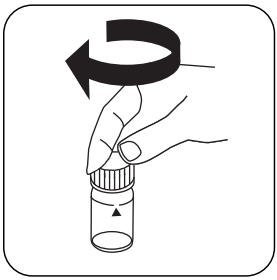
Küvette(n) verschließen.



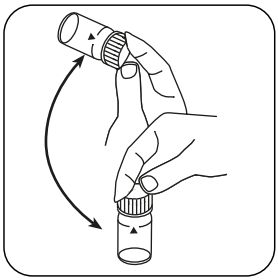
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



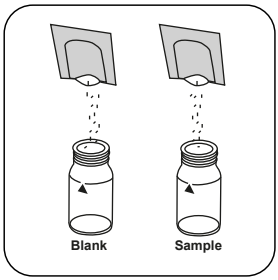
In jede Küvette **ein CU1 Porphyrin F10 Pulverpäckchen** geben.



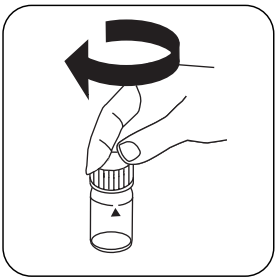
Küvette(n) verschließen.



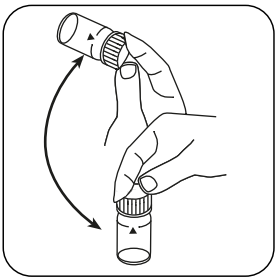
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



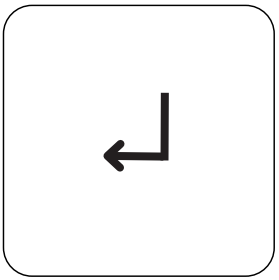
In jede Küvette **ein CU2 Porphyrin F10 Pulverpäckchen** geben.



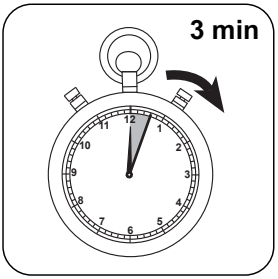
Küvette(n) verschließen.



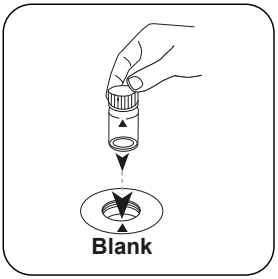
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



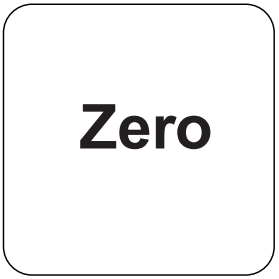
Taste **ENTER** drücken.



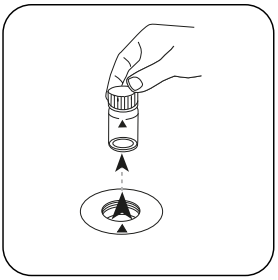
3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



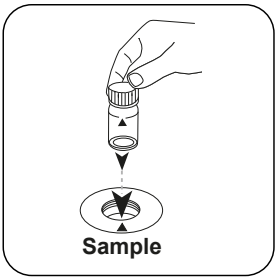
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in **µg/L** Kupfer.

Chemische Methode

Porphyrine Indicator

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	1.6957 • 10^{+0}	1.6957 • 10^{+0}
b	1.5650 • 10^{+2}	3.3647 • 10^{+2}
c		
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Komplexbildende Substanzen können in jeder Konzentration stören.

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
Al^{3+}	60
Cd^{2+}	10
Ca^{2+}	15000
Cl^-	90000
Cr^{6+}	110
Co^{2+}	100
F^-	30000
Pb^{2+}	3
Mg^{2+}	10000
Mn	140
Mo	11
Ni^{2+}	60
K^+	60000
Na^+	90000
Zn^{2+}	9
Fe	6
Hg	3

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	2.6 µg/L
Bestimmungsgrenze	7.9 µg/L
Messbereichsende	210 µg/L
Empfindlichkeit	156 µg/L/Abs
Vertrauensbereich	5.5 µg/L
Verfahrensstandardabweichung	2.3 µg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	2.2 %

Kupfer PP M153

0,05 - 5 mg/L Cu Cu

Bicinchoninat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	0,05 - 5 mg/L Cu

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Cu1 F10	Pulver / 100 St.	530300
VARIO Cu1 F10	Pulver / 1000 St.	530303

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Abwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Trinkwasseraufbereitung
- Galvanisierung

Vorbereitung

1. Für die Bestimmung von Gesamtkupfer ist ein Aufschluss erforderlich.
2. Der pH-Wert der Probe muss vor der Analyse zwischen 4 und 6 eingestellt werden (mit Kaliumhydroxidlösung oder Salpetersäure). Eine dadurch erfolgte Verdünnung ist beim Ergebnis zu berücksichtigen.
   Achtung: Bei pH-Werten über 6 kann Kupfer ausfallen.

Anmerkungen

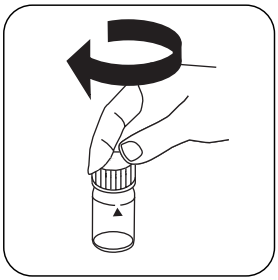
1. Die Genauigkeit wird durch ungelöstes Pulver nicht beeinflusst.

Durchführung der Bestimmung Kupfer, frei mit Vario Pulverpäckchen

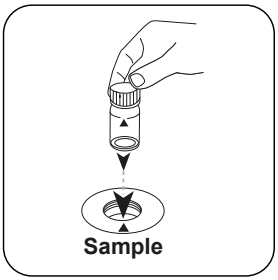
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

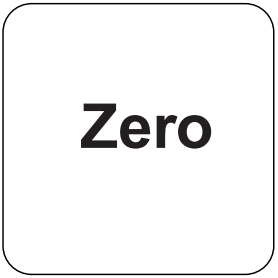
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



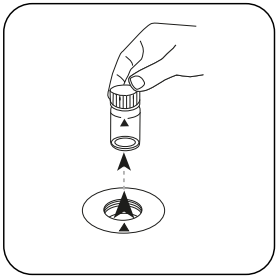
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

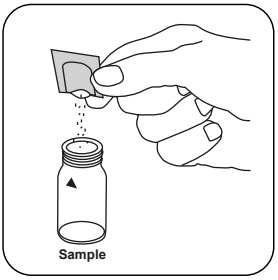


Taste **ZERO** drücken.

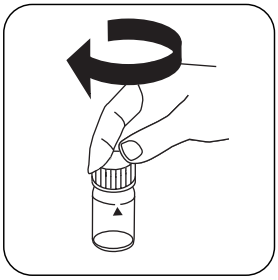


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

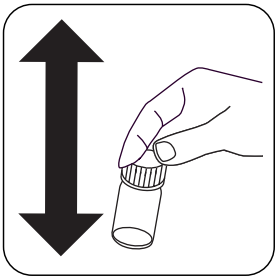
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



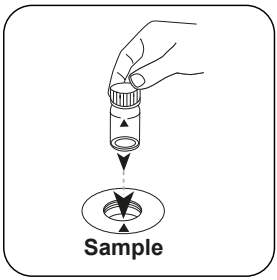
Ein **Vario Cu 1 F10 Pulverpäckchen** zugeben.



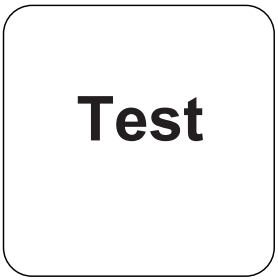
Küvette(n) verschließen.



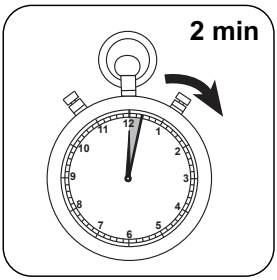
Inhalt durch Schütteln mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Kupfer.

Chemische Methode

Bicinchoninat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ **10 mm**
a	-6.44214 • 10^{-2}	-7.44232 • 10^{-2}
b	3.7903 • 10^{+0}	8.16011 • 10^{+0}
c		
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

Härte, Al und Fe erzeugen niedrigere Testergebnisse.

Ausschließbare Störungen

1. Cyanid, CN^-: Cyanid verhindert eine vollständige Farbentwicklung.
   Eine Störung durch Cyanid ist wie folgt zu beseitigen: 10 ml Probe mit 0,2 ml Formaldehyd versetzen und 4 Minuten Reaktionszeit abwarten. (Cyanid wird maskiert). Anschließend den Test wie beschrieben durchführen. Das Ergebnis mit 1,02 multiplizieren, um die Verdünnung der Probe mit Formaldehyd zu berücksichtigen.
2. Silber, Ag^+: Eine bestehende Trübung, die sich schwarz färbt, kann durch Silber verursacht sein. 75 ml Probe mit 10 Tropfen einer gesättigten Kaliumchloridlösung versetzen und anschließend durch einen feinen Filter filtrieren. 10 ml der filtrierten Probe für die Durchführung verwenden.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.05 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.15 mg/L
Messbereichsende	5 mg/L
Empfindlichkeit	3.77 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.064 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.027 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	1.07 %

Literaturverweise

S. Nakano, Y. Zasshi, 82 486 - 491 (1962) [Chemical Abstracts, 58 3390e (1963)]

Abgeleitet von

APHA Method 3500Cu

Cyanid 50 L M156

0,005 - 0,2 mg/L CN^-

Pyridin-Barbitursäure

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	585 nm	0,005 - 0,2 mg/L CN^-

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Cyanid Reagenzientest 585 nm	1 St.	2418874

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Galvanisierung

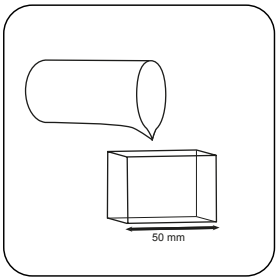
Anmerkungen

1. Erfasst werden nur freies Cyanid und durch Chlor zerstörbare Cyanide.
2. Die Reagenzien bei +15 °C - +25 °C verschlossen lagern.

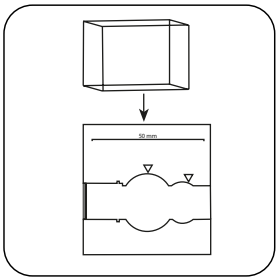
Durchführung der Bestimmung Cyanid mit Reagenzientest

Die Methode im Gerät auswählen.

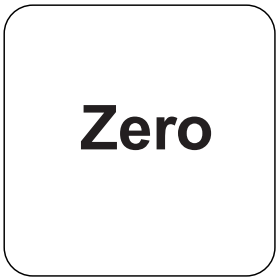
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



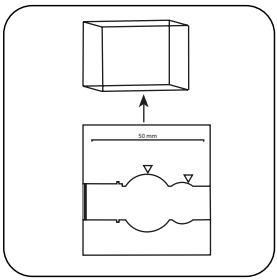
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



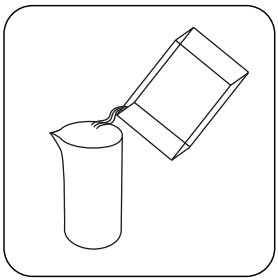
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



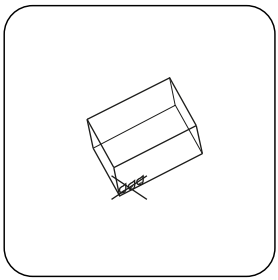
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

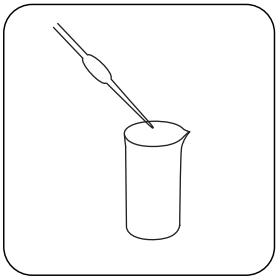


Küvette entleeren.

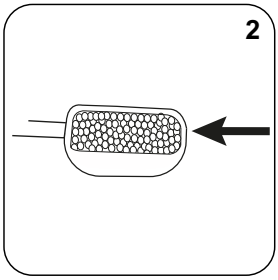


Die Küvette gut trocknen.

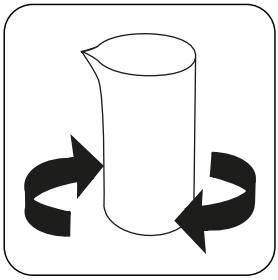
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



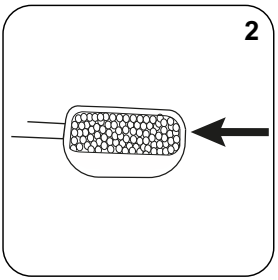
In das Probengefäß **2 mL Probe und 8 mL VE-Wasser** geben.



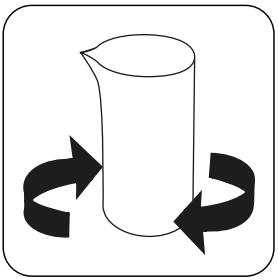
2 gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Cyanide-11 zugeben.



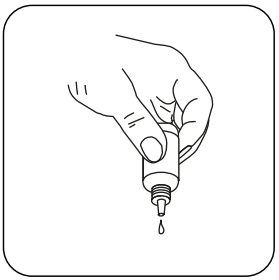
Inhalt durch Umschwenken mischen.



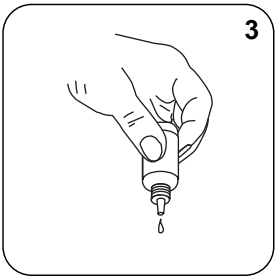
2 gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Cyanide-12 zugeben.



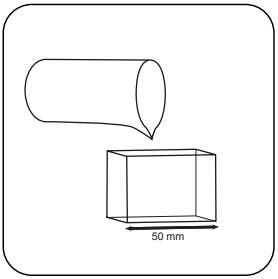
Inhalt durch Umschwenken mischen.



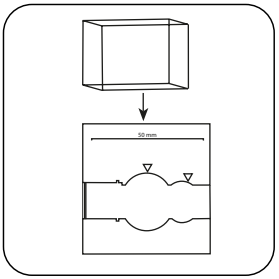
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



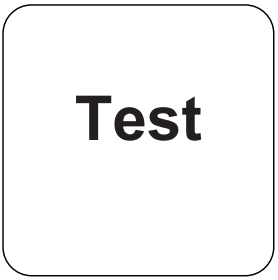
3 Tropfen Cyanide-13 zugeben.



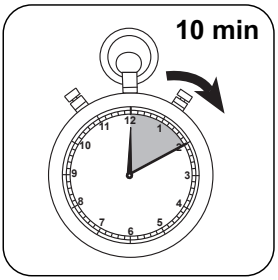
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Cyanid.

Chemische Methode

Pyridin-Barbitursäure

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **50 mm**
a	$-1.81456 \cdot 10^{+0}$
b	$1.76113 \cdot 10^{+2}$
c	$5.62322 \cdot 10^{+0}$
d	
e	
f	

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Thiocyanat, Schwermetallkomplexe, Sulfid, Farbstoffe oder aromatische Amine stören die Bestimmung. Bei der Anwesenheit eines störenden Stoffes muss das Cyanid vor der Bestimmung durch Destillation abgetrennt werden.

Abgeleitet von

DIN 38405-D13

Cyanid L M157

0,01 - 0,5 mg/L CN^-

Pyridin-Barbitursäure

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	580 nm	0,01 - 0,5 mg/L CN^-
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	585 nm	0,01 - 0,5 mg/L CN^-

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Cyanid Reagenzientest 585 nm	1 St.	2418874

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Galvanisierung

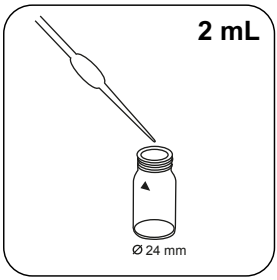
Anmerkungen

1. Erfasst werden nur freies Cyanid und durch Chlor zerstörbare Cyanide.
2. Die Reagenzien bei +15 °C - +25 °C verschlossen lagern.

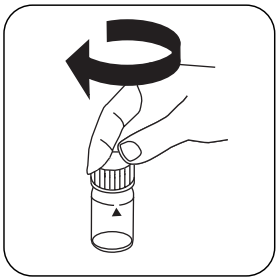
Durchführung der Bestimmung Cyanid mit Reagenzientest

Die Methode im Gerät auswählen.

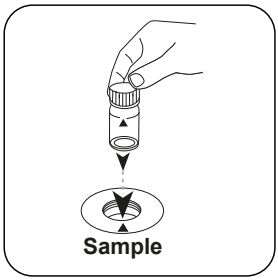
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



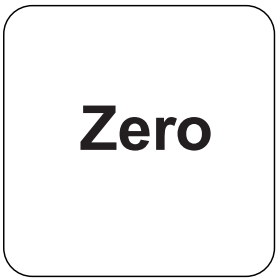
2 mL Probe und **8 mL VE-Wasser** in die Probenküvette geben.



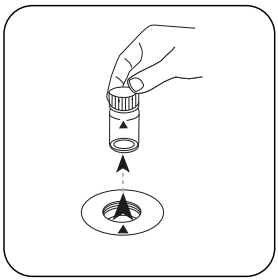
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

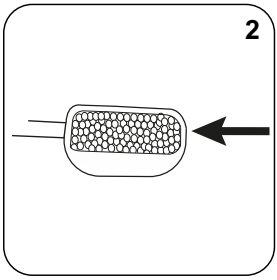


Taste **ZERO** drücken.

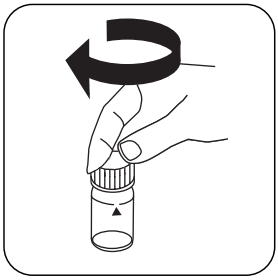


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

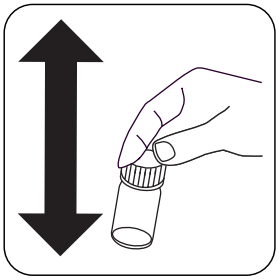
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



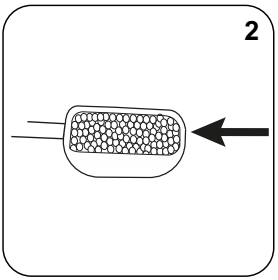
2 gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Cyanide-11 zugeben.



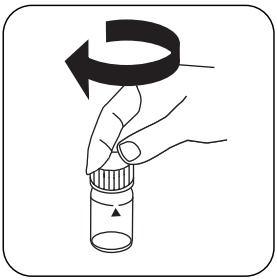
Küvette(n) verschließen.



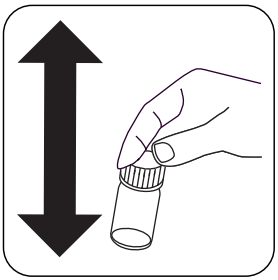
Inhalt durch Schütteln mischen.



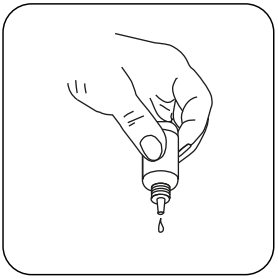
2 gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Cyanide-12 zugeben.



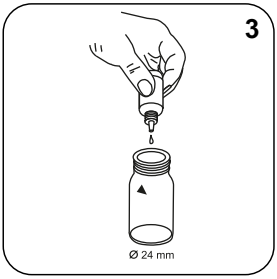
Küvette(n) verschließen.



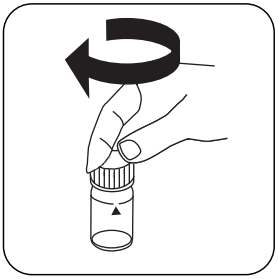
Inhalt durch Schütteln mischen.



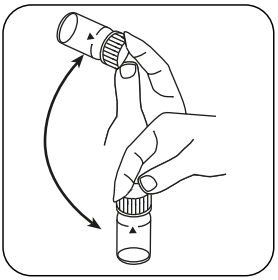
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



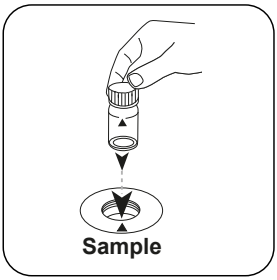
3 Tropfen Cynide-13 zugeben.



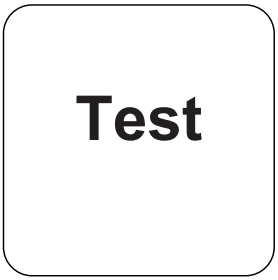
Küvette(n) verschließen.



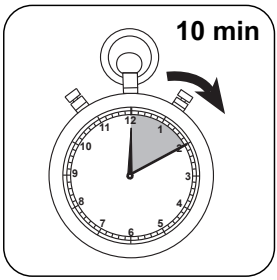
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktions-zeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Cyanid.

Chemische Methode

Pyridin-Barbitursäure

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ **10 mm**
a	$-6.23212 \cdot 10^{-3}$	$-6.23212 \cdot 10^{-3}$
b	$4.2154 \cdot 10^{-1}$	$9.06311 \cdot 10^{-1}$
c	$6.94008 \cdot 10^{-3}$	$3.20805 \cdot 10^{-2}$
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Thiocyanat, Schwermetallkomplexe, Sulfid, Farbstoffe oder aromatische Amine stören die Bestimmung. Bei der Anwesenheit eines störenden Stoffes muss das Cyanid vor der Bestimmung durch Destillation abgetrennt werden.

Abgeleitet von

DIN 38405-D13

CyA T M160

10 - 160 mg/L CyA CyA

Melamin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	10 - 160 mg/L CyA

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
CyA-Test	Tablette / 100	511370BT
CyA-Test	Tablette / 250	511371BT
VE-Wasser	100 mL	461275
VE-Wasser	250 mL	457022

Anwendungsbereich

- Beckenwasserkontrolle

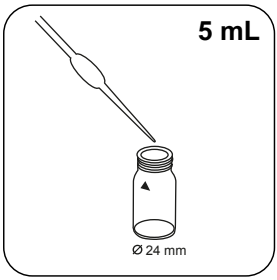
Anmerkungen

1. Cyanursäure verursacht eine sehr fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen. Einzelne Partikel sind nicht auf das Vorhandensein von Cyanursäure zurückzuführen.

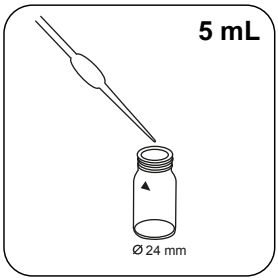
Durchführung der Bestimmung Cyanursäure-Test mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

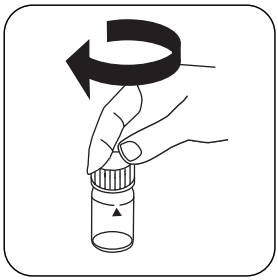
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



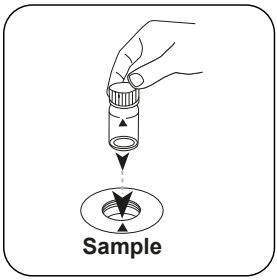
24 mm-Küvette mit **5 mL VE-Wasser** füllen.



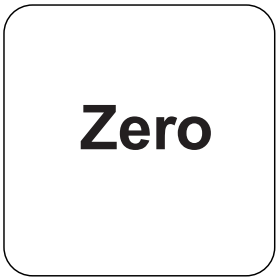
5 mL Probe in die Küvette geben.



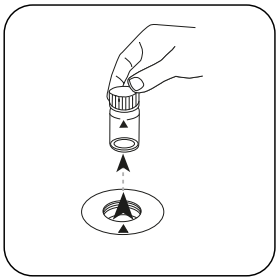
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

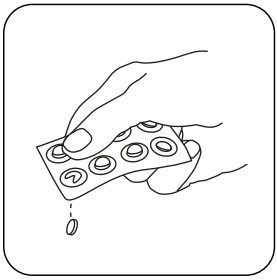


Taste **ZERO** drücken.

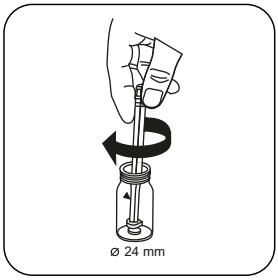


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

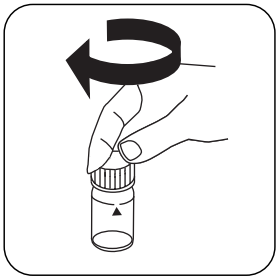
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



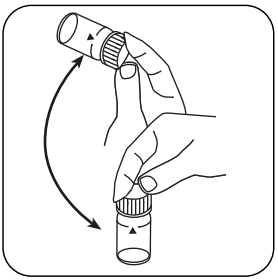
Eine **CyA-Test Tablette** zugeben.



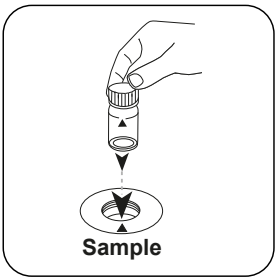
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



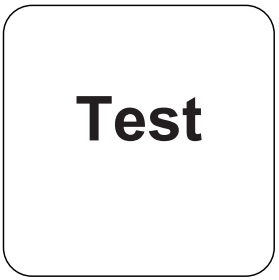
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen (mindestens 60 s lang, bis die Tablette vollständig aufgelöst ist).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Cyanursäure.

Chemische Methode

Melamin

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ **10 mm**
a	$-9.51421 \cdot 10^{-1}$	$-9.51421 \cdot 10^{-1}$
b	$6.99203 \cdot 10^{+1}$	$1.50329 \cdot 10^{+2}$
c	$6.14201 \cdot 10^{+0}$	$2.83914 \cdot 10^{+1}$
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Nicht aufgelöste Partikel können zu Mehrbefunden führen. Daher ist es wichtig die Tabletten vollständig aufzulösen.

CyA HR T M161

10 - 200 mg/L CyA CyAH

Melamin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	10 - 200 mg/L CyA

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
CyA HR-Test	Tablette / 100	511430BT
CyA HR-Test	Tablette / 250	511431BT

Anwendungsbereich

- Beckenwasserkontrolle

Anmerkungen

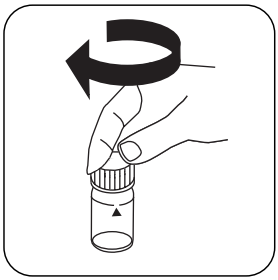
1. Cyanursäure verursacht eine sehr fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen. Einzelne Partikel sind nicht auf das Vorhandensein von Cyanursäure zurückzuführen.
2. Nach Zugabe der CyA-HR-Test Tablette löst diese sich innerhalb von zwei Minuten selbstständig auf.
3. **Die Küvette darf nach Zugabe der CyA-HR-Test Tablette nicht bewegt werden.**

Durchführung der Bestimmung Cyanursäure-Test mit Tablette

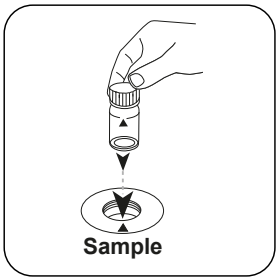
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

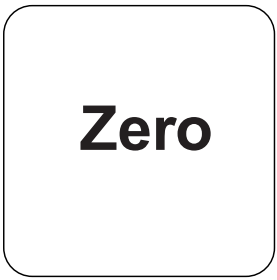
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



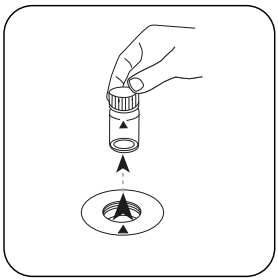
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

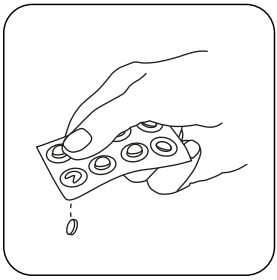


Taste **ZERO** drücken.

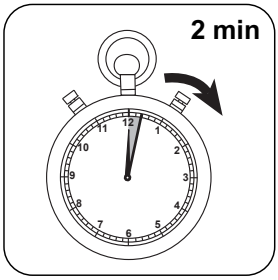


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

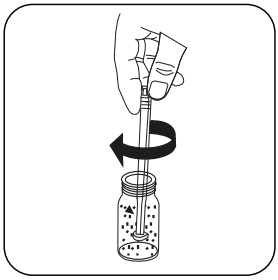
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



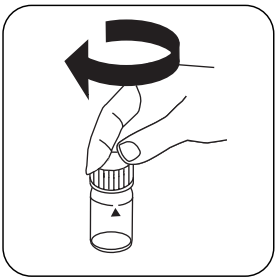
Eine **CyA HR Test Tablette** zugeben.



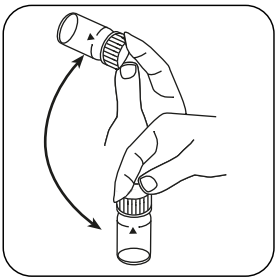
2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



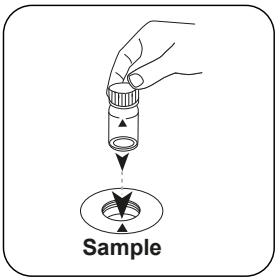
Gegebenenfalls Tablettenreste unter leichter Drehung zerdrücken.



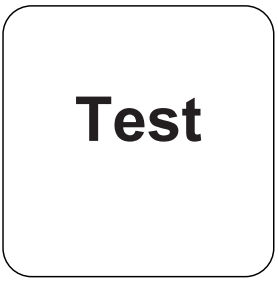
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen (nicht schütteln).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Cyanursäure.

Chemische Methode

Melamin

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	$-8.76932 \cdot 10^{-2}$	$-8.76932 \cdot 10^{-2}$
b	$2.30609 \cdot 10^{+1}$	$4.95809 \cdot 10^{+1}$
c	$3.4216 \cdot 10^{+1}$	$1.58163 \cdot 10^{+2}$
d	$-5.87057 \cdot 10^{+1}$	$-5.83439 \cdot 10^{+2}$
e	$4.87923 \cdot 10^{+1}$	$1.04257 \cdot 10^{+3}$
f	$6.46693 \cdot 10^{+0}$	$2.97092 \cdot 10^{+2}$

Störungen

Permanente Störungen

1. Nicht aufgelöste Partikel können zu Mehrbefunden führen.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	2.07 mg/L
Bestimmungsgrenze	6.2 mg/L
Messbereichsende	200 mg/L
Empfindlichkeit	77.47 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	4.6 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	4.78 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	4.55 %

DEHA T (L) M165

0,02 - 0,5 mg/L DEHA

PPST

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	560 nm	0,02 - 0,5 mg/L DEHA
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	562 nm	0,02 - 0,5 mg/L DEHA

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DEHA Reagenz Lösung	15 mL	461185
DEHA Reagenz Lösung	100 mL	461181
DEHA	Tablette / 100	513220BT
DEHA	Tablette / 250	513221BT

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Kühlwasser

Vorbereitung

1. Zur Vermeidung von Fehlern durch Eisenablagerungen, die Glasgeräte vor der Analyse mit Salzsaurelösung (ca. 20%ig) und anschließend mit VE-Wasser spülen.

Anmerkungen

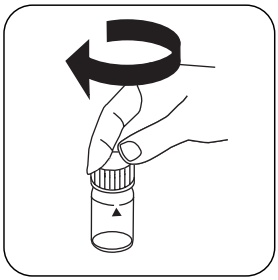
1. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 20 °C ± 2 °C einzuhalten.
2. Die Probenküvette während der Farbentwicklungszeit in den Messschacht bzw. dunkel stellen. (Wenn die Reagenzlösung UV-Licht (Sonnenlicht) ausgesetzt wird, führt dies zu überhöhten Messwerten.)

Durchführung der Bestimmung DEHA (N,N-Diethylhydroxylamin) mit Tablette und Flüssigreagenz

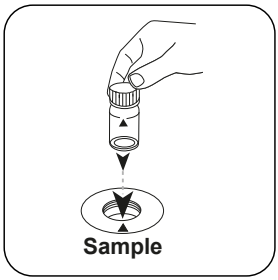
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

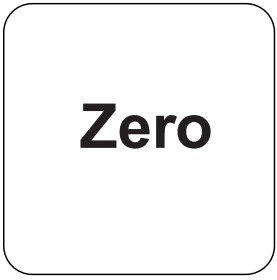
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



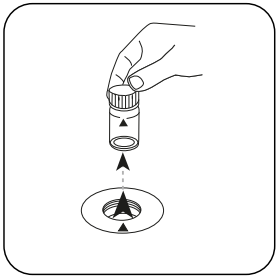
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

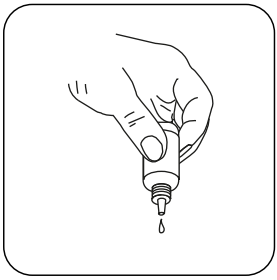


Taste **ZERO** drücken.

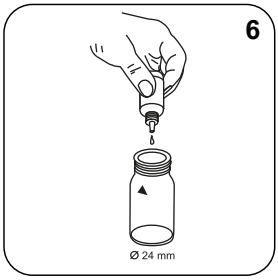


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

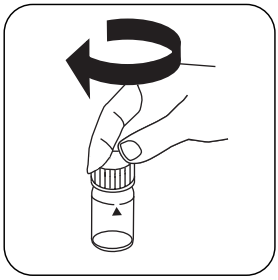
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



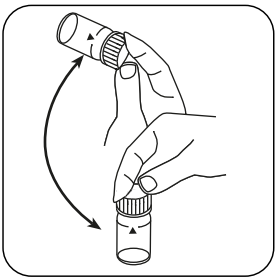
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



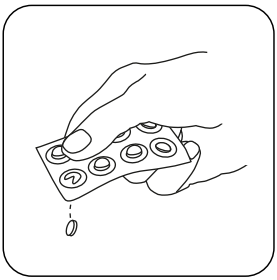
6 Tropfen DEHA Reagenz-Lösung zugeben.



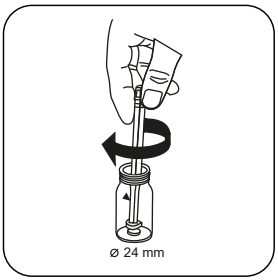
Küvette(n) verschließen.



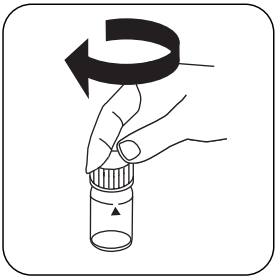
Inhalt durch Umschwenken mischen.



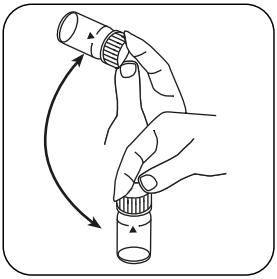
Eine **DEHA Tablette** zugeben.



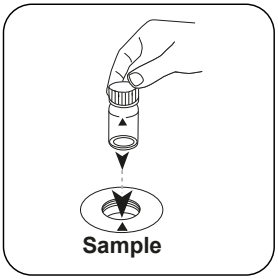
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



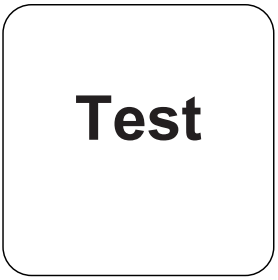
Küvette(n) verschließen.



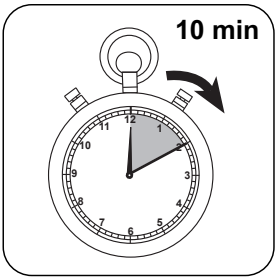
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als DEHA.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	DEHA	1
µg/l	DEHA	1000
mg/l	Hydrochinon	2.63
mg/l	MEKO	4.5
mg/l	Carbohydrazid	1.31
mg/l	ISA	3.9

Chemische Methode

PPST

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = $a + b \cdot Abs + c \cdot Abs^2 + d \cdot Abs^3 + e \cdot Abs^4 + f \cdot Abs^5$

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-2.04216 \cdot 10^{+1}$	$-2.04216 \cdot 10^{+1}$
b	$3.46512 \cdot 10^{+2}$	$7.45001 \cdot 10^{+2}$
c	$2.52971 \cdot 10^{+1}$	$1.16936 \cdot 10^{+2}$
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Eisen (II) stört in allen Mengen: Zur Bestimmung der Eisen (II) Konzentration wird der Test ohne Zugabe der DEHA Lösung wiederholt. Liegt die Konzentration oberhalb von 20 µg/L wird der angezeigte Wert vom Ergebnis der DEHA-Bestimmung abgezogen.
2. Substanzen, die Eisen (III) reduzieren, verursachen Interferenzen. Substanzen, die Eisen stark komplexieren, können stören.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Zn	50
$Na_2B_4O_7$	500
Co	0,025
Cu	8
$CaCO_3$	1000
Lignosulfonate	0,05
Mn	0,8
Mo	80
Ni	0,8
PO_4^{3-}	10
$R\text{-}PO(OH)_2$	10
SO_4^{2-}	1000

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

DEHA PP M167

0,02 - 0,5 mg/L DEHA DEHA

PPST

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	560 nm	0,02 - 0,5 mg/L DEHA
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	562 nm	0,02 - 0,5 mg/L DEHA

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO DEHA Reagent Set	1 St.	536000

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Kühlwasser

Vorbereitung

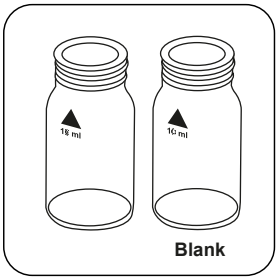
1. Zur Vermeidung von Fehlern durch Eisenablagerungen, die Glasgeräte vor der Analyse mit Salzsaurelösung (ca. 20%ig) und anschließend mit VE-Wasser spülen.

Anmerkungen

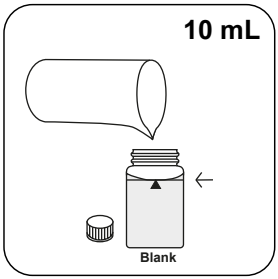
1. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 20 °C ± 2 °C einzuhalten.
2. Die Probenküvette während der Farbentwicklungszeit in den Messschacht bzw. dunkel stellen. (Wenn die Reagenzlösung UV-Licht (Sonnenlicht) ausgesetzt wird, führt dies zu überhöhten Messwerten.)

Durchführung der Bestimmung DEHA (N,N-Diethylhydroxylamin) mit Vario Pulverpäckchen und Flüssigreagenz

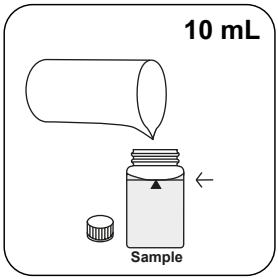
Die Methode im Gerät auswählen.



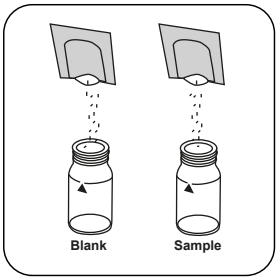
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



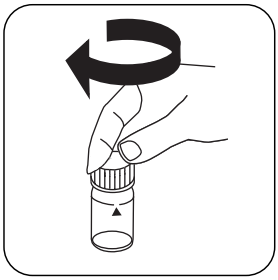
10 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



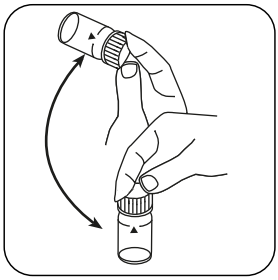
10 mL Probe in die Probenküvette geben.



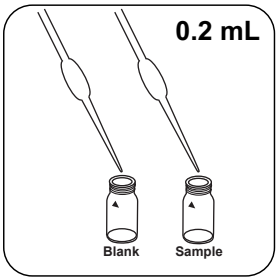
In jede Küvette **ein Vario OXYSCAV 1 Rgt Pulverpäckchen** geben.



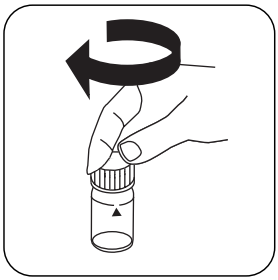
Küvette(n) verschließen.



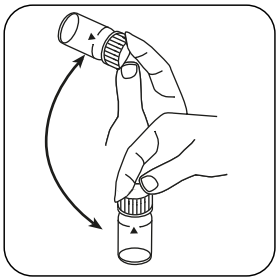
Inhalt durch Umschwenken mischen.



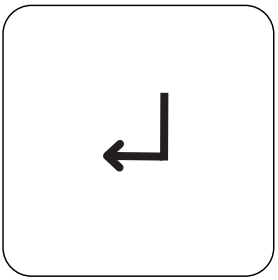
In jede Küvette **0.2 mL Vario DEHA 2 Rgt Lösung** geben.



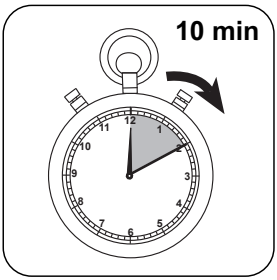
Küvette(n) verschließen.



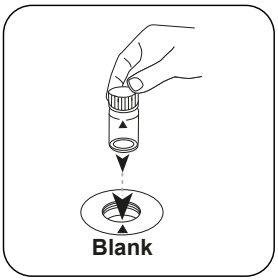
Inhalt durch Umschwenken mischen.



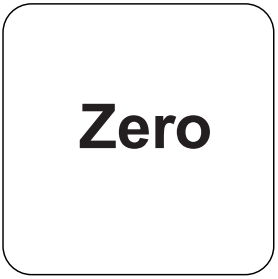
Taste **ENTER** drücken.



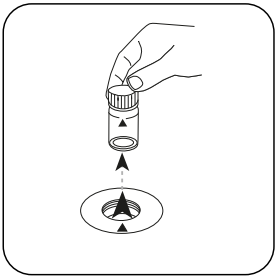
10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



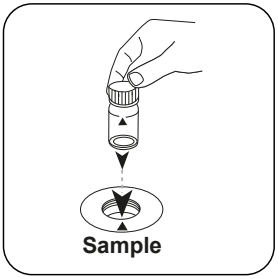
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



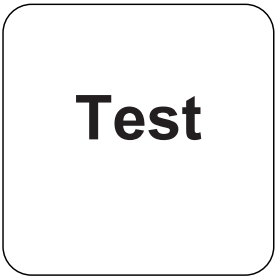
Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als DEHA.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	DEHA	1
µg/l	DEHA	1000
mg/l	Hydrochinon	2.63
mg/l	MEKO	4.5
mg/l	Carbohydrazid	1.31
mg/l	ISA	3.9

Chemische Methode

PPST

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	-5.56499 • 10^{+0}	-5.56499 • 10^{+0}
b	3.87692 • 10^{+2}	8.33539 • 10^{+2}
c		
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Störungen:
   Eisen (II) stört in allen Mengen: Zur Bestimmung der Eisen (II) Konzentration wird der Test ohne Zugabe der DEHA Lösung wiederholt. Liegt die Konzentration oberhalb von 20 µg/L wird der angezeigte Wert vom Ergebnis der DEHA-Bestimmung abgezogen.
2. Substanzen, die Eisen (III) reduzieren, verursachen Interferenzen. Substanzen, die Eisen stark komplexieren, können stören.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Zn	50
$Na_2B_4O_7$	500
Co	0,025
Cu	8
$CaCO_3$	1000
Lignosulfonate	0,05
Mn	0,8
Mo	80
Ni	0,8
PO_4^{3-}	10
$R\text{-}PO(OH)_2$	10
SO_4^{2-}	1000

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

Fluorid L M170

0,05 - 2 mg/L F^- F

SPADNS

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	580 nm	0,05 - 2 mg/L F^-

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
SPADNS Reagenz Lösung 250 mL	250 mL	467481
SPADNS Reagenz Lösung 500 mL	500 mL	467482
Kalibrierstandard Fluorid 1 mg/L	30 mL	205630

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

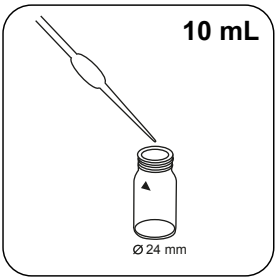
1. Vor der Messung muss eine Anwenderjustierung (siehe Photometeranleitung) durchgeführt werden.
2. Für Anwenderjustierung und Probemessung muss derselbe Batch SPADNS Reagenzlösung verwendet werden (siehe Photometeranleitung). Die Justierung des Geräts ist für jeden neuen Batch SPADNS Reagenzlösung durchzuführen (vgl. Standard Methods 20th, 1991, APHA, AWWA, WEF 4500 F D., S. 4-82).
3. Bei Anwenderjustierung und Messung müssen Nullabgleich und Test mit derselben Küvette durchgeführt werden, da die Küvetten untereinander geringe Toleranzen aufweisen.
4. Die Kalibrierlösungen und die zu messenden Wasserproben sollten die gleiche Temperatur haben (± 1 °C).
5. Das Ananlysenergebnis hängt wesentlich vom exakten Proben- und Reagenzvolumen ab. Probe- und Reagenzvolumen ausschließlich mit einer 10 ml bzw. 2 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
6. Seewasser und Abwasserproben müssen destilliert werden.
7. Es ist zweckmäßig, Spezialküvetten (größeres Füllvolumen) zu verwenden.

Durchführung der Bestimmung Fluorid mit Flüssigreagenz

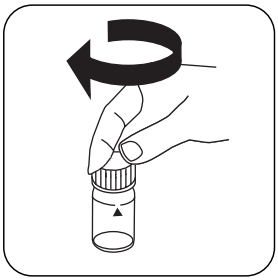
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

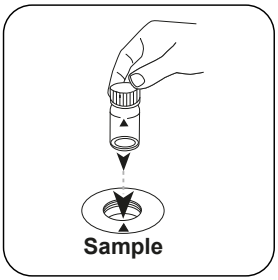
Anmerkungen beachten!



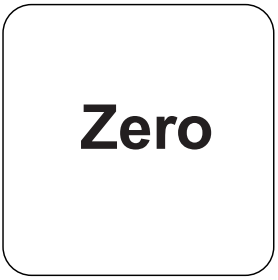
24-mm-Küvette mit **exakt 10 mL Probe** auffüllen.



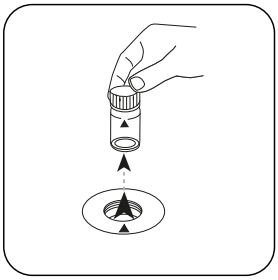
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

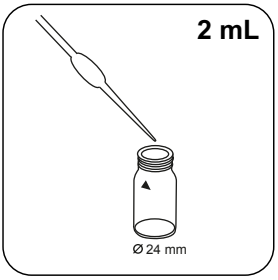


Taste **ZERO** drücken.

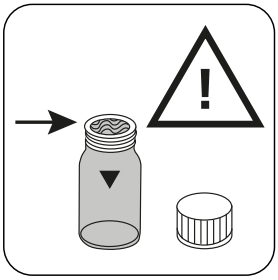


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

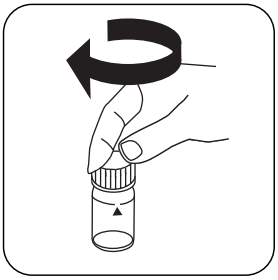
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



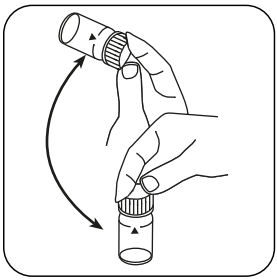
In die 24-mm-Küvette **exakt 2 mL SPADNS Reagenzlösung** geben.



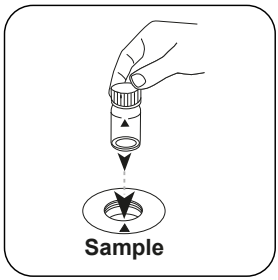
Achtung: Küvette ist randvoll!



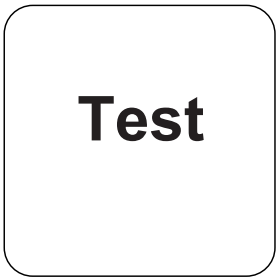
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Fluorid.

Chemische Methode

SPADNS

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ **10 mm**
a	8.44253 • 10^{+0}	8.44253 • 10^{+0}
b	-1.41844 • 10^{+1}	-3.04965 • 10^{+1}
c	9.24803 • 10^{+0}	4.2749 • 10^{+1}
d	-2.3046 • 10^{+0}	-2.2904 • 10^{+1}
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Die Genauigkeit nimmt oberhalb von 1,2 mg/L Fluorid ab. Obwohl die Ergebnisse für die meisten Anwendungen ausreichend genau sind, kann eine bessere Genauigkeit erreicht werden, wenn die Probe vor der Verwendung 1:1 verdünnt und das Ergebnis mit 2 multipliziert wird.

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
Cl_2	5

Literaturverweise

Standard Methods 20th, 1992, APHA, AWWA, WEF 4500 F D, S. 4-82

Gemäß

US EPA 13A
APHA Method 4500 F D

Fluorid 2 L M172

0,1 - 2 mg/L F^- F

SPADNS

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	610 nm	0,1 - 2 mg/L F^-

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
SPADNS AF Reagenz Lösung 250 mL	250 mL	471341
SPADNS AF Reagenz Lösung 500 mL	500 mL	471342
SPADNS AF Reagenz Lösung 1000 mL	1000 mL	471343
Kalibrierstandard Fluorid 1 mg/L	30 mL	205630

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Messküvetten mit Deckel, Höhe 95 mm, ø 24 mm, 6er Set	1 Satz	197646

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

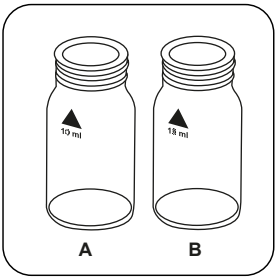
Vorbereitung

1. Das Ananlysenergebnis hängt wesentlich vom exakten Proben- und Reagenzvolumen ab. Probe- und Reagenzvolumen ausschließlich mit einer 10 ml bzw. 2 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
2. Um genauere Ergebnisse zu erzielen, wird empfohlen, bei jeder Durchführung der Methode eine Kalibrierung mit einem Fluoridstandard durchzuführen.
3. Seewasser und Abwasserproben müssen destilliert werden.
4. Es ist zweckmäßig, Spezialküvetten (größeres Füllvolumen) zu verwenden.

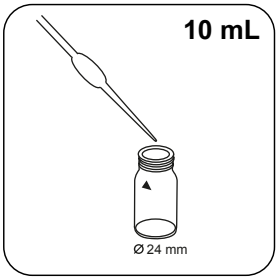
Durchführung der Bestimmung Fluorid mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

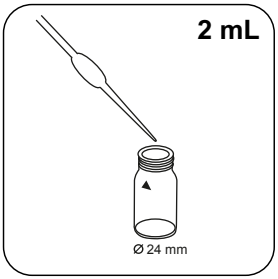
Anmerkungen beachten!



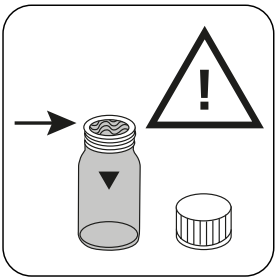
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette, die andere als Probenküvette kennzeichnen.



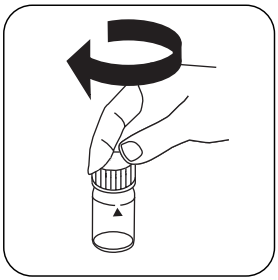
Nullküvette mit **exakt 10 mL VE-Wasser** auffüllen.



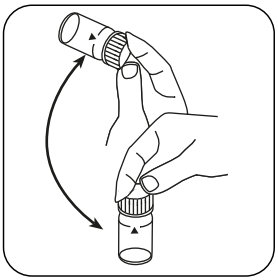
Exakt 2 mL SPADNS AF Reagenzlösung Reagenz zugeben.



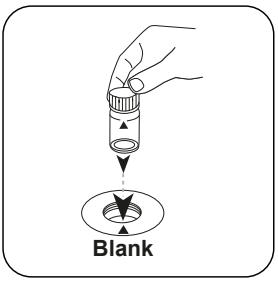
Achtung: Küvette ist randvoll!



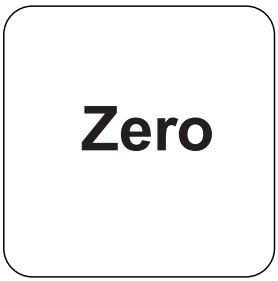
Küvette(n) verschließen.



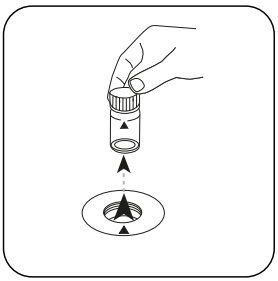
Inhalt durch Umschwenken mischen.



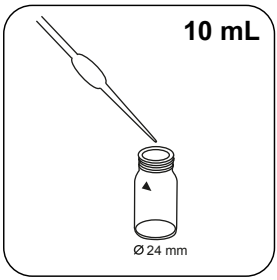
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



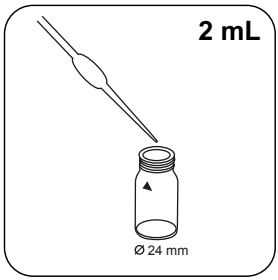
Taste **ZERO** drücken.



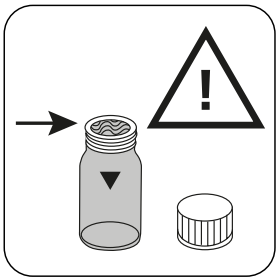
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



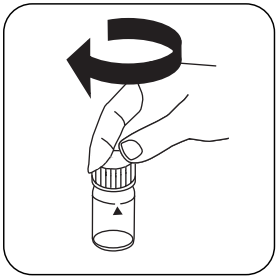
Exakt 10 mL Probe in die Probenküvette geben.



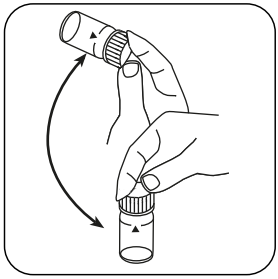
In die 24-mm-Küvette **exakt 2 mL SPADNS AF Reagenzlösung** geben.



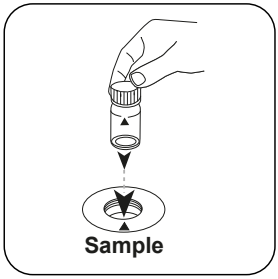
Achtung: Küvette ist randvoll!



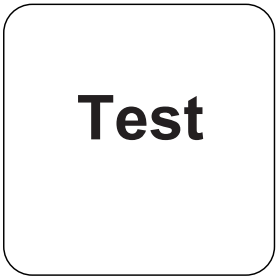
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Fluorid.

Chemische Methode

SPADNS

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}
Wellenlänge: 610 nm

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	0.0000 • 10^{+0}	0,0000 • 10^{+00}
b	-4.0375 • 10^{+0}	-8,68063 • 10^{+00}
c	-7.5618 • 10^{+0}	-3,49544 • 10^{+01}
d	-1.3250 • 10^{+1}	-1,31683 • 10^{+02}
e		
f		

Störungen

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
Cl_2	12

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.07 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.21 mg/L
Messbereichsende	2.00 mg/L
Empfindlichkeit	3.52 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.23 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.04 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	3.84 %

Literaturverweise

Standard Methods 4500-F D

Gemäß

US EPA 13A
APHA Method 4500 F D

Formaldehyd 10 M. L M175

1,00 - 5,00 mg/L HCHO

H_2SO_4 / Chromotropic acid

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	585 nm	1,00 - 5,00 mg/L HCHO

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Formaldehyd Spectroquant 1.14678.0001 Küvettentest [d)]	25 St.	420751

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).

Anmerkungen

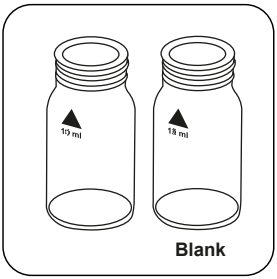
1. Bei dieser Methode handelt es sich um eine Methode von MERCK.
2. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
4. Probevolumen mit 3 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 20 °C - 25 °C Probentemperatur einzuhalten.

Durch die Variation der Küvettenlänge kann der Messbereich erweitert werden:

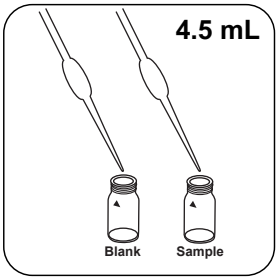
- 10 mm Küvette: 0,1 mg/L - 5 mg/L, Auflösung: 0,01
- 20 mm Küvette: 0,05 mg/L - 2,5 mg/L, Auflösung: 0,01
- 50 mm Küvette: 0,02 mg/L - 1,0 mg/L, Auflösung: 0,001

Durchführung der Bestimmung Formaldehyd mit MERCK Spectroquant® Test, Nr. 1.14678.0001

Die Methode im Gerät auswählen.

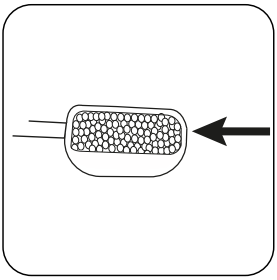


Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.

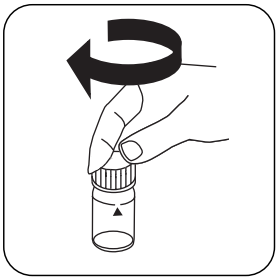


In jede Küvette **4.5 mL HCHO-1 Lösung** geben.

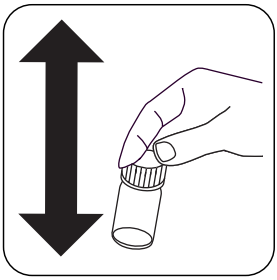
Achtung: Reagenz enthält konz. Schwefelsäure!



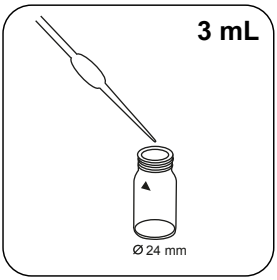
Jeweils **einen gestrichenen Mikrolöffel HCHO-2** zugeben.



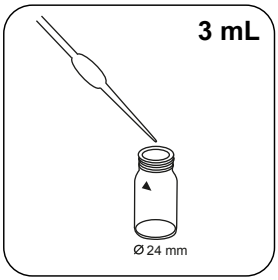
Küvette(n) verschließen.



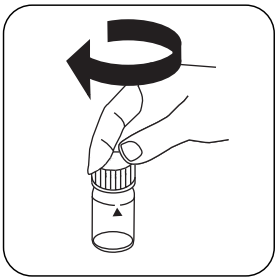
Inhalt durch Schütteln lösen.



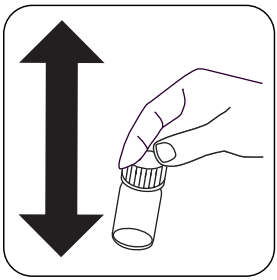
3 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



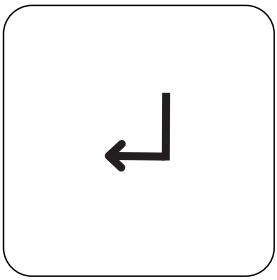
3 mL Probe in die Probenküvette geben.



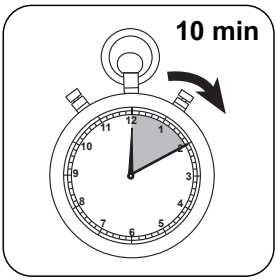
Küvette(n) verschließen.



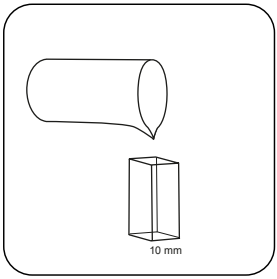
Inhalt durch Schütteln mischen.



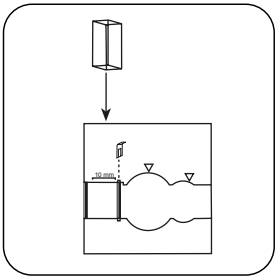
Taste **ENTER** drücken.



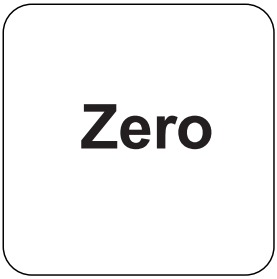
10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



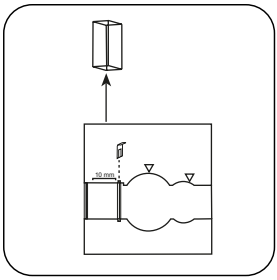
Die **10-mm-Küvette** mit der **Nullprobe** füllen.



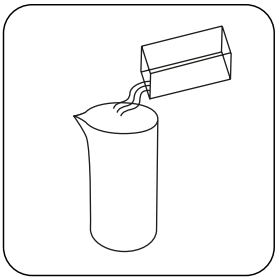
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



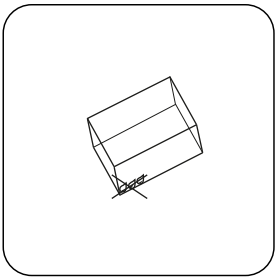
Taste **ZERO** drücken.



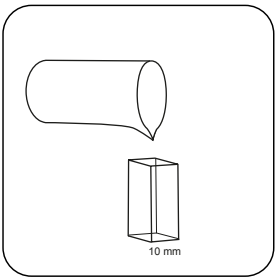
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



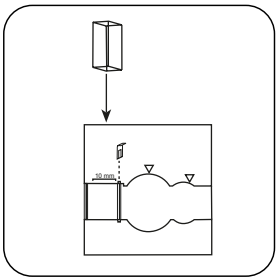
Küvette entleeren.



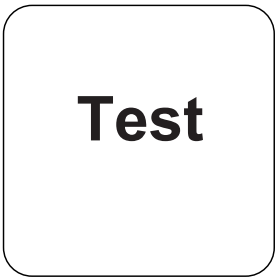
Die Küvette gut trocknen.



Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Formaldehyd.

Chemische Methode

H_2SO_4 / Chromotropic acid

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **10 mm**
a	$5.21412 \cdot 10^{-2}$
b	$3.77025 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
Al	1000
Ca^{2+}	1000
Cd^{2+}	100
CN^-	100
CO_3^{2-}	100
Cr^{3+}	1000
$Cr_2O_7^{2-}$	1000
Cu^{2+}	100
F^-	100
Fe^{3+}	10
Hg^{2+}	1000
Mg^{2+}	1000
Mn^{2+}	1000
NH_4^+	1000
Ni^{2+}	100
NO_2^-	1

Störung	Stört ab / [mg/L]
NO_3^-	10
Pb^{2+}	100
PO_4^{3-}	100
S^{2-}	10
SCN^-	100
SiO_4^{4-}	100
SO_3^{2-}	100
Zn^{2+}	1000
EDTA	1000
$H_2N\text{-}NH_2$	100
Tenside	100
H_2O_2	10
NaAc	0.05
NaCl	0.25
$NaNO_3$	0.005
Na_2SO_4	0.5

Literaturverweise

Georghiou P.E., Ho C.K., Can. J. Chem. 67, 871 (1989)

[d] Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA

Formaldehyd 50 M. L M176

0,02 - 1,00 mg/L HCHO

H_2SO_4 / Chromotropic acid

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	585 nm	0,02 - 1,00 mg/L HCHO

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Formaldehyd Spectroquant 1.14678.0001 Küvettentest [d)]	25 St.	420751

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Halbmikro-Küvette, 50 mm mit Deckel	1 St.	71310045

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung

Vorbereitung

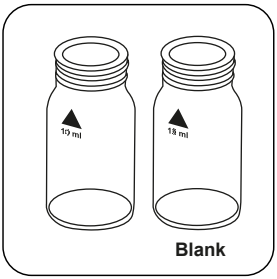
1. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).

Anmerkungen

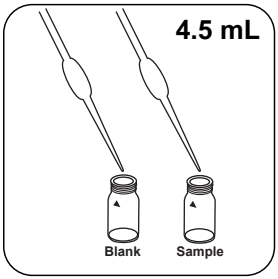
1. Bei dieser Methode handelt es sich um eine Methode von MERCK.
2. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
4. Probevolumen mit 3 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 20 °C - 25 °C Probentemperatur einzuhalten.

Durchführung der Bestimmung Formaldehyd mit MERCK Spectroquant® Test, Nr. 1.14678.0001

Die Methode im Gerät auswählen.

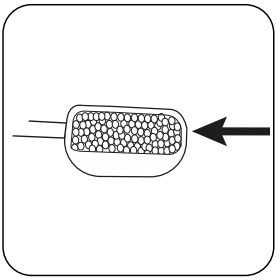


Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.

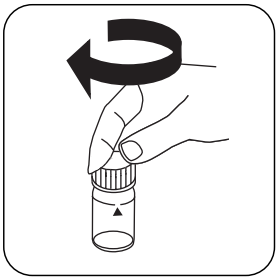


In jede Küvette **4.5 mL HCHO-1 Lösung** geben.

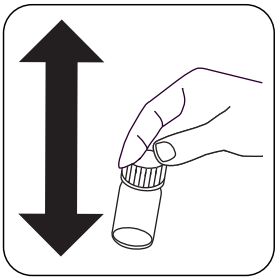
Achtung: Reagenz enthält konz. Schwefelsäure!



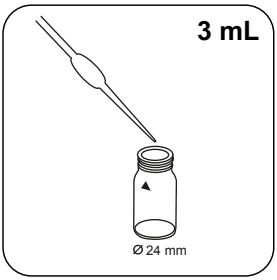
Jeweils **einen gestrichenen Mikrolöffel HCHO-2** zugeben.



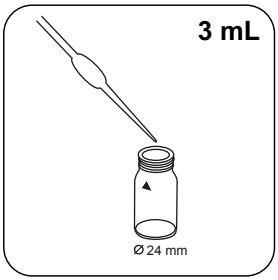
Küvette(n) verschließen.



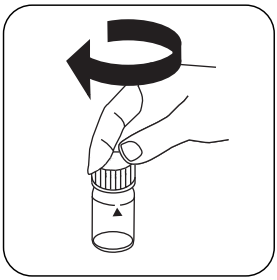
Inhalt durch Schütteln lösen.



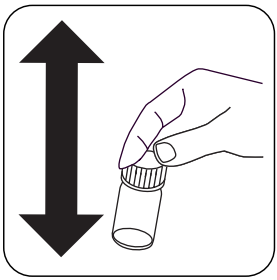
3 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



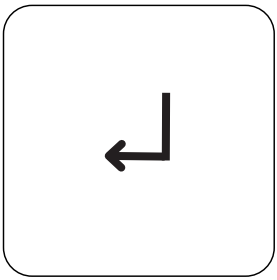
3 mL Probe in die Probenküvette geben.



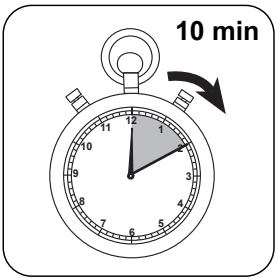
Küvette(n) verschließen.



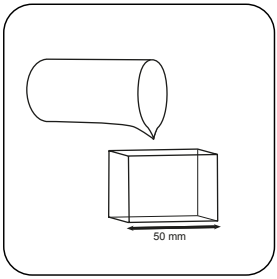
Inhalt durch Schütteln mischen.



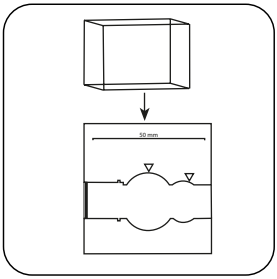
Taste **ENTER** drücken.



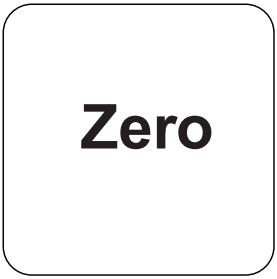
10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



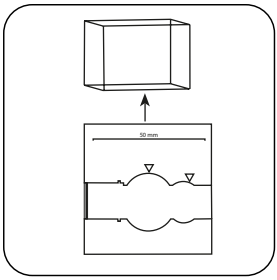
Die **50-mm-Küvette** mit der **Nullprobe** füllen.



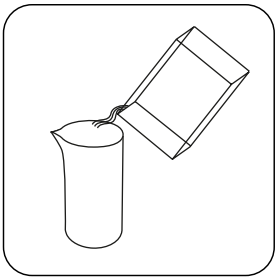
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



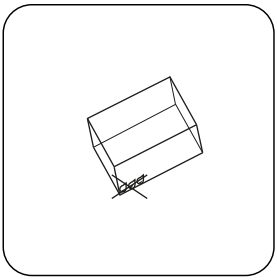
Taste **ZERO** drücken.



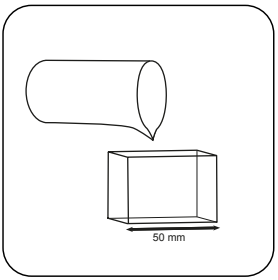
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



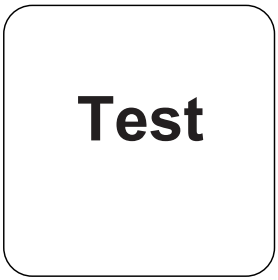
Küvette entleeren.



Die Küvette gut trocknen.



Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Formaldehyd.

Chemische Methode

H_2SO_4 / Chromotropic acid

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **50 mm**
a	$-3.74124 \cdot 10^{-3}$
b	$7.09703 \cdot 10^{-1}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
Al	1000
Ca^{2+}	1000
Cd^{2+}	100
CN^-	100
CO_3^{2-}	100
Cr^{3+}	1000
$Cr_2O_7^{2-}$	1000
Cu^{2+}	100
F^-	100
Fe^{3+}	10
Hg^{2+}	1000
Mg^{2+}	1000
Mn^{2+}	1000
NH_4^+	1000
Ni^{2+}	100
NO_2^-	1

Störung	Stört ab / [mg/L]
NO_3^-	10
Pb^{2+}	100
PO_4^{3-}	100
S^{2-}	10
SCN^-	100
SiO_4^{4-}	100
SO_3^{2-}	100
Zn^{2+}	1000
EDTA	1000
$H_2N\text{-}NH_2$	100
Tenside	100
H_2O_2	10
NaAc	0.05
NaCl	0.25
$NaNO_3$	0.005
Na_2SO_4	0.5

Literaturverweise

Georghiou P.E., Ho C.K., Can. J. Chem. 67, 871 (1989)

[d] Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA

Formaldehyd M. TT M177

0,1 - 5 mg/L HCHO

H_2SO_4 / Chromotropic acid

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	575 nm	0,1 - 5 mg/L HCHO

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Formaldehyd Spectroquant 1.14500.0001 Küvettentest [d]	25 St.	420752

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).

Anmerkungen

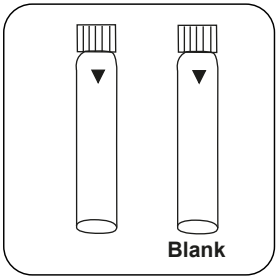
1. Bei dieser Methode handelt es sich um eine Methode von MERCK.
2. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
4. Probevolumen mit 2 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 20 °C - 25 °C Probentemperatur einzuhalten.
6. Die Reagenzien sind bei +15 °C bis +25 °C verschlossen aufzubewahren.

Durchführung der Bestimmung Formaldehyd mit MERCK Spectroquant® Test, Nr. 1.14500.0001

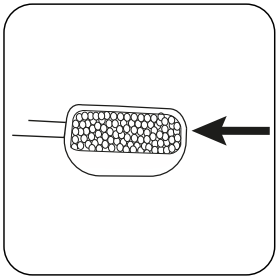
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

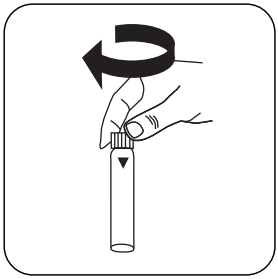
Schritte mit Nullküvette auslassen.



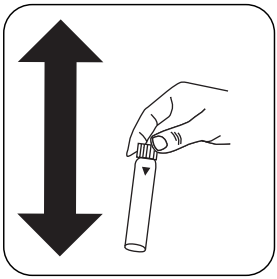
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



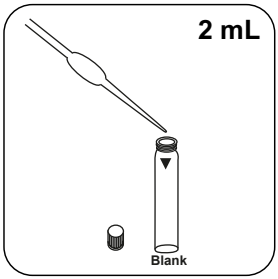
Jeweils **einen gestrichenen Mikrolöffel HCHO-1K** zugeben.



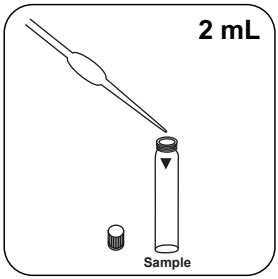
Küvette(n) verschließen.



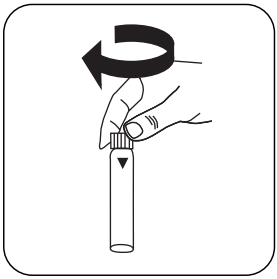
Inhalt durch Schütteln lösen.



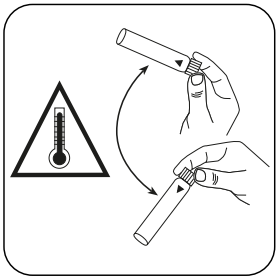
2 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



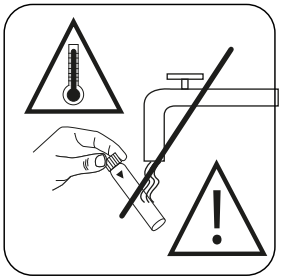
2 mL Probe in die Probenküvette geben.



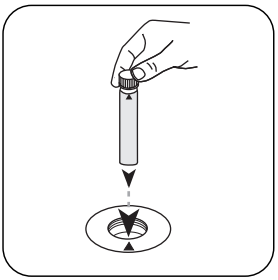
Küvette(n) verschließen.



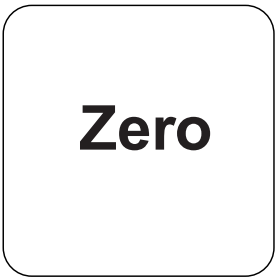
Den Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken mischen. **(ACHTUNG: Küvette wird heiß!)**



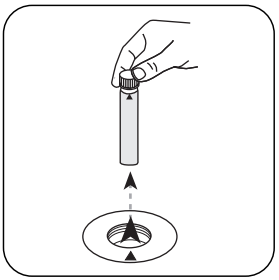
ACHTUNG: Küvette wird heiß! Nicht mit Wasser abkühlen!



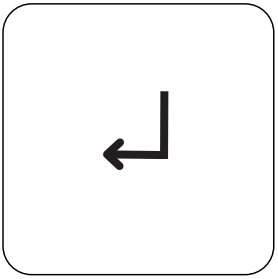
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



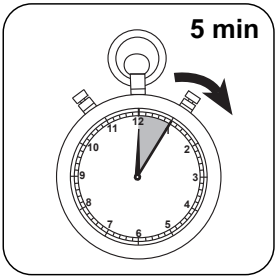
Taste **ZERO** drücken.



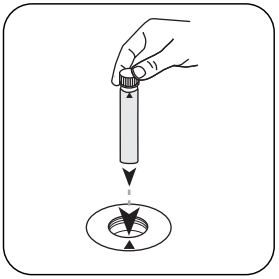
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



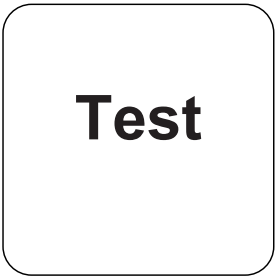
Taste **ENTER** drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Formaldehyd.

Chemische Methode

H_2SO_4 / Chromotropic acid

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-6.32712 \cdot 10^{-2}$
b	$3.24743 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
Al	1000
Ca^{2+}	1000
Cd^{2+}	100
CN^-	100
CO_3^{2-}	100
Cr^{3+}	1000
$Cr_2O_7^{2-}$	1000
Cu^{2+}	100
F^-	100
Fe^{3+}	10
Hg^{2+}	1000
Mg^{2+}	1000
Mn^{2+}	1000
NH_4^+	1000
Ni^{2+}	100
NO_2^-	1

Störung	Stört ab / [mg/L]
NO_3^-	10
Pb^{2+}	100
PO_4^{3-}	100
S^{2-}	10
SCN^-	100
SiO_4^{4-}	100
SO_3^{2-}	100
Zn^{2+}	1000
EDTA	1000
$H_2N\text{-}NH_2$	100
Tenside	100
H_2O_2	10
NaAc	0.05
NaCl	0.25
$NaNO_3$	0.005
Na_2SO_4	0.5

Literaturverweise

Kleinert, T. & Srepel, E. Mikrochim Acta (1948) 33: 328. doi:10.1007/BF01414370

[d] Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA

Härte Calcium T M190

50 - 900 mg/L $CaCO_3$

Murexid

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	50 - 900 mg/L $CaCO_3$

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
CALCHECK	Tablette / 100	515650BT
CALCHECK	Tablette / 250	515651BT

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 10 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Es ist zweckmäßig, Spezialküvetten (größeres Füllvolumen) zu verwenden.

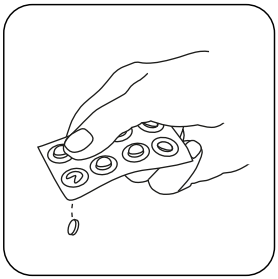
Anmerkungen

1. Das Verfahren arbeitet im hohen Messbereich mit größeren Toleranzen, als im niedrigen Messbereich. Bei Probenverdünnungen immer so verdünnen, dass im unteren Drittel des Messbereiches gemessen wird.
2. Die vorliegende Methode wurde aus einem titrimetrischen Verfahren zur Bestimmung von Calcium entwickelt. Auf Grund undefinierter Randbedingungen können die Abweichungen zur standardisierten Methode größer sein.

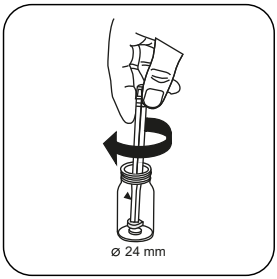
Durchführung der Bestimmung Härte Calcium mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

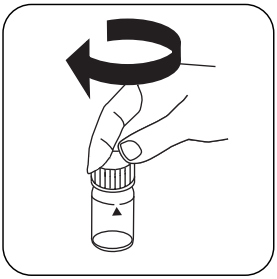
24 mm-Küvette mit **10 mL VE-Wasser** füllen.



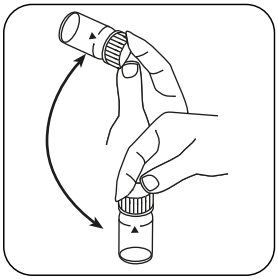
Eine **CALCHECK Tablette** zugeben.



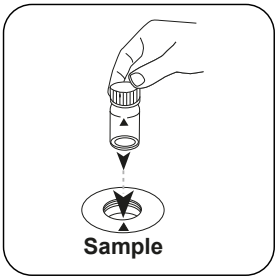
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



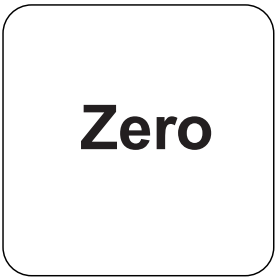
Küvette(n) verschließen.



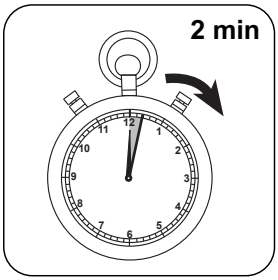
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

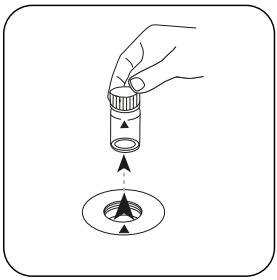


Taste **ZERO** drücken. XD: Probenblindwert

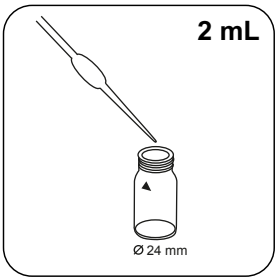


2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

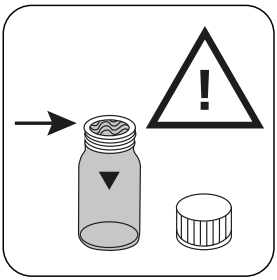
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



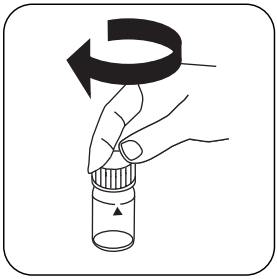
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



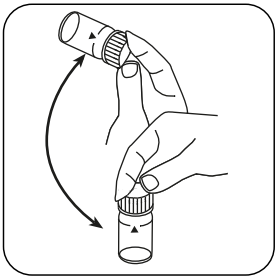
2 mL Probe in die Küvette geben.



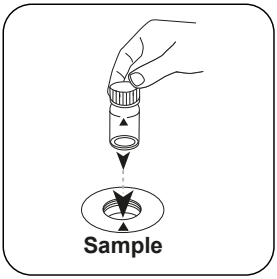
Achtung: Küvette ist randvoll!



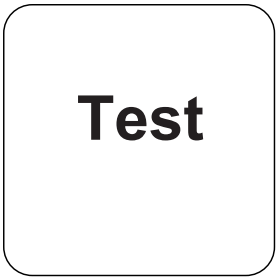
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen (5x).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Calciumhärte.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	$CaCO_3$	1
	°dH	0.056
	°eH	0.07
	°fH	0.1
	°aH	1
mg/l	Ca	0.40043

Chemische Methode

Murexid

Appendix

Störungen

Permanente Störungen

1. Silber, Cadmium, Cobalt, Kupfer und Quecksilber stören die Bestimmung.

Literaturverweise

Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980

Härte Calcium 2T M191

20 - 500 mg/L $CaCO_3$ CAH

Murexid

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	20 - 500 mg/L $CaCO_3$

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Set Calcio H No. 1/No. 2#	je 100	517761BT
Set Calcio H No. 1/No. 2#	je 250	517762BT

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Beckenwasserkontrolle
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 10 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Anmerkungen

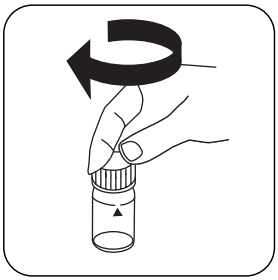
1. Zur Optimierung der Messwerte kann optional (siehe Photometeranleitung) ein batchspezifischer Methodenblindwert bzw. eine batchspezifische Anwenderjustierung durchgeführt werden.
2. Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 10 ml ist für die Genauigkeit des Analyseergebnisses entscheidend.
3. Die vorliegende Methode wurde aus einem titrimetrischen Verfahren entwickelt. Auf Grund undefinierter Randbedingungen, kann die Abweichung zur standardisierten Methode größer sein.
4. Das Verfahren arbeitet im hohen Messbereich mit größeren Toleranzen, als im niedrigen Messbereich. Bei Probenverdünnungen immer so verdünnen, dass im unteren Drittel des Messbereichs gemessen wird.

Durchführung der Bestimmung Härte Calcium 2 mit Tablette

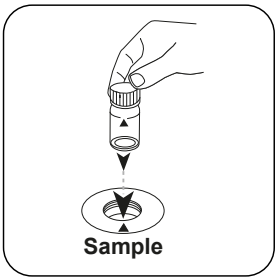
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

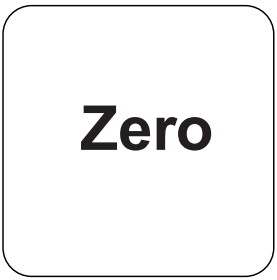
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



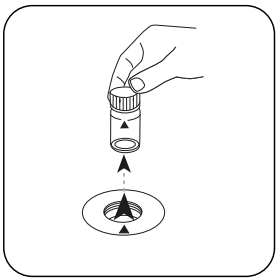
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

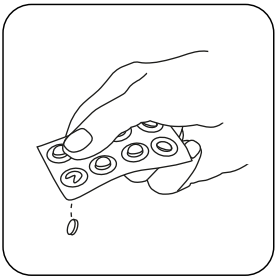


Taste **ZERO** drücken.

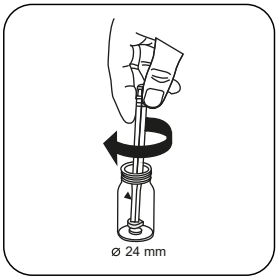


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

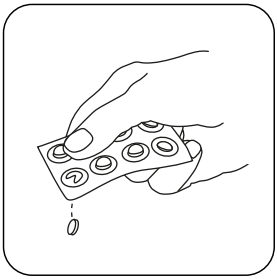
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



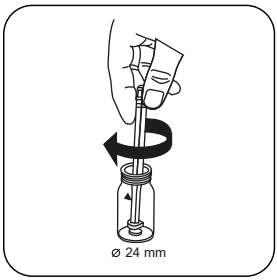
Eine **CALCIO H No.1 Tablette** zugeben.



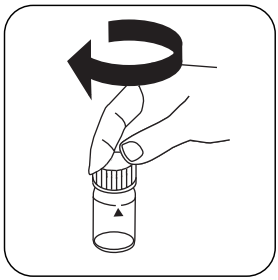
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



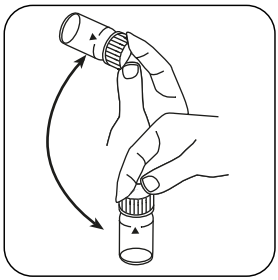
Eine **CALCIO H No.2 Tablette** zugeben.



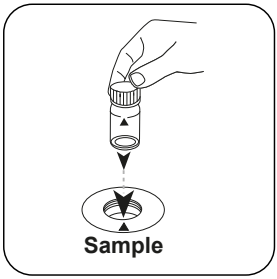
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



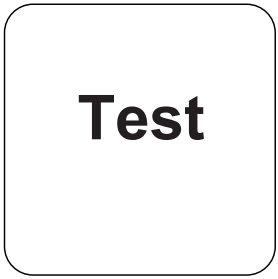
Küvette(n) verschließen.



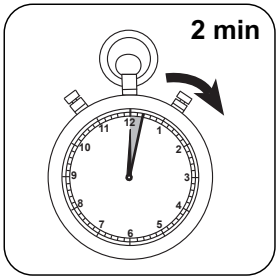
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Calciumhärte.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	$CaCO_3$	1
	°dH	0.056
	°eH	0.07
	°fH	0.1
	°aH	1

Chemische Methode

Murexid

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$1.40008 \cdot 10^{+4}$	$1.40008 \cdot 10^{+4}$
b	$-6.16015 \cdot 10^{+4}$	$-1.32443 \cdot 10^{+5}$
c	$1.0917 \cdot 10^{+5}$	$5.04637 \cdot 10^{+5}$
d	$-9.63601 \cdot 10^{+4}$	$-9.57662 \cdot 10^{+5}$
e	$4.21873 \cdot 10^{+4}$	$9.01438 \cdot 10^{+5}$
f	$-7.31973 \cdot 10^{+3}$	$-3.3627 \cdot 10^{+5}$

Störungen

Permanente Störungen

1. Silber, Cadmium, Cobalt, Kupfer und Quecksilber stören die Bestimmung.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Mg^{2+}	200 ($CaCO_3$)
Fe	10
Zn^{2+}	5

Literaturverweise

Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980

inklusive Rührstab

Härte Ca und Mg MR TT M198

10 - 360 mg/L $CaCO_3$

Calmagit

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	530 nm	10 - 360 mg/L $CaCO_3$

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Hardness Ca Mg MR TT	1 Satz	2423960
Ca Mg Hardness Sol 2, 15 mL	15 mL	471200
Ca Mg Hardness Sol 3 - 5 mL	5 mL	471230
Ca Mg Hardness Sol 4 - 5 mL	5 mL	471220

Anwendungsbereich

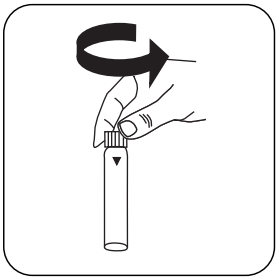
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

Anmerkungen

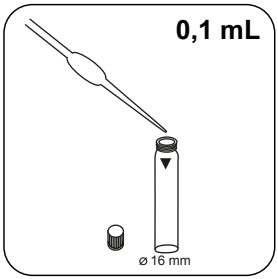
1. Auf dem XD7x00 ist die Methode unter Methodennummer M2512 implementiert.

Durchführung der Bestimmung Härte Calcium und Magnesium MR TT mit Flüssigreagenz

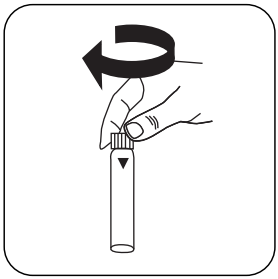
Die Methode im Gerät auswählen.



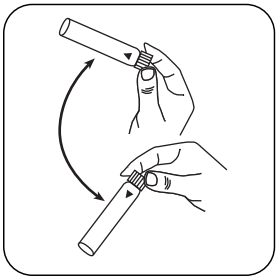
Eine **Reagenzküvette** öffnen.



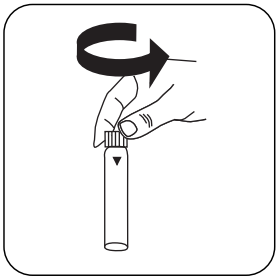
0,1 mL Probe zugeben.



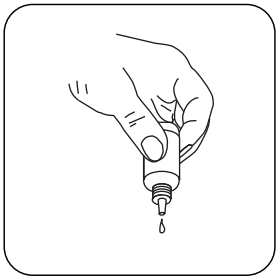
Küvette(n) verschließen.



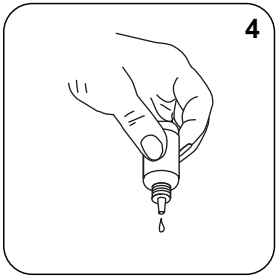
Inhalt durch Umschwenken mischen (10x).



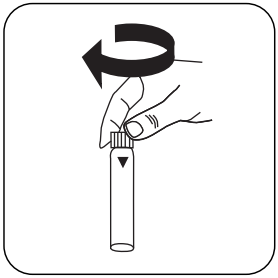
Die Probenküvette öffnen.



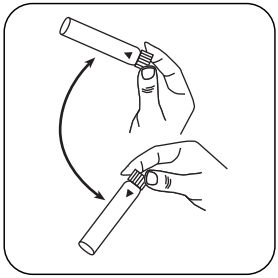
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



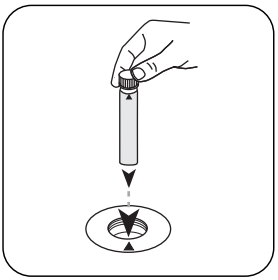
4 Tropfen Ca Mg Hardness SOL 2 (blaue Flasche) zugeben.



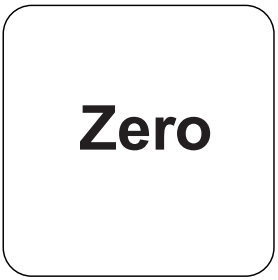
Küvette(n) verschließen.



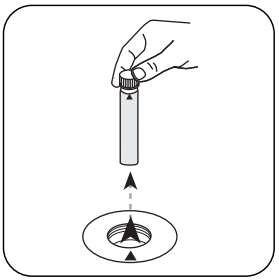
Inhalt durch Umschwenken mischen (10x).



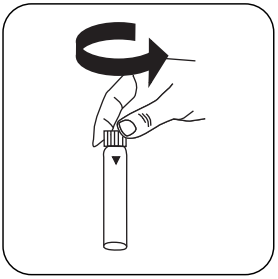
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



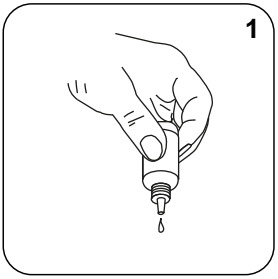
Taste **ZERO** (XD: **START**) drücken.



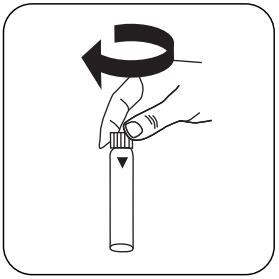
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



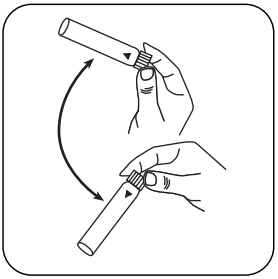
Die Probenküvette öffnen.



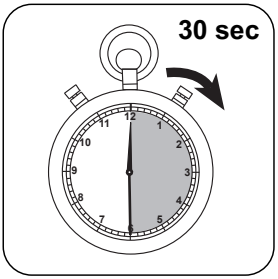
1 Tropfen Ca Mg Hardness SOL 3 (grüne Flasche) zugeben.



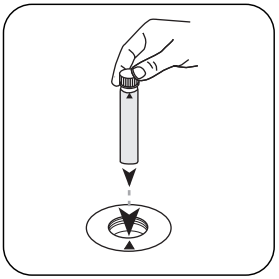
Küvette(n) verschließen.



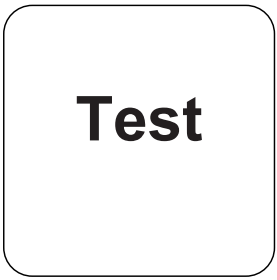
Inhalt durch Umschwenken mischen (10x).



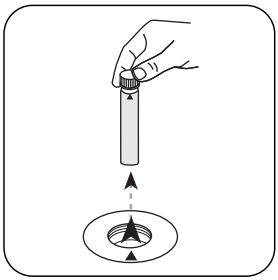
30 Sekunden Reaktionszeit abwarten.



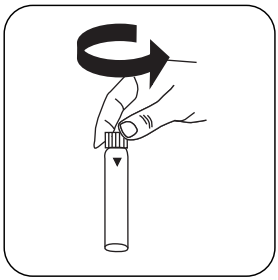
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



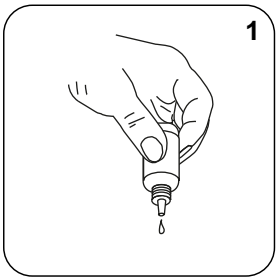
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



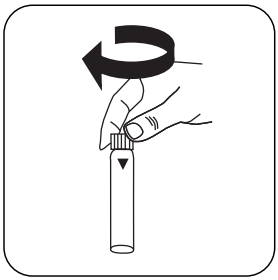
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



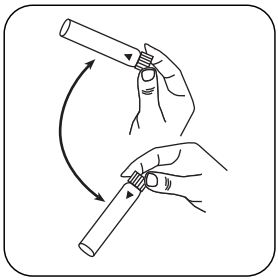
Die Probenküvette öffnen.



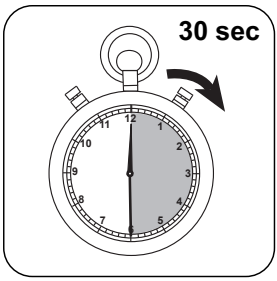
1 Tropfen Ca Mg Hardness SOL 4 (weiße Flasche) zugeben.



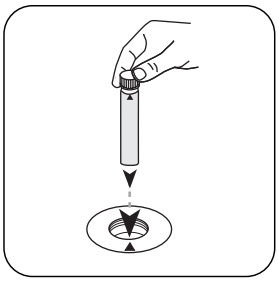
Küvette(n) verschließen.



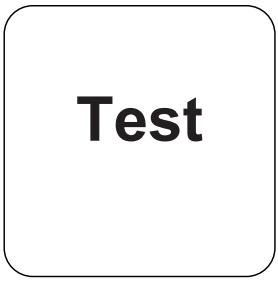
Inhalt durch Umschwenken mischen (10x).



30 Sekunden Reaktionszeit abwarten.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in **mg/L** [Ca]-$CaCO_3$ und [Mg]-$CaCO_3$.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/L	$CaCO_3$	1
mg/L	Ca	0.4004
mg/L	$MgCO_3$	0.8424
mg/L	Mg	0.2428
	°dH	0.0560

Chemische Methode

Calmagit

Störungen

Ausschließbare Störungen

Die Ca-Bestimmung wird durch hohe Mg-Gehalte gestört. Für genaue Ca-Messungen sollte eine Verdünnung durchgeführt werden.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Al^{3+}	100
Cr^{3+}	12.5
$Cr_2O_7^{2-}$	12.5
Cu^{2+}	50
Fe^{3+}	150
Mn^{2+}	50
Mo^{6+}	110
Ni^{2+}	3
PO_4^{3-}	750
Zn^{2+}	10
EDTA	25

Härte Ca und Mg L M199

0,05 - 4 mg/L $CaCO_3$

Calmagit

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, PM 620, PM 630, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	0,05 - 4 mg/L $CaCO_3$

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Ca Mg Härte-Set	1 St.	475100
Ca Mg Hardness Sol 1, 15 mL	15 mL	471210
Ca Mg Hardness Sol 2, 15 mL	15 mL	471200
Ca Mg Hardness Sol 3 - 5 mL	5 mL	471230
Ca Mg Hardness Sol 4 - 5 mL	5 mL	471220

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

Vorbereitung

Reinigung der Küvetten:

1. Zur Vermeidung von Fehlern Küvetten und Deckel vor der Verwendung gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) spülen.

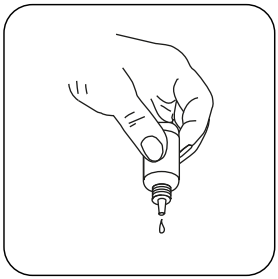
Anmerkungen

1. Auf dem XD7x00 ist die Methode unter den Methodennummer M2511 implementiert.

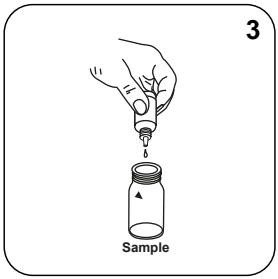
Durchführung der Bestimmung Härte Calcium und Magnesium mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

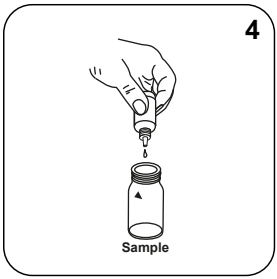
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



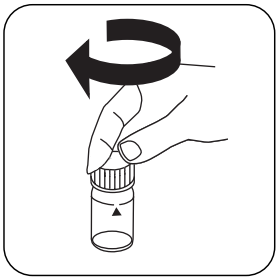
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



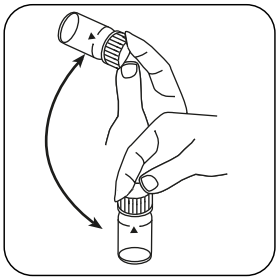
3 Tropfen Ca Mg Hardness SOL 1 (rote Flasche) in die **Probenküvette** geben.



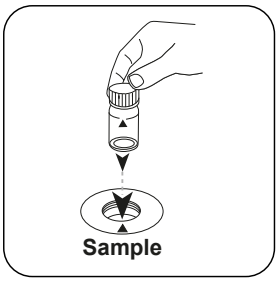
4 Tropfen Ca Mg Hardness SOL 2 (blaue Flasche) in die **Probenküvette** geben.



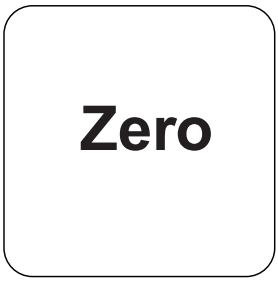
Küvette(n) verschließen.



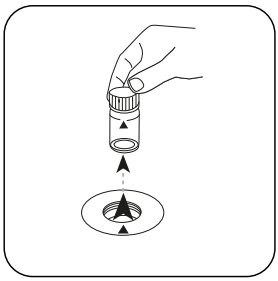
Inhalt durch Umschwenken mischen (10x).



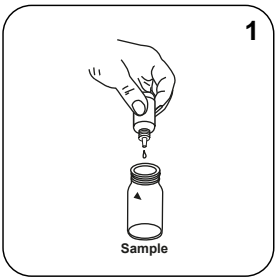
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



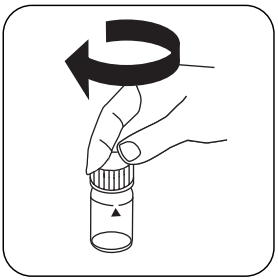
Taste **ZERO** (XD: **START**) drücken.



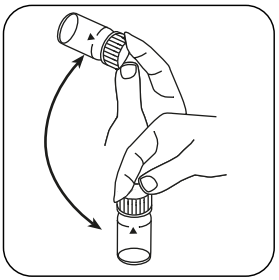
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



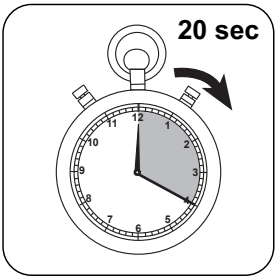
1 Tropfen Ca Mg Hardness SOL 3 (grüne Flasche) in die **Probenküvette** geben.



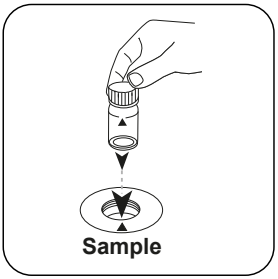
Küvette(n) verschließen.



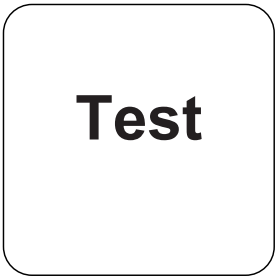
Inhalt durch Umschwenken mischen.



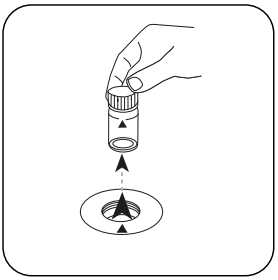
20 Sekunden Reaktionszeit abwarten.



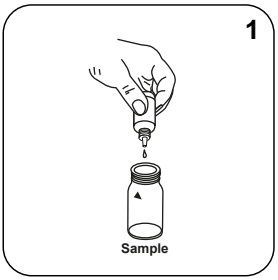
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



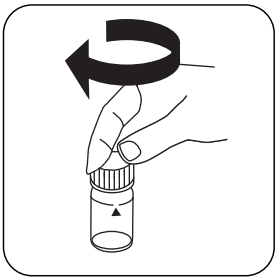
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



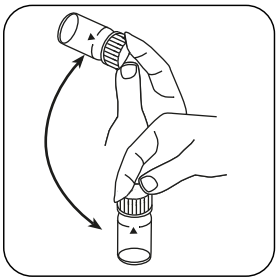
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



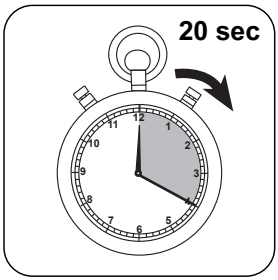
1 Tropfen Ca Mg Hardness SOL 4 (weiße Flasche) in die **Probenküvette** geben.



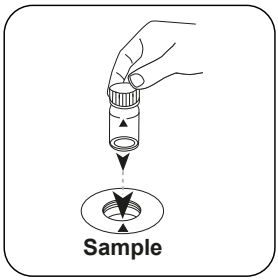
Küvette(n) verschließen.



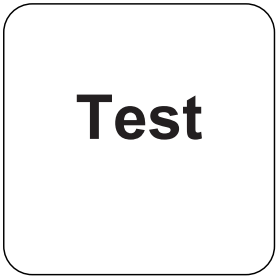
Inhalt durch Umschwenken mischen.



20 Sekunden Reaktionszeit abwarten.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in **mg/L** [Ca]-$CaCO_3$ und [Mg]-$CaCO_3$.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/L	$CaCO_3$	1
mg/L	Ca	0.4004
mg/L	$MgCO_3$	0.8424
mg/L	Mg	0.2428
	°dH	0.0560

Chemische Methode

Calmagit

Störungen

Ausschließbare Störungen

Die Ca-Bestimmung wird durch hohe Mg-Gehalte gestört. Für genaue Ca-Messungen sollte eine Verdünnung durchgeführt werden.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Cr^{3+}	0.25
Cu^{2+}	0.75
Fe^{2+}	1.4
Fe^{3+}	2.0
Mn^{2+}	0.20
Zn^{2+}	0.050

Härte gesamt T M200

2 - 50 mg/L $CaCO_3$ tH1

Metallphthalein

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	560 nm	2 - 50 mg/L $CaCO_3$
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	571 nm	2 - 50 mg/L $CaCO_3$

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Hardcheck P	Tablette / 100	515660BT
Hardcheck P	Tablette / 250	515661BT

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

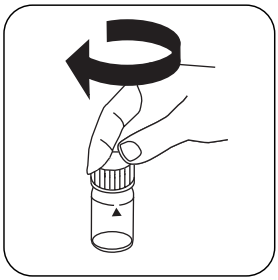
1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 10 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Durchführung der Bestimmung Härte, gesamt mit Tablette

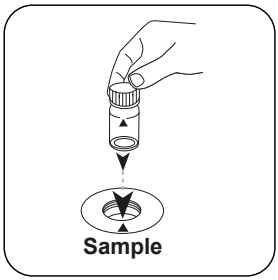
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

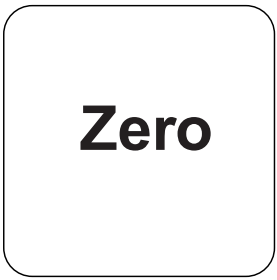
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



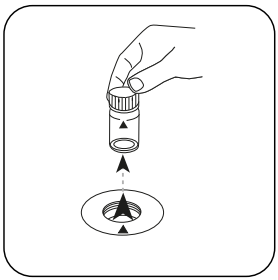
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

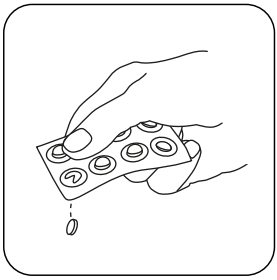


Taste **ZERO** drücken.

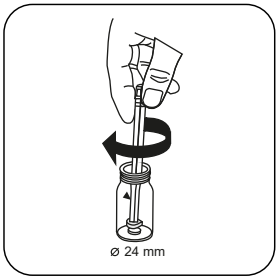


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

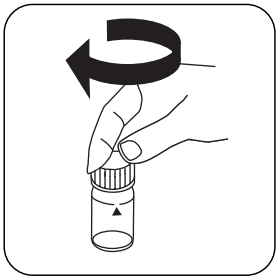
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



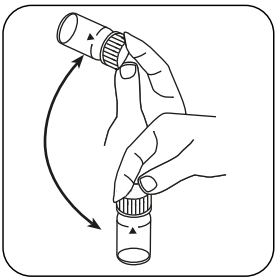
Eine **HARDCHECK P Tablette** zugeben.



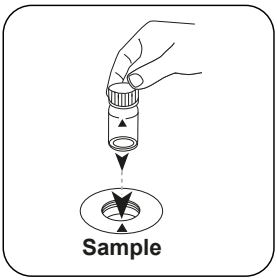
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



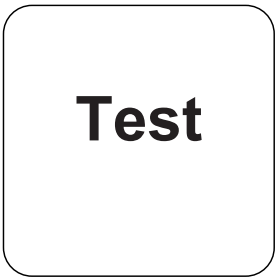
Küvette(n) verschließen.



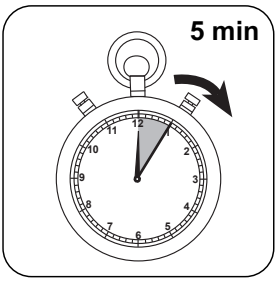
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Gesamthärte.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	$CaCO_3$	1
	°dH	0.056
	°eH	0.07
	°fH	0.1
	°aH	1
mg/l	Ca	0.40043

Chemische Methode

Metallphthalein

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-4.33652 \cdot 10^{+0}$	$-4.54265 \cdot 10^{+0}$
b	$5.47914 \cdot 10^{+1}$	$1.18846 \cdot 10^{+2}$
c	$-8.96251 \cdot 10^{+0}$	$-4.18717 \cdot 10^{+1}$
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Die Störung durch Zink und Magnesium wird durch die Zugabe von 8-hydroxychinolin beseitigt.
2. Strontium und Barium treten in Wässern und Böden nicht in störenden Konzentrationen auf.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.88 mg/L
Bestimmungsgrenze	2.64 mg/L
Messbereichsende	50 mg/L
Empfindlichkeit	42.5 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	2.62 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	1.08 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	4.17 %

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

Härte gesamt HR T M201

20 - 500 mg/L $CaCO_3$ [i] tH2

Metallphthalein

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	560 nm	20 - 500 mg/L $CaCO_3$ [i]
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	571 nm	20 - 500 mg/L $CaCO_3$ [i]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Hardcheck P	Tablette / 100	515660BT
Hardcheck P	Tablette / 250	515661BT

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

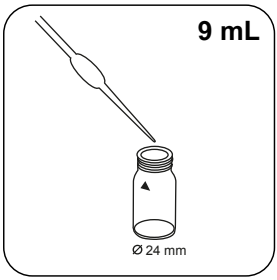
Vorbereitung

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 10 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

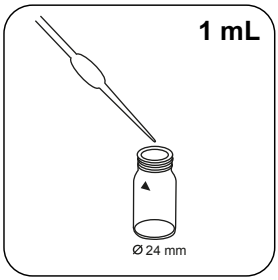
Durchführung der Bestimmung Härte, gesamt HR mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

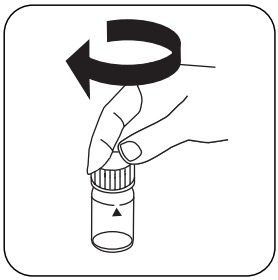
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



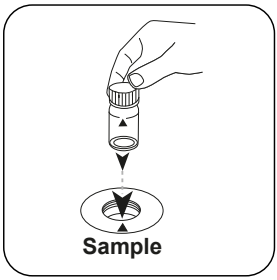
24 mm-Küvette mit **9 mL VE-Wasser** füllen.



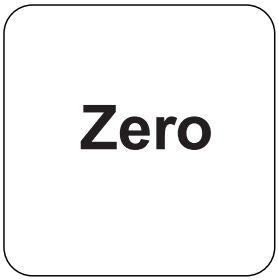
1 mL Probe in die Küvette geben.



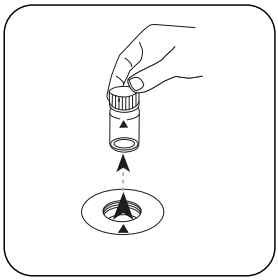
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

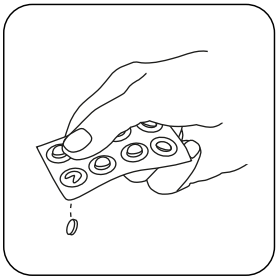


Taste **ZERO** drücken.

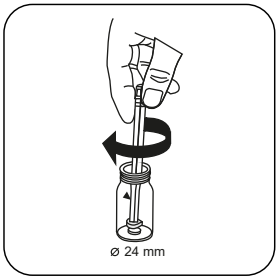


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

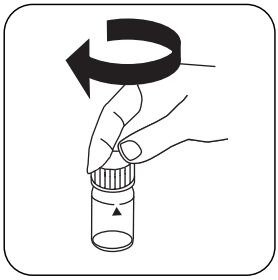
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



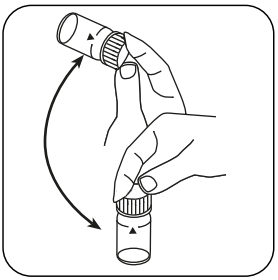
Eine **HARDCHECK P Tablette** zugeben.



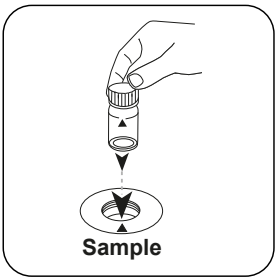
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



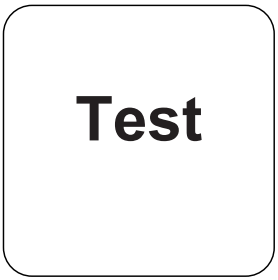
Küvette(n) verschließen.



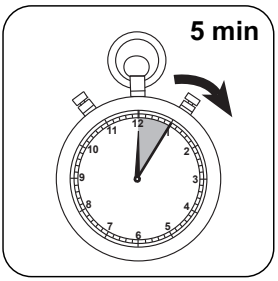
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Gesamthärte.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	$CaCO_3$	1
	°dH	0.056
	°eH	0.07
	°fH	0.1
	°aH	1
mg/l	Ca	0.40043

Chemische Methode

Metallphthalein

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-3.06466 \cdot 10^{+1}$	$-3.06466 \cdot 10^{+1}$
b	$5.0694 \cdot 10^{+2}$	$1.08992 \cdot 10^{+3}$
c	$-6.33317 \cdot 10^{+1}$	$-2.92751 \cdot 10^{+2}$
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Die Störung durch Zink und Magnesium wird durch die Zugabe von 8-hydroxychinolin beseitigt.
2. Strontium und Barium treten in Wässern und Böden nicht in störenden Konzentrationen auf.

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

[i] Hoher Messbereich durch Verdünnung

Hazen 50 M203

10 - 500 mg/L Pt

(APHA) Platin-Kobalt Standard Methode

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	455 nm	10 - 500 mg/L Pt

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
kein Reagenz erforderlich		

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Probennahme, Konservierung und Lagerung:
   Die Wasserprobe in saubere Glas- oder Kunststoffbehälter füllen und möglichst sofort nach der Probenahme analysieren. Sollte dies nicht möglich sein, den Behälter bis zum Rand mit der Wasserprobe füllen und fest verschließen. Die Probe nicht rühren und längeren Kontakt mit der Luft vermeiden. Für 24 Stunden kann die Probe im Dunkeln bei 4 °C gelagert werden, dann ist die Wasserprobe vor der Durchführung der Messung auf Raumtemperatur zu bringen.

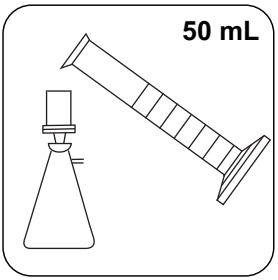
Anmerkungen

1. Ursprünglich wurde diese Farbskala von A. Hazen als visuelle Vergleichsskala entwickelt. Es ist daher notwendig zu überprüfen, ob sich das Extinktionsmaximum der Wasserprobe im Bereich 420 nm bis 470 nm befindet, da diese Methode nur für gelblich bis gelbbraun gefärbte Wasserproben geeignet ist. Gegebenenfalls ist dies durch visuelle Betrachtung der Wasserprobe zu entscheiden.
2. Die Methode ist auf der Basis des von "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" angegebenen Standards kalibriert (siehe auch EN ISO 7887:1994). 1 Pt-Co-Farbeinheit ≙ 1 mg/L Platin als Chlorplatinat-Ion.
3. Der Begriff Farbe kann als "echte" und "scheinbare" Farbe ausgedrückt werden. Unter der scheinbaren Farbe versteht man die Farbe einer Lösung, welche nicht nur von gelösten Substanzen in der Probe verursacht wird, sondern auch durch suspendierte Stoffe. Die Anleitung beschreibt die Bestimmung der echten Farbe durch Filtration der Wasserprobe. Zur Bestimmung der scheinbaren Farbe wird sowohl unfiltriertes VE-Wasser, als auch eine unfiltrierte Wasserprobe verwendet.
4. Die geschätzte Nachweisgrenze für diese Methode liegt bei 10 mg/L Pt.

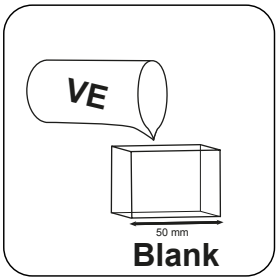
Durchführung der Bestimmung Farbe, echt und scheinbar

Die Methode im Gerät auswählen.

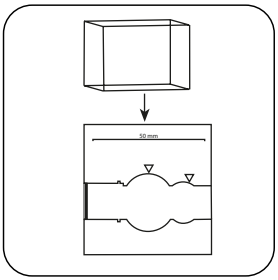
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



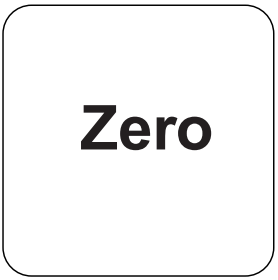
Etwa 50 mL Probe mit einem vorgespülten Filter (Porenweite 0,45 µm) filtrieren.



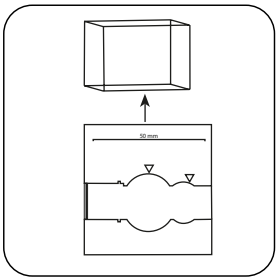
50-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.



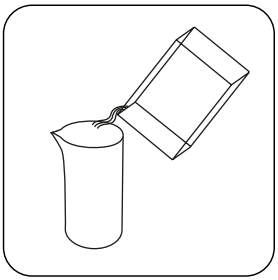
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

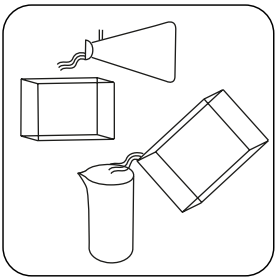


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

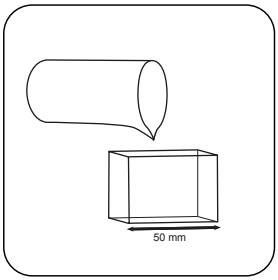


Küvette entleeren.

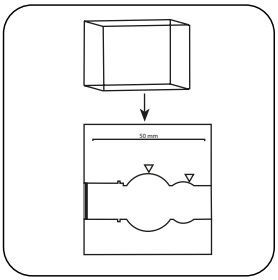
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



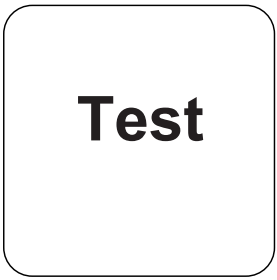
Die Küvette mit der Wasserprobe vorspülen.



Die 50-mm-Küvette mit der vorbereiteten Probe füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**)
drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Pt-Co-Einheiten.

Chemische Methode

(APHA) Platin-Kobalt Standard Methode

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **50 mm**
a	$-3.54386 \cdot 10^{+0}$
b	$7.57544 \cdot 10^{+2}$
c	
d	
e	
f	

Gemäß

DIN 7887-C1
(WL 430, 455 nm;
Norm: 410 nm)

Hazen 24 M204

10 - 500 mg/L Pt PtCo

(APHA) Platin-Kobalt Standard Methode

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	10 - 500 mg/L Pt
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	455 nm	10 - 500 mg/L Pt

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
kein Reagenz erforderlich		

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Probennahme, Konservierung und Lagerung:
   Die Wasserprobe in saubere Glas- oder Kunststoffbehälter füllen und möglichst sofort nach der Probenahme analysieren. Sollte dies nicht möglich sein, den Behälter bis zum Rand mit der Wasserprobe füllen und fest verschließen. Die Probe nicht rühren und längeren Kontakt mit der Luft vermeiden. Für 24 Stunden kann die Probe im Dunkeln bei 4 °C gelagert werden, dann ist die Wasserprobe vor der Durchführung der Messung auf Raumtemperatur zu bringen.

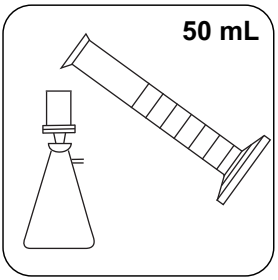
Anmerkungen

1. Ursprünglich wurde diese Farbskala von A. Hazen als visuelle Vergleichsskala entwickelt. Es ist daher notwendig zu überprüfen, ob sich das Extinktionsmaximum der Wasserprobe im Bereich 420 nm bis 470 nm befindet, da diese Methode nur für gelblich bis gelbbraun gefärbte Wasserproben geeignet ist. Gegebenenfalls ist dies durch visuelle Betrachtung der Wasserprobe zu entscheiden.
2. Die Methode ist auf der Basis des von "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" angegebenen Standards kalibriert (siehe auch EN ISO 7887:1994).
3. 1 Pt-Co-Farbeinheit ≙ 1 mg/L Platin als Chlorplatinat-Ion.
4. Der Begriff Farbe kann als "echte" und "scheinbare" Farbe ausgedrückt werden. Unter der scheinbaren Farbe versteht man die Farbe einer Lösung, welche nicht nur von gelösten Substanzen in der Probe verursacht wird, sondern auch durch suspendierte Stoffe.
5. Die Anleitung beschreibt die Bestimmung der echten Farbe durch Filtration der Wasserprobe. Zur Bestimmung der scheinbaren Farbe wird sowohl unfiltriertes VE-Wasser, als auch eine unfiltrierte Wasserprobe verwendet.
6. Die Geschätzte Nachweisgrenze für diese Methode liegt bei 15 mg/L Pt.

Durchführung der Bestimmung Farbe, echt und scheinbar

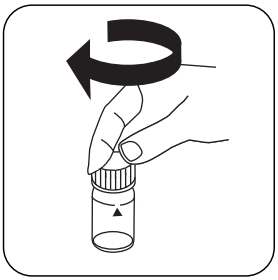
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

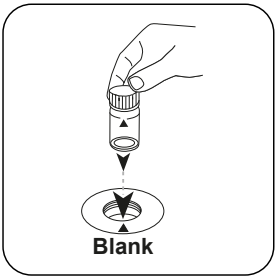


Etwa 50 mL Probe mit einem vorgespülten Filter (Porenweite 0,45 µm) filtrieren.

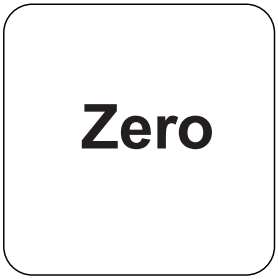
10 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



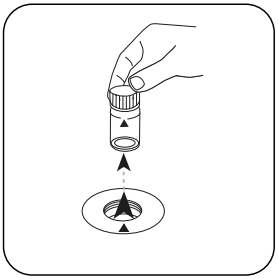
Küvette(n) verschließen.



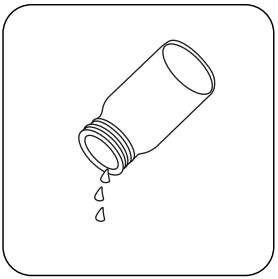
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.



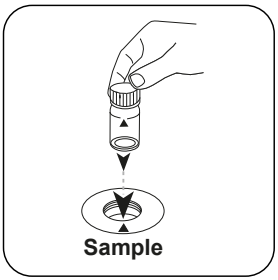
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



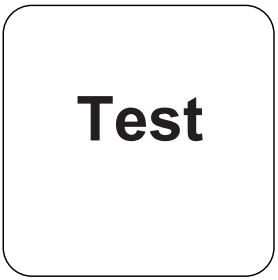
Küvette entleeren.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.

24-mm-Küvette mit **10 mL vorbereiteter Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Pt-Co-Einheiten.

Chemische Methode

(APHA) Platin-Kobalt Standard Methode

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5
Wellenlänge: 455 nm

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	$0.0000 \cdot 10^{0}$	$0.0000 \cdot 10^{0}$
b	$1.71832 \cdot 10^{+3}$	$3.6463 \cdot 10^{+3}$
c		
d		
e		
f		

Gemäß

DIN 7887-C1
(WL 430, 455 nm;
Norm: 410 nm)

Hydrazin P M205

0,05 - 0,5 mg/L N_2H_4 Hydr

Dimethylaminobenzaldehyd

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	0,05 - 0,5 mg/L N_2H_4
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	455 nm	0,05 - 0,5 mg/L N_2H_4

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Hydrazin Test Pulver	Pulver / 30 g	462910

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Dosierlöffel, 1 g	1 St.	384930

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Kühlwasser

Vorbereitung

1. Sollte die Wasserprobe getrübt sein, muss sie vor der Durchführung des Nullabgleichs filtriert werden.
2. Die Probentemperatur sollte 21 °C nicht übersteigen.

Anmerkungen

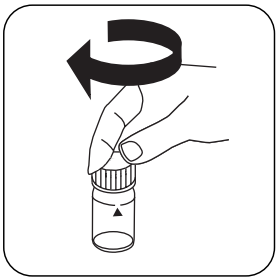
1. Bei Verwendung des Hydrazin-Messlöffels entspricht 1 g einem gestrichenen Messlöffel.
2. Für die Entfernung der, durch die Reagenzien entstandenen Trübung, haben sich qualitative Faltenfilter für mittelfeine Niederschläge bewährt.
3. Um das Reagenz bei längerer Lagerung auf eine mögliche Alterung zu überprüfen, wird der Test wie beschrieben mit Leitungswasser durchgeführt. Sollte das Ergebnis über dem Wert der Nachweisgrenze von 0,05 mg/L liegen, darf das Reagenz nur noch mit Einschränkungen verwendet werden (größere Messwertabweichungen).

Durchführung der Bestimmung Hydrazin mit Pulverreagenz

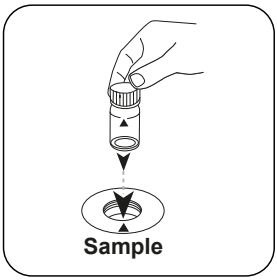
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

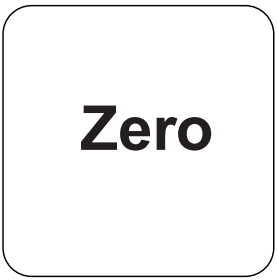
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



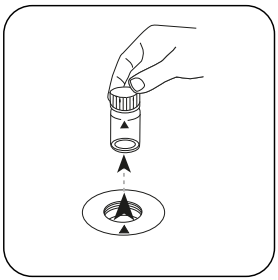
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

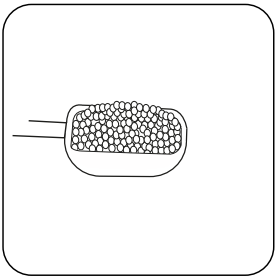


Taste **ZERO** drücken.

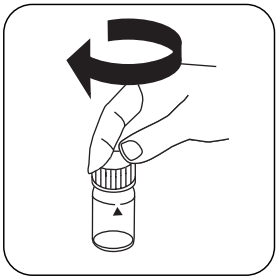


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

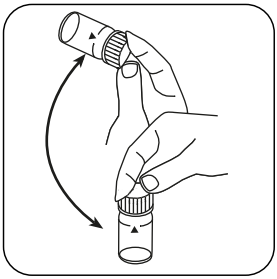
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



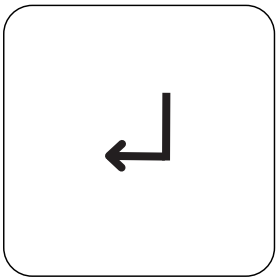
1 g HYDRAZIN Test Pulver zugeben.



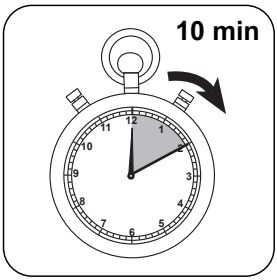
Küvette(n) verschließen.



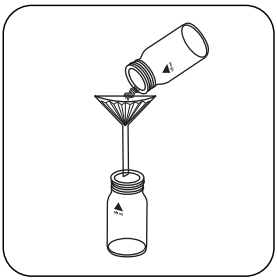
Inhalt durch Umschwenken mischen.



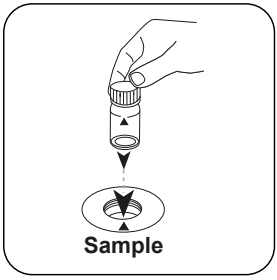
Taste **ENTER** drücken.



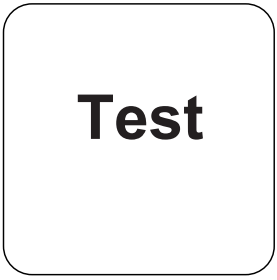
10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



Die entstandene leichte Trübung durch Filtrieren entfernen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Hydrazin.

Chemische Methode

Dimethylaminobenzaldehyd

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	$-6.53427 \cdot 10^{+0}$	$-3.53427 \cdot 10^{+0}$
b	$3.34209 \cdot 10^{+2}$	$7.12489 \cdot 10^{+2}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Störungen durch stark farbige oder trübe Proben beseitigen: 1 Teil VE-Wasser und 1 Teil Haushaltsbleichmittel vermischt. Von dieser Lösung 1 Tropfen in 25 ml Probe geben und mischen. 10 ml dieser Probe anstelle des VE-Wassers für die Nullprobe verwenden. Achtung: Für die Messung der Wasserprobe unbedingt die unbehandelte Probe verwenden.
   Prinzip: das Hydrazin wird durch das Bleichmittel oxidiert und die Farbinterferenz beim Nullabgleich ausgeschaltet.

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
NH_4^+	10
C_4H_9NO	10
VO_4^{3-}	1

Abgeleitet von

DIN 38413-P1

Hydrazin L M206

0,01 - 0,6 mg/L N_2H_4

Dimethylaminobenzaldehyd

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	0,01 - 0,6 mg/L N_2H_4
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	455 nm	5 - 600 µg/L N_2H_4

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Hydra2 Reagenz	100 mL	531200

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Kühlwasser

Vorbereitung

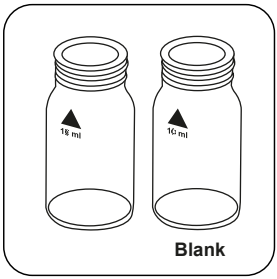
1. Die Proben können nicht konserviert werden und müssen daher sofort analysiert werden.
2. Die Probentemperatur sollte bei 21 °C ± 4 °C liegen.

Anmerkungen

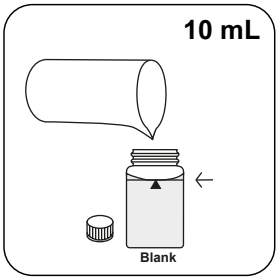
1. Das Reagenz erzeugt in der Nullprobe eine schwache gelbe Farbe.
2. Die mg/L Anzeige wird gerundet. Messbereich 0,01-0,6 mg/L.

Durchführung der Bestimmung Hydrazin mit Vario Flüssigreagenz

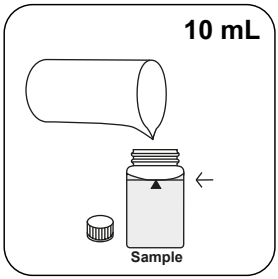
Die Methode im Gerät auswählen.



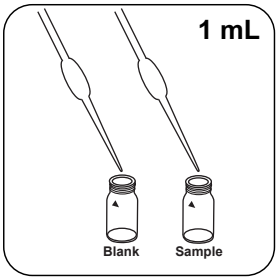
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



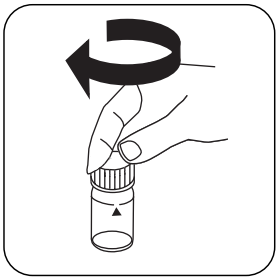
10 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



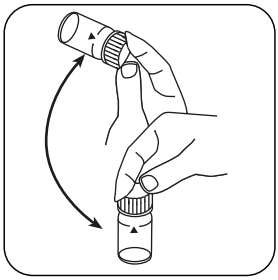
10 mL Probe in die Probenküvette geben.



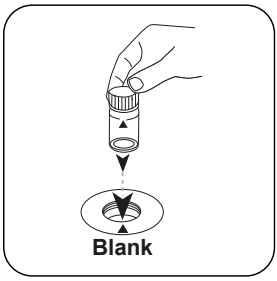
In jede Küvette **1 mL Vario Hydra 2 Rgt Lösung** geben.



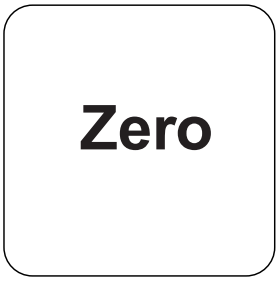
Küvette(n) verschließen.



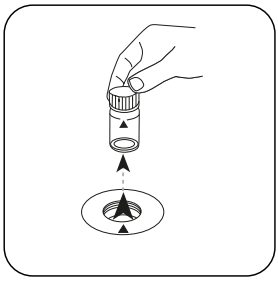
Inhalt durch Umschwenken mischen.



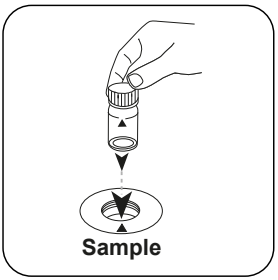
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



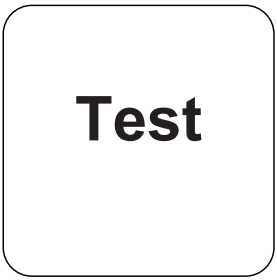
Taste **ZERO** drücken.



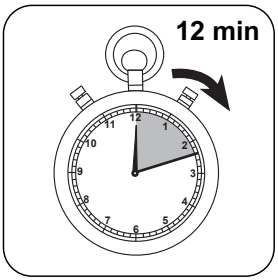
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



12 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Hydrazin.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N_2H_4	1
µg/l	N_2H_4	1000

Chemische Methode

Dimethylaminobenzaldehyd

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-2.02787 \cdot 10^{+1}$	$-2.02787 \cdot 10^{+1}$
b	$3.38179 \cdot 10^{+2}$	$7.27086 \cdot 10^{+2}$
c	$-2.0392 \cdot 10^{+1}$	$-9.42622 \cdot 10^{+1}$
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Störungen durch stark farbige oder trübe Proben beseitigen: 1 Teil VE-Wasser und 1 Teil Haushaltsbleichmittel vermischt. Von dieser Lösung 1 Tropfen in 25 ml Probe geben und mischen. 10 ml dieser Probe anstelle des VE-Wassers für die Nullprobe verwenden. Achtung: Für die Messung der Wasserprobe unbedingt die unbehandelte Probe verwenden.
   Prinzip: das Hydrazin wird durch das Bleichmittel oxidiert und die Farbinterferenz beim Nullabgleich ausgeschaltet.

Störung	Stört ab / [mg/L]
NH_4^+	10
Morpholin	10
VO_4^{3-}	1

Abgeleitet von

DIN 38413-P1

Hydrazin C M207

0,01 - 0,7 mg/L N_2H_4 [c)]

PDMAB

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 13 mm	430 nm	0,01 - 0,7 mg/L N_2H_4 [c)]
XD 7000, XD 7500	ø 13 mm	455 nm	0,01 - 0,7 mg/L N_2H_4 [c)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Vacu-vial Hydrazin Test Kit	1 Satz	380470

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Adapter (13 mm) MultiDirect für Vacu-vial	1 St.	192075
Adapter für Rundküvetten 13 mm	1 St.	19802192

Anwendungsbereich

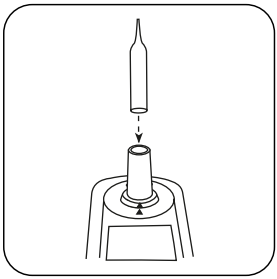
- Kesselwasser
- Kühlwasser

Anmerkungen

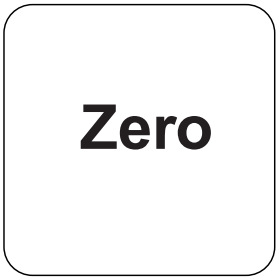
1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von CHEMetrics. Der in diesem Photometer angegebene Messbereich und die verwendete Wellenlänge kann jedoch von den CHEMetrics-Angaben abweichen.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und das Sicherheitsdatenblatt, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS auch verfügbar auf der Homepage www.chemetrics.com).
3. Vacu-Vials® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma CHEMetrics, Inc / Calverton, U.S.A.

Durchführung der Bestimmung Hydrazin mit Vacu-vials® K-5003

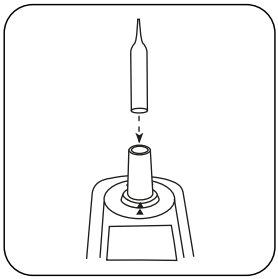
Die Methode im Gerät auswählen.



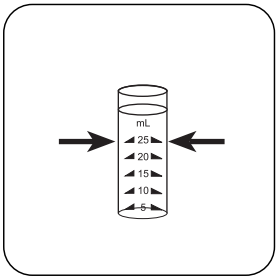
Die **Zero-Ampulle** in den Messschacht stellen.



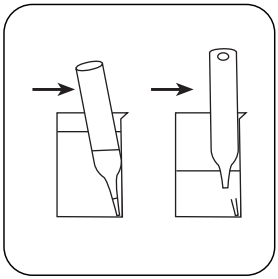
Taste **ZERO** drücken.



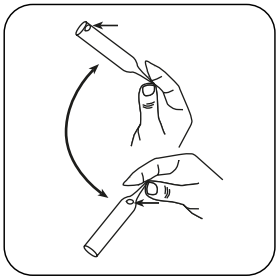
Zero-Ampulle aus dem Messschacht nehmen.



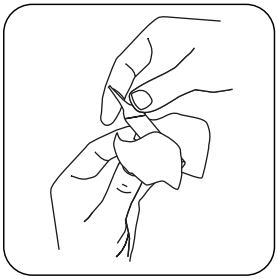
Das Probenglas bis zur 25-mL-Markierung mit der Probe füllen.



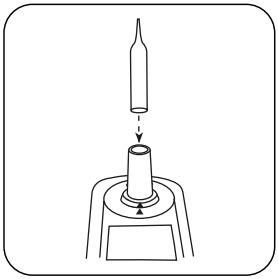
Eine Vacu-vial® Ampulle im Probengefäß platzieren. Die Ampullenspitze durch leichtes Drücken gegen die Gefäßwand abbrechen. Die komplette Füllung der Ampulle abwarten.



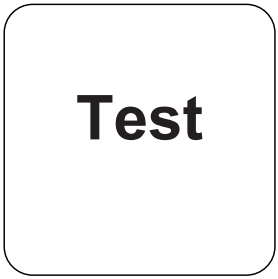
Die Ampulle mehrfach umschwenken.



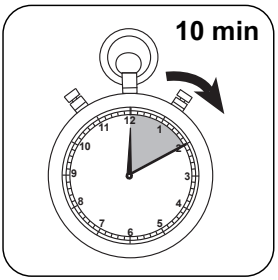
Die Ampulle von außen trocknen.



Die Ampulle in den Messschacht stellen.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktions-zeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Hydrazin.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N_2H_4	1
µg/l	N_2H_4	1000

Chemische Methode

PDMAB

Appendix

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Störungen durch stark farbige oder trübe Proben beseitigen: 1 Teil VE-Wasser und 1 Teil Haushaltsbleichmittel vermischt. Von dieser Lösung 1 Tropfen in 25 ml Probe geben und mischen. 10 ml dieser Probe anstelle des VE-Wassers für die Nullprobe verwenden. Achtung: Für die Messung der Wasserbrobe unbedingt die unbehandelte Probe verwenden.
   Prinzip: das Hydrazin wird durch das Bleichmittel oxidiert und die Farbinterferenz beim Nullabgleich ausgeschaltet.

Störung	Stört ab / [mg/L]
NH_4^+	10
C_4H_9NO	10
VO_4^{3-}	1

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.0087 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.026 mg/L
Messbereichsende	0.7 mg/L
Empfindlichkeit	0.67 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.003 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.001 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.42 %

Abgeleitet von
DIN 38413-P1

[c] MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75)

H_2O_2 50 T M209

0,01 - 0,5 mg/L H_2O_2

DPD / Katalysator

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0,01 - 0,5 mg/L H_2O_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Hydrogen Peroxide LR	Tablette / 100	512380BT
Hydrogen Peroxide LR	Tablette / 250	512381BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle

Probenahme

1. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Wasserstoffperoxid, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

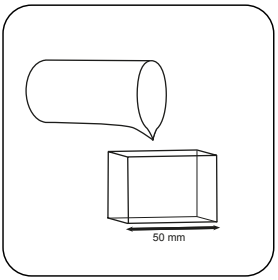
Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte entsprechend vorbehandelt werden. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.
   Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

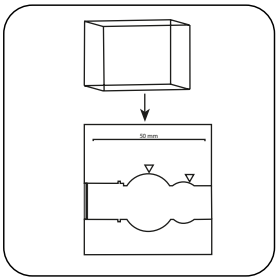
Durchführung der Bestimmung Wasserstoffperoxid mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

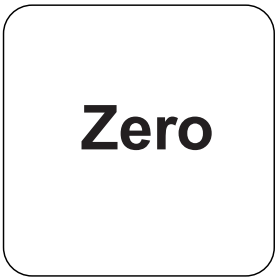
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



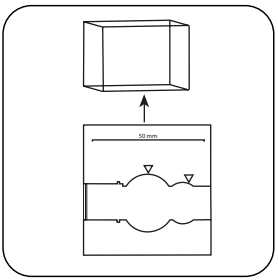
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



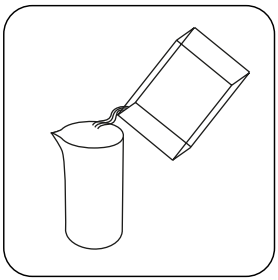
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



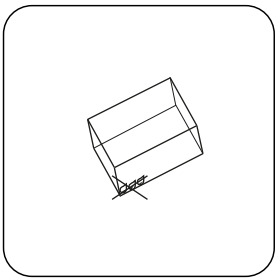
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

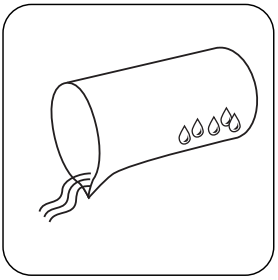


Küvette entleeren.

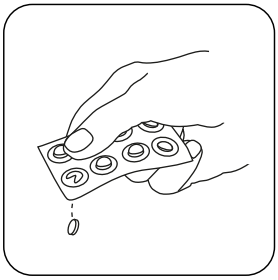


Die Küvette gut trocknen.

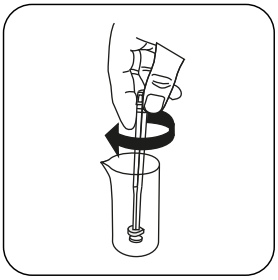
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



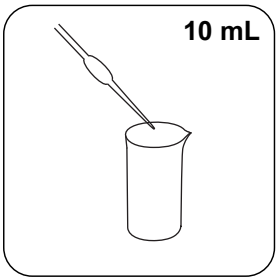
Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren**.



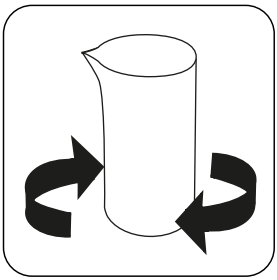
Eine **HYDROGEN-PEROXIDE LR Tablette** zugeben.



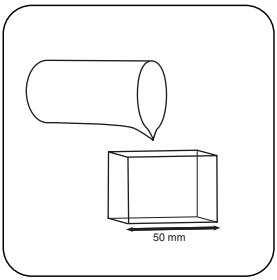
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



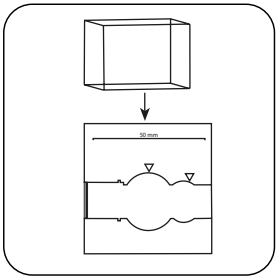
10 mL Probe in das Probengefäß geben.



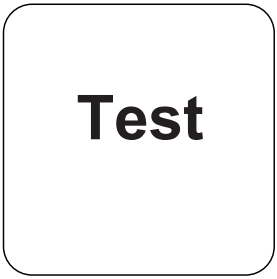
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



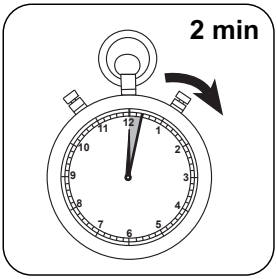
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Wasserstoffperoxid.

Chemische Methode

DPD / Katalysator

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **50 mm**
a	-4.28181 • 10^{-3}
b	3.62669 • 10^{-1}
c	-3.70491 • 10^{-2}
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in der Probe vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Wassersteffperoxid, was zu Mehrbefunden führt.

Ausschließbare Störungen

1. Konzentrationen über 5 mg/L Wasserstoffperoxid können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit wasserstoffperoxidfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Literaturverweise

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, Lovibond

Abgeleitet von

US EPA 330.5
APHA 4500 Cl-G

H_2O_2 T M210

0,03 - 3 mg/L H_2O_2

DPD / Katalysator

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0,03 - 3 mg/L H_2O_2
SpectroDirect	ø 24 mm	510 nm	0,03 - 1,5 mg/L H_2O_2
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,03 - 3 mg/L H_2O_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Hydrogen Peroxide LR	Tablette / 100	512380BT
Hydrogen Peroxide LR	Tablette / 250	512381BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle

Probenahme

1. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Wasserstoffperoxid, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

Vorbereitung

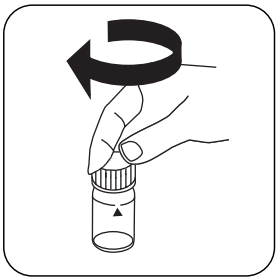
1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte entsprechen vorbehandelt werden. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.
   Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Durchführung der Bestimmung Wasserstoffperoxid mit Tablette

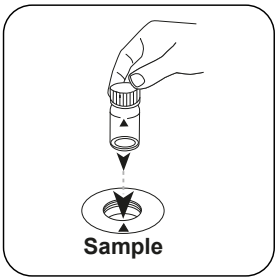
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

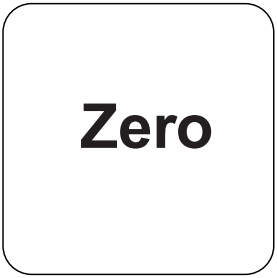
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



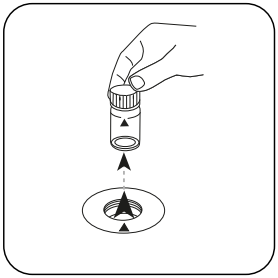
Küvette(n) verschließen.



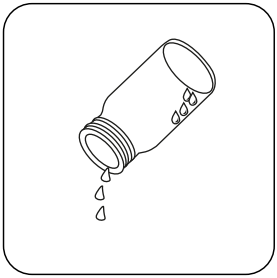
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

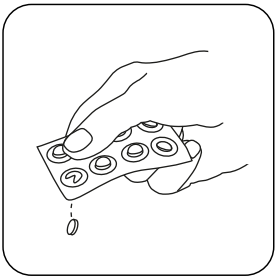


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

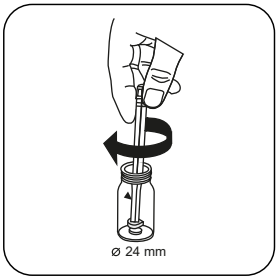


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.

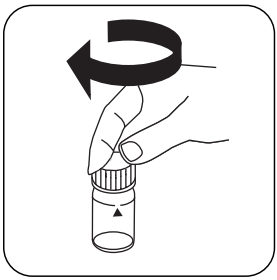


Eine **HYDROGEN-PEROXIDE LR Tablette** zugeben.

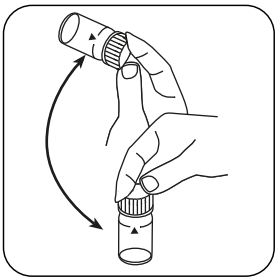


Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

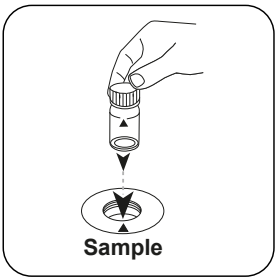
Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



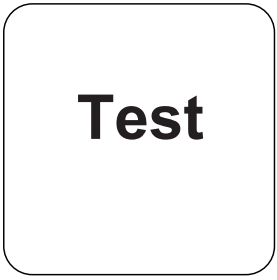
Küvette(n) verschließen.



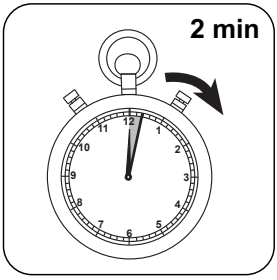
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L H_2O_2.

Chemische Methode

DPD / Katalysator

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ **10 mm**
a	-2.45214 • 10^{-2}	-2.45214 • 10^{-2}
b	8.8458 • 10^{-1}	1.90185 • 10^{+0}
c	-3.75083 • 10^{-2}	-1.73382 • 10^{-1}
d	5.27986 • 10^{-2}	5.24732 • 10^{-1}
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in der Probe vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Wassersteffperoxid, was zu Mehrbefunden führt.

Ausschließbare Störungen

1. Konzentrationen über 5 mg/L Wasserstoffperoxid können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit wasserstoffperoxidfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Literaturverweise

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, Lovibond

Abgeleitet von

US EPA 330.5
APHA 4500 Cl-G

Hypochlorit T M212

0,2 - 16 % NaOCl

Kaliumiodid

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0,2 - 16 % NaOCl
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	470 nm	0,2 - 17 % NaOCl

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Acidifying GP	Tablette / 100	515480BT
Acidifying GP	Tablette / 250	515481BT
Chlorine HR (KI)	Tablette / 100	513000BT
Chlorine HR (KI)	Tablette / 250	513001BT
Chlorine HR (KI)	Tablette / 100	501210
Chlorine HR (KI)	Tablette / 250	501211
Set Chlorine HR (KI)/Acidifying GP#	je 100	517721BT
Set Chlorine HR (KI)/Acidifying GP#	je 250	517722BT
Verdünnungsset Natriumhypochlorit	1 St.	414470

Anwendungsbereich

- Desinfektionsmittelkontrolle

Anmerkungen

1. Diese Methode bietet die Möglichkeit eines einfachen schnellen Tests, der an Ort und Stelle durchgeführt werden kann und ist demzufolge nicht so präzise, wie eine vergleichbare Labormethode.
2. Bei strenger Einhaltung der beschriebenen Vorgehensweise kann eine Genauigkeit von ± 1 Gew.% erreicht werden.

Durchführung der Bestimmung Natriumhypochlorit mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

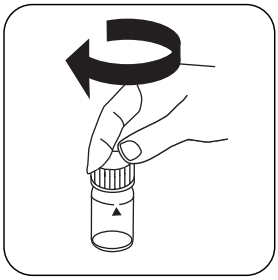
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Die Probe wird 2000-fach verdünnt:

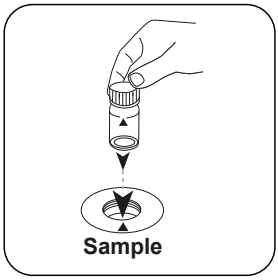
1. Eine 5-mL-Spritze zuerst mit der zu untersuchenden Lösung ausspülen und dann bis zur 5-mL-Marke füllen.
2. Die Spritze in einen 100-mL-Messbecher entleeren.
3. Den Messbecher bis zur 100-mL-Marke mit chlorfreiem Wasser auffüllen.
4. Den Inhalt durch Umrühren mischen.
5. Eine saubere 5-mL-Spritze bis zur 1-mL-Marke mit der verdünnten Lösung füllen.
6. Die Spritze in einen sauberen 100-mL-Messbecher entleeren.
7. Den Messbecher bis zur 100-mL-Marke mit chlorfreiem Wasser auffüllen.
8. Den Inhalt durch Umrühren mischen.

Der Test wird mit dieser Lösung durchgeführt.

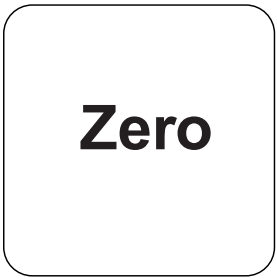
24-mm-Küvette mit **10 mL vorbereiteter Probe** füllen.



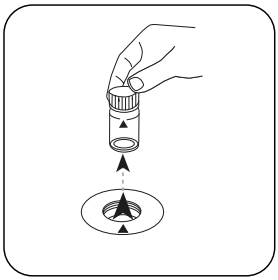
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

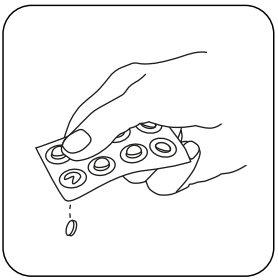


Taste **ZERO** drücken.

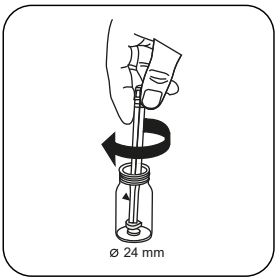


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

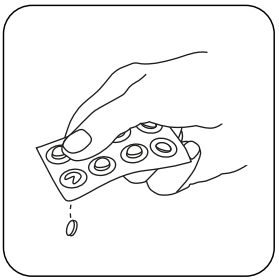
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



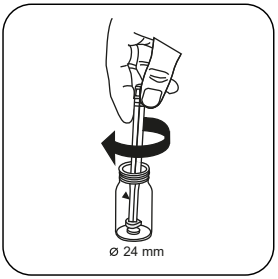
Eine **CHLORINE HR (KI) Tablette** zugeben.



Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

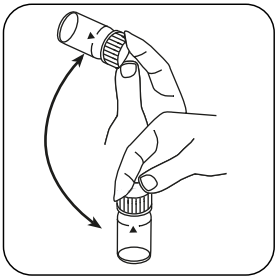


Eine **ACIDIFYING GP Tablette** zugeben.

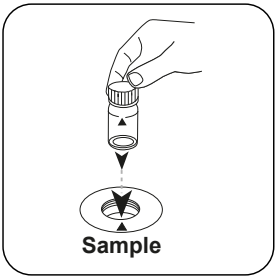


Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

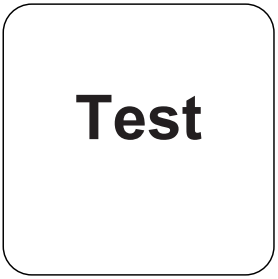
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint der Gehalt an wirksamen Chlor in Gewichtprozent (w/w %) bezogen auf die **unverdünnte** Natriumhypochlorit-Lösung.

Chemische Methode

Kaliumiodid

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	2.01562 • 10^{-1}	2.01562 • 10^{-1}
b	9.7265 • 10^{+0}	2.0912 • 10^{+1}
c	-7.90521 • 10^{-1}	-3.65418 • 10^{+0}
d		
e		
f		

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.03 %
Bestimmungsgrenze	0.1 %
Messbereichsende	16.8 %
Empfindlichkeit	9.21 % / Abs
Vertrauensbereich	0.12 %
Verfahrensstandardabweichung	0.05 %
Verfahrensvariationskoeffizient	0.55 %

Abgeleitet von

EN ISO 7393-3

inklusive Rührstab

H_2O_2 LR L — M213

1 - 50 mg/L H_2O_2 — HP1

Titantetrachlorid / Säure

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	430 nm	1 - 50 mg/L H_2O_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Reagenz für Wasserstoffperoxid	15 mL	424991

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Rundküvette mit Deckel Ø 16 mm, Höhe 90 mm, 10 ml, 10er Set	1 Satz	197665

Gefahrenhinweise

1. Das Nachweisreagenz enthält 25%ige Schwefelsäure. Es wird empfohlen geeignete Schutzkleidung (Schutzbrille/Handschuhe) zu tragen.

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle

Vorbereitung

1. Die Bestimmung findet in stark saurem Medium statt. Bei Vorliegen von stark alkalischen Proben (pH > 10), muss vor der Bestimmung angesäuert werden (mit 5%iger Schwefelsäure im Verhältnis 1:1)

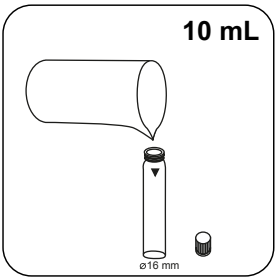
Anmerkungen

1. Die Probe kann auch noch 24 Stunden nach der Farbreaktion vermessen werden.

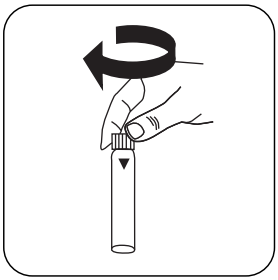
Durchführung der Bestimmung Wasserstoffperoxid LR mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

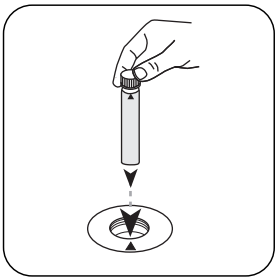
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



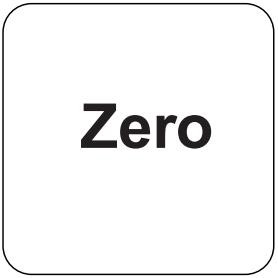
16-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



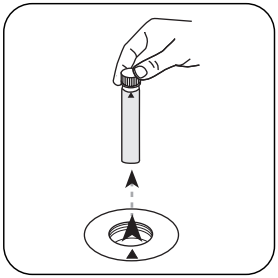
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

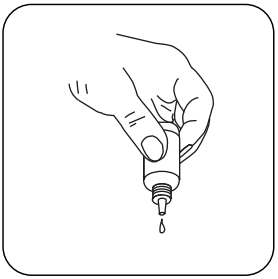


Taste **ZERO** drücken.

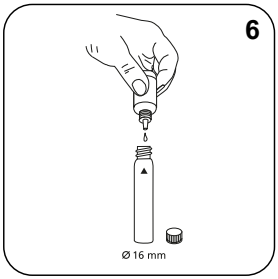


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

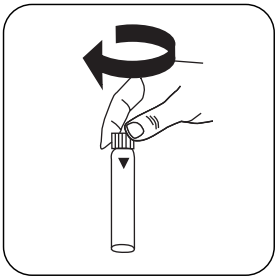
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



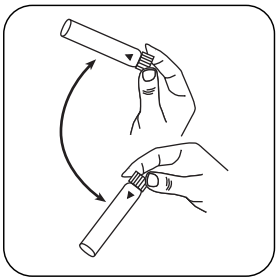
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



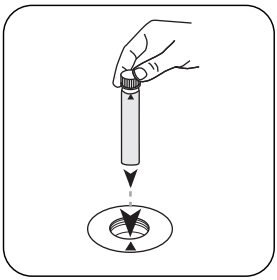
6 Tropfen H_2O_2-Reagenz-Lösung zugeben.



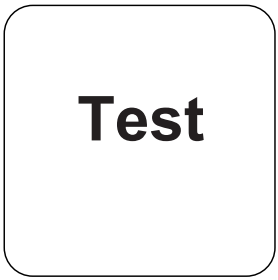
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L H_2O_2.

Chemische Methode

Titantetrachlorid / Säure

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	-3.16583 • 10^{-1}
b	3.74037 • 10^{+1}
c	
d	
e	
f	

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Die Störung durch Färbung wird wie folgt ausgeschalten
   a) eine saubere Küvette wird mit 10 ml der Wasserprobe gefüllt. Mit dieser wird eine Nullmessung durchgeführt.
   b) die Probe wird ohne Zusatz von Reagenzien gemessen. (Ergebnis B)
   c) die selbe Probe wird mit Zusatz von Reagenzien gemessen (Ergebnis A)
   Berechnung der H_2O_2 Konzentration = Ergebnis A - Ergebnis B.
2. Partikel in der Probe bzw. Trübungen verfälschen die Analyse und müssen zuvor beseitigt werden. Dies kann durch Zentrifugieren oder einfacher durch Filtration der Probelösung geschehen. Auch bei gefärbten Lösungen muss mit einer Verfälschung des Messergebnisses gerechnet werden.

H_2O_2 HR L — M214

40 - 500 mg/L H_2O_2 — HP2

Titantetrachlorid / Säure

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	530 nm	40 - 500 mg/L H_2O_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Reagenz für Wasserstoffperoxid	15 mL	424991

Gefahrenhinweise

1. Das Nachweisreagenz enthält 25%ige Schwefelsäure. Es wird empfohlen geeignete Schutzkleidung (Schutzbrille/Handschuhe) zu tragen.

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle

Vorbereitung

1. Die Bestimmung findet in stark saurem Medium statt. Bei Vorliegen von stark alkalischen Proben (pH > 10), muss vor der Bestimmung angesäuert werden (mit 5%iger Schwefelsäure im Verhältnis 1:1).

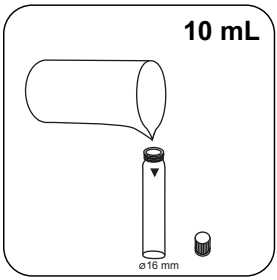
Anmerkungen

1. Die Probe kann auch noch 24 Stunden nach der Farbreaktion vermessen werden.

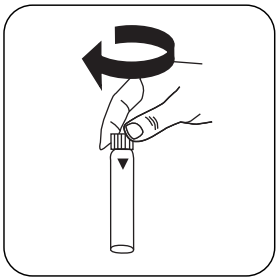
Durchführung der Bestimmung Wasserstoffperoxid HR mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

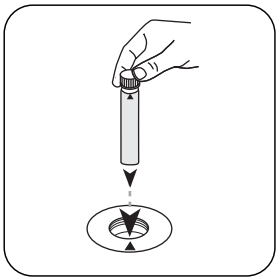
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



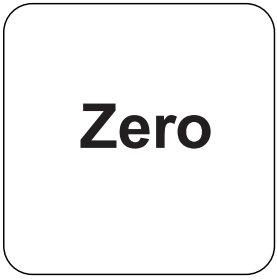
16-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



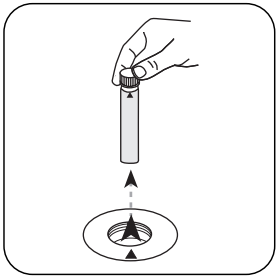
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

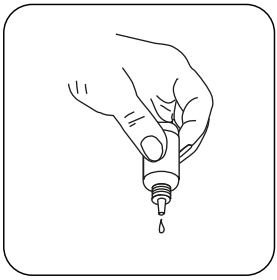


Taste **ZERO** drücken.

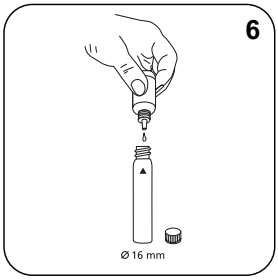


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

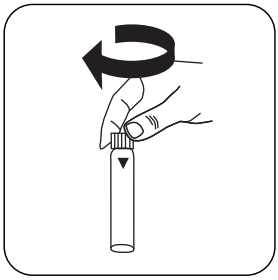
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



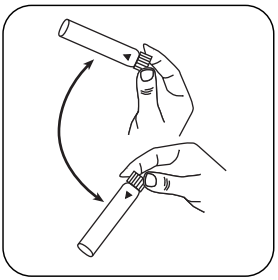
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



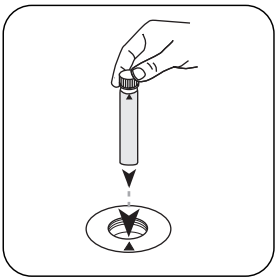
6 Tropfen H_2O_2-Reagenz-Lösung zugeben.



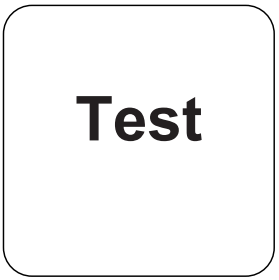
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L H_2O_2.

Chemische Methode

Titantetrachlorid / Säure

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$7.35421 \cdot 10^{+0}$
b	$3.21189 \cdot 10^{+2}$
c	$3.50603 \cdot 10^{+1}$
d	
e	
f	

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Die Störung durch Färbung wird wie folgt ausgeschalten
   a) eine saubere Küvette wird mit 10 ml der Wasserprobe gefüllt. Mit dieser wird eine Nullmessung durchgeführt.
   b) die Probe wird ohne Zusatz von Reagenzien gemessen. (Ergebnis B)
   c) die selbe Probe wird mit Zusatz von Reagenzien gemessen (Ergebnis A)
   Berechnung der H_2O_2 Konzentration = Ergebnis A - Ergebnis B.
2. Partikel in der Probe bzw. Trübungen verfälschen die Analyse und müssen zuvor beseitigt werden. Dies kann durch Zentrifugieren oder einfacher durch Filtration der Probelösung geschehen. Auch bei gefärbten Lösungen muss mit einer Verfälschung des Messergebnisses gerechnet werden.

Iod T M215

0,05 - 3,6 mg/L I

DPD

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0,05 - 3,6 mg/L I
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,05 - 3,6 mg/L I

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DPD No.1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	511052BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515740BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515741BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515742BT

Anwendungsbereich

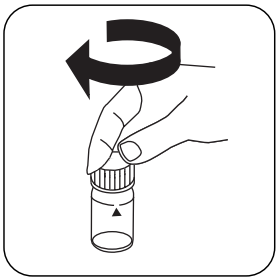
- Beckenwasserkontrolle
- Desinfektionsmittelkontrolle

Durchführung der Bestimmung Iod mit Tablette

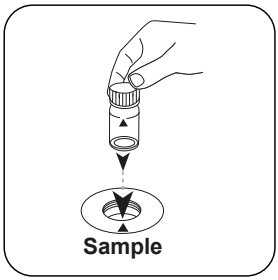
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

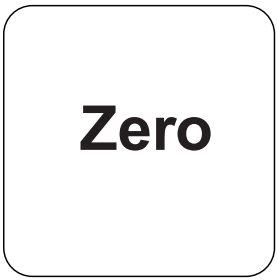
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



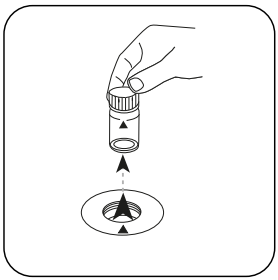
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



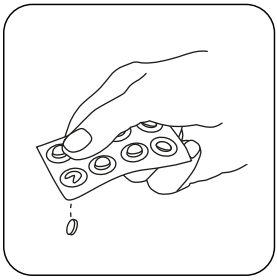
Taste **ZERO** drücken.



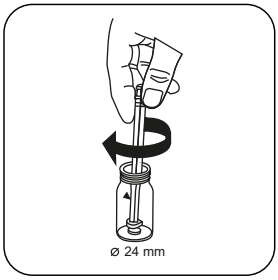
Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.

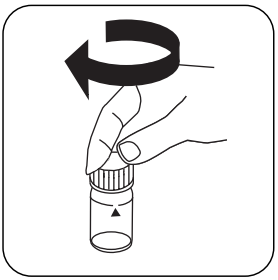


Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.

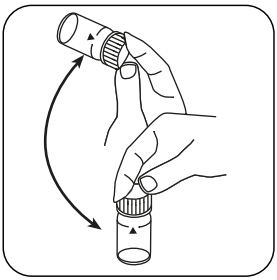


Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

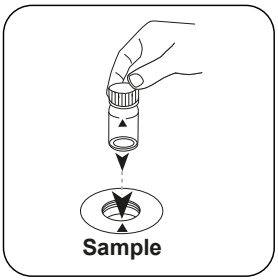
Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



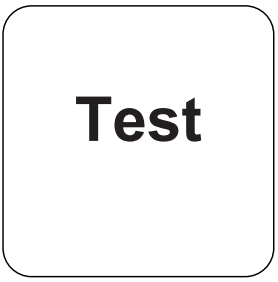
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Iod.

Chemische Methode

DPD

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	-5.02604 • 10^{-2}	-5.02604 • 10^{-2}
b	5.98475 • 10^{+0}	1.28672 • 10^{+1}
c	1.56046 • 10^{-1}	7.21323 • 10^{-1}
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in der Probe vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Iod und führen zu Mehrbefunden.

Abgeleitet von

EN ISO 7393-2

[e)] Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/ oder hohe Leitfähigkeit

Eisen 10 T M218

0,05 - 1 mg/L Fe

Ferrozine / Thioglycolat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	562 nm	0,05 - 1 mg/L Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Iron II LR (Fe^{2+})	Tablette / 100	515420BT
Iron II LR (Fe^{2+})	Tablette / 250	515421BT
Iron LR (Fe^{2+} und Fe^{3+})	Tablette / 100	515370BT
Iron LR (Fe^{2+} und Fe^{3+})	Tablette / 250	515371BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

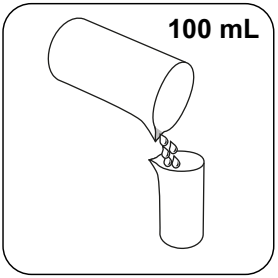
1. Wässer, die mit organischen Verbindungen als Korrosionsschutz usw. behandelt worden sind, müssen ggf. oxidiert werden, um die Eisenkomplexe zu zerstören. Dazu wird eine 100 ml Probe mit 1 ml konzentrierter Schwefelsäure (≥ 95 %) und 1 ml konzentrierter Salpetersäure (≥ 65 %) versetzt und auf die Häfte eingedampft. Nach dem Abkühlen wird der Aufschluss durchgeführt.

Anmerkungen

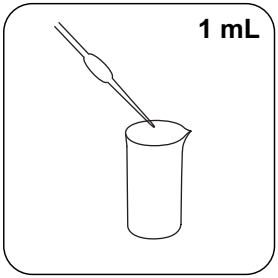
1. Bei dieser Methode erfolgt die Bestimmung von gesamt gelösten Fe^{2+} und Fe^{3+}.
2. Zur Bestimmung von Fe^{2+} wird die IRON (II) LR Tablette, anstelle der IRON LR Tablette verwendet.

Durch die Variation der Küvettenlänge kann der Messbereich erweitert werden:
- 10 mm Küvette: 0,05 mg/L - 1 mg/L, Auflösung: 0,01
- 20 mm Küvette: 0,025 mg/L - 0,5 mg/L, Auflösung: 0,01
- 50 mm Küvette: 0,01 mg/L - 0,2 mg/L, Auflösung: 0,001

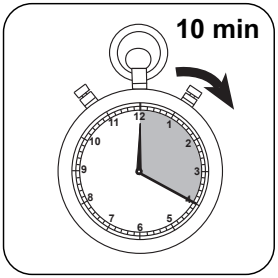
Aufschluss



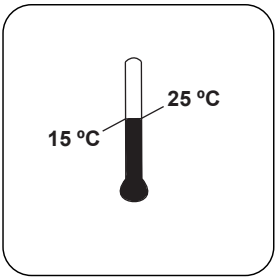
Ein geeignetes Probengefäß mit **100 mL Probe** füllen.



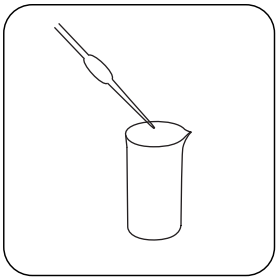
1 mL konzentrierte Schwefelsäure (≥ 95 %) zugeben.



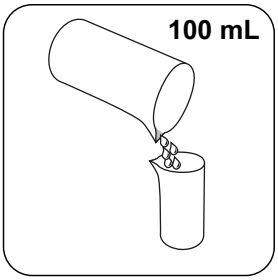
Die Probe für **10 Minuten erhitzen,** oder so lange, bis sich alles vollständig gelöst hat.



Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



Den **pH-Wert** der Probe mit **Ammoniaklösung (10-25 %) auf 3-5** einstellen.



Die Probe mit **VE-Wasser auf 100 mL** auffüllen.

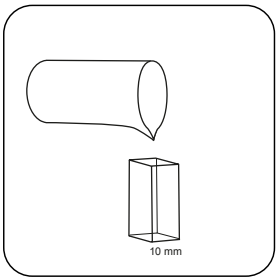
Diese Probe für die Analyse von gesamten gelösten und ungelösten Eisen verwenden.

Durchführung der Bestimmung Eisen(II,III), gelöst mit Tablette

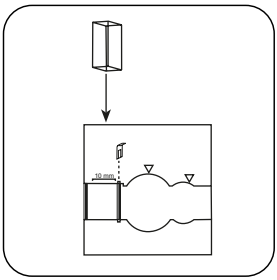
Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **gesamten gelösten und ungelösten Eisens** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

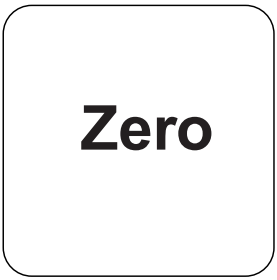
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



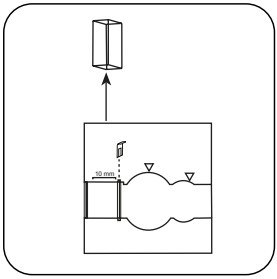
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



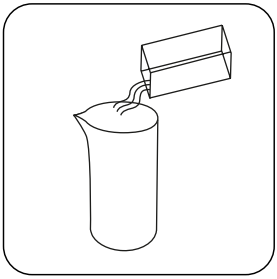
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



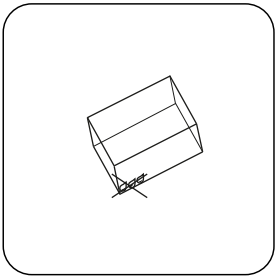
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

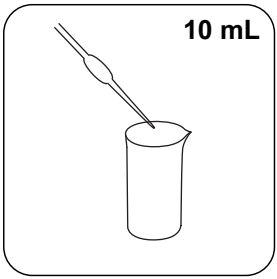


Küvette entleeren.

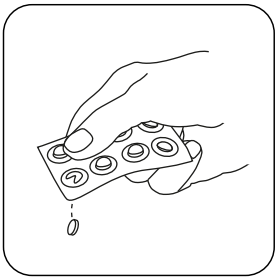


Die Küvette gut trocknen.

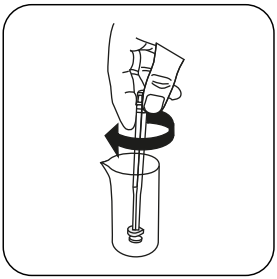
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



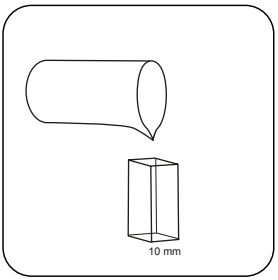
Ein geeignetes Probengefäß mit **10 mL Probe** füllen.



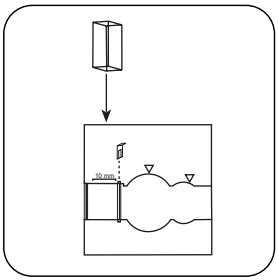
Eine **IRON LR Tablette** zugeben.



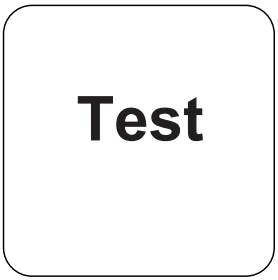
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



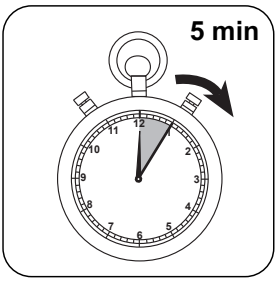
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Eisen.

Chemische Methode

Ferrozine / Thioglycolat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}

	□ **10 mm**
a	-3.64722 • 10^{-2}
b	1.98546 • 10^{+0}
c	
d	
e	
f	

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Die Anwesenheit von Kupfer erhöht das Messergebnis um 10%. Bei einer Konzentration von 10 mg/L Kupfer in der Probe wird das Messergebnis um 1 mg/L Eisen erhöht.
   Die Störung kann durch die Zugabe von Thioharnstoff beseitigt werden

Literaturverweise

Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980, S. 102

Eisen 50 T M219

0,01 - 0,5 mg/L Fe

Ferrozine / Thioglycolat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	562 nm	0,01 - 0,5 mg/L Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Iron II LR (Fe^{2+})	Tablette / 100	515420BT
Iron II LR (Fe^{2+})	Tablette / 250	515421BT
Iron LR (Fe^{2+} und Fe^{3+})	Tablette / 100	515370BT
Iron LR (Fe^{2+} und Fe^{3+})	Tablette / 250	515371BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

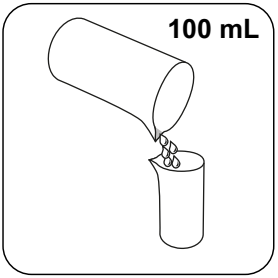
Vorbereitung

1. Wässer, die mit organischen Verbindungen als Korrosionsschutz usw. behandelt worden sind, müssen ggf. oxidiert werden, um die Eisenkomplexe zu zerstören. Dazu wird eine 100 ml Probe mit 1 ml konzentrierter Schwefelsäure (≥ 95 %) und 1 ml konzentrierter Salpetersäure (≥ 65 %) versetzt und auf die Häfte eingedampft. Nach dem Abkühlen wird der Aufschluss durchgeführt.

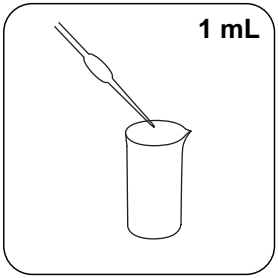
Anmerkungen

1. Zur Bestimmung von Fe^{2+} wird die IRON (II) LR Tablette, wie beschrieben, anstelle der Iron LR Tablette verwendet.

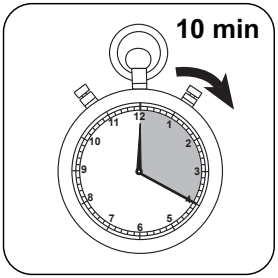
Aufschluss



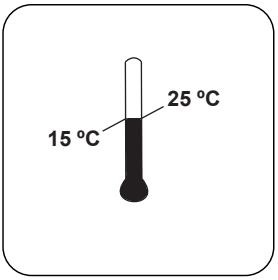
Ein geeignetes Probengefäß mit **100 mL Probe** füllen.



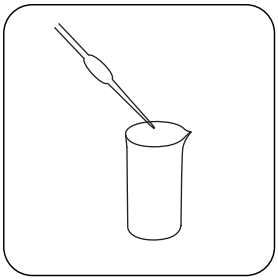
1 mL konzentrierte Schwefelsäure (≥ 95 %) zugeben.



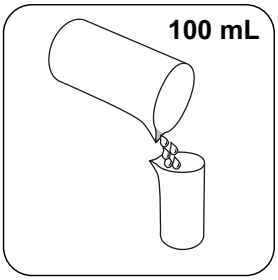
Die Probe für **10 Minuten erhitzen,** oder so lange, bis sich alles vollständig gelöst hat.



Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



Den **pH-Wert** der Probe mit **Ammoniaklösung (10-25 %) auf 3-5** einstellen.



Die Probe mit **VE-Wasser auf 100 mL** auffüllen.

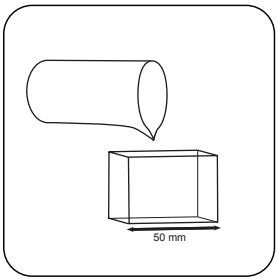
Diese Probe für die Analyse von gesamten gelösten und ungelösten Eisen verwenden.

Durchführung der Bestimmung Eisen(II,III), gelöst mit Tablette

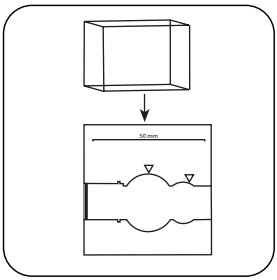
Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **gelöstem und ungelöstem Eisen** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

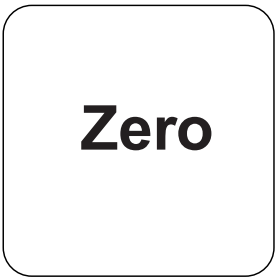
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



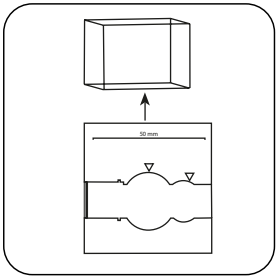
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



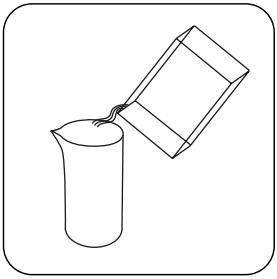
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



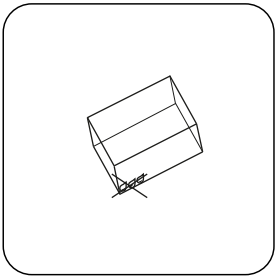
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

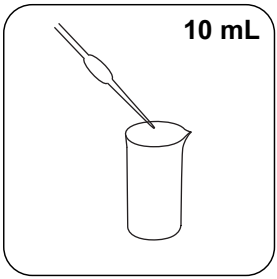


Küvette entleeren.

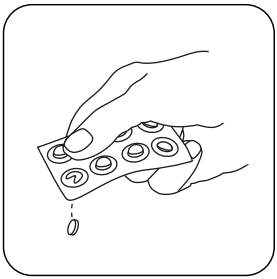


Die Küvette gut trocknen.

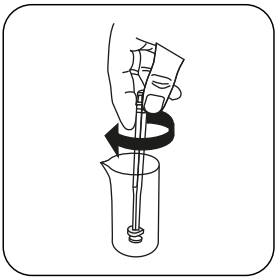
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



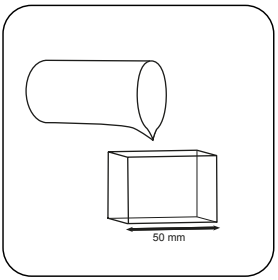
Ein geeignetes Probengefäß mit **10 mL Probe** füllen.



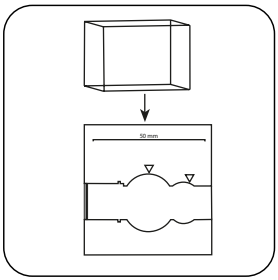
Eine **IRON LR Tablette** zugeben.



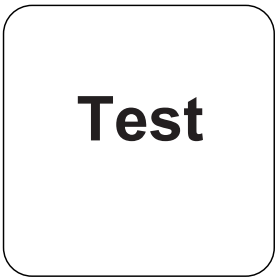
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



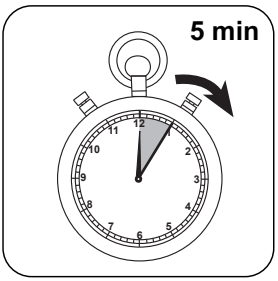
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Eisen.

Chemische Methode

Ferrozine / Thioglycolat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **50 mm**
a	-6.71105 • 10^{-3}
b	4.0101 • 10^{-1}
c	
d	
e	
f	

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Die Anwesenheit von Kupfer erhöht das Messergebnis um 10%. Bei einer Konzentration von 10 mg/L Kupfer in der Probe wird das Messergebnis um 1 mg/L Eisen erhöht.
   Die Störung kann durch die Zugabe von Thioharnstoff beseitigt werden.

Literaturverweise

Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980, S. 102

Eisen T M220

0,02 - 1 mg/L Fe FE

Ferrozine / Thioglycolat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	560 nm	0,02 - 1 mg/L Fe
SpectroDirect	ø 24 mm	562 nm	0,1 - 1 mg/L Fe
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	562 nm	0,02 - 1 mg/L Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Iron II LR (Fe^{2+})	Tablette / 100	515420BT
Iron II LR (Fe^{2+})	Tablette / 250	515421BT
Iron LR (Fe^{2+} und Fe^{3+})	Tablette / 100	515370BT
Iron LR (Fe^{2+} und Fe^{3+})	Tablette / 250	515371BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

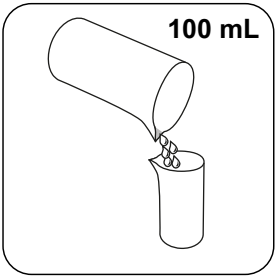
Vorbereitung

1. Wässer, die mit organischen Verbindungen als Korrosionsschutz usw. behandelt worden sind, müssen ggf. oxidiert werden, um die Eisenkomplexe zu zerstören. Dazu wird eine 100 ml Probe mit 1 ml konzentrierter Schwefelsäure (≥ 95 %) und 1 ml konzentrierter Salpetersäure (≥ 65 %) versetzt und auf die Häfte eingedampft. Nach dem Abkühlen wird der Aufschluss durchgeführt.

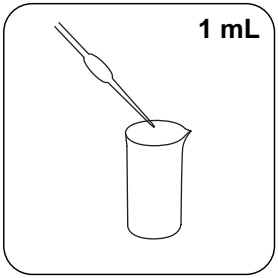
Anmerkungen

1. Bei dieser Methode erfolgt die Bestimmung von gesamt gelösten Fe^{2+} und Fe^{3+}.
2. Zur Bestimmung von Fe^{2+} wird die IRON (II) LR Tablette, anstelle der IRON LR Tablette verwendet.

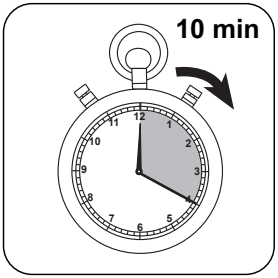
Aufschluss



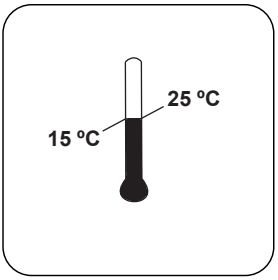
Ein geeignetes Probengefäß mit **100 mL Probe** füllen.



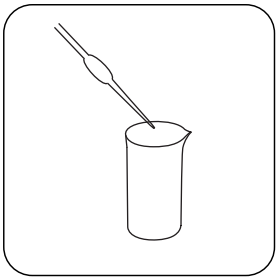
1 mL konzentrierte Schwefelsäure (≥ 95 %) zugeben.



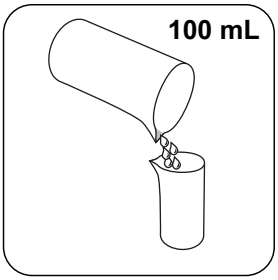
Die Probe für **10 Minuten erhitzen,** oder so lange, bis sich alles vollständig gelöst hat.



Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



Den **pH-Wert** der Probe mit **Ammoniaklösung (10-25 %) auf 3-5** einstellen.



Die Probe mit **VE-Wasser auf 100 mL** auffüllen.

Diese Probe für die Analyse von gesamten gelösten und ungelösten Eisen verwenden.

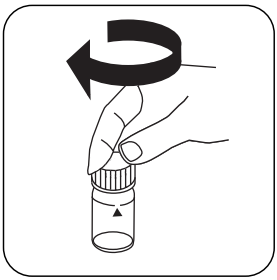
Durchführung der Bestimmung Eisen(II,III), gelöst mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

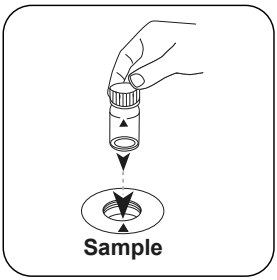
Für die Bestimmung von **gelöstem und ungelöstem Eisen** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

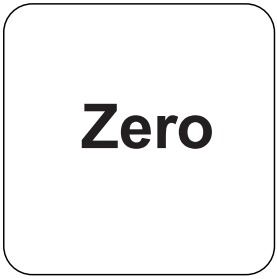
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



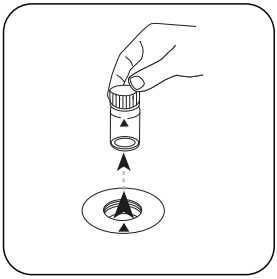
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

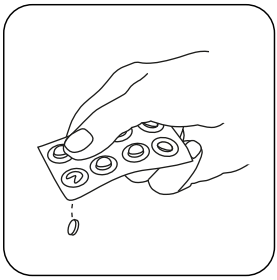


Taste **ZERO** drücken.

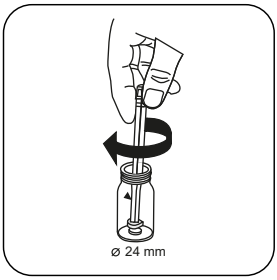


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

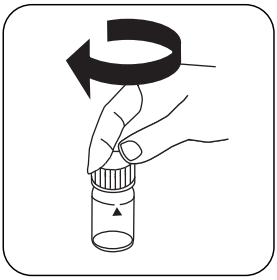
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



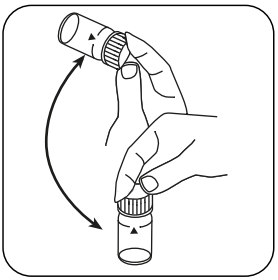
Eine **IRON LR Tablette** zugeben.



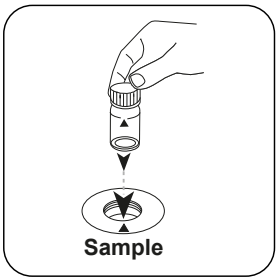
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



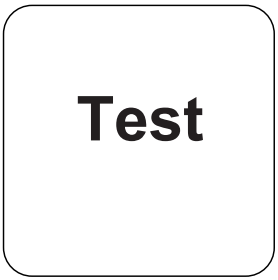
Küvette(n) verschließen.



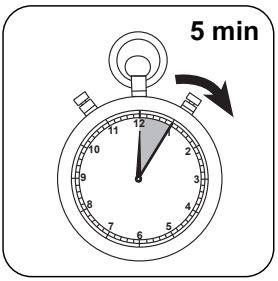
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Eisen.

Chemische Methode

Ferrozine / Thioglycolat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	-8.94304 • 10^{-3}	-8.94304 • 10^{-3}
b	9.35824 • 10^{-1}	2.01202 • 10^{+0}
c		
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Die Anwesenheit von Kupfer erhöht das Messergebnis um 10 %. Bei einer Konzentration von 10 mg/L Kupfer in der Probe wird das Messergebnis um 1 mg/L Eisen erhöht.
   Die Störung kann durch die Zugabe von Thioharnstoff beseitigt werden

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.01 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.016 mg/L
Messbereichsende	1 mg/L
Empfindlichkeit	0.92 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.013 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.005 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	1.23 %

Literaturverweise

Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980, S. 102

Eisen 50 PP M221

0,01 - 1,5 mg/L Fe[g)]

1,10-Phenanthroline

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0,01 - 1,5 mg/L Fe[g)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Ferro F10	Pulver / 100 St.	530560
VARIO Ferro F10	Pulver / 1000 St.	530563

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

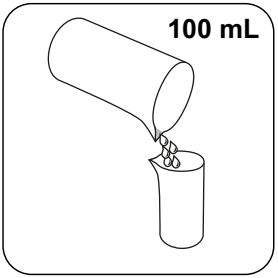
Vorbereitung

1. Eisenoxid erfordert vor der Analyse einen schwachen, starken oder Digesdahl Aufschluss (saures Aufschlussverfahren).
2. Sehr stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert zwischen 3 und 5 eingestellt werden.
3. Bei Proben die sichtbaren Rost enthalten sollte eine Reaktionszeit von mindestens 5 Minuten eingehalten werden.
4. Wässer, die mit organischen Verbindungen als Korrosionsschutz usw. behandelt worden sind, müssen ggf. oxidiert werden, um die Eisenkomplexe zu zerstören. Dazu wird eine 100 ml Probe mit 1 ml konzentrierter Schwefelsäure (≥ 95 %) und 1 ml konzentrierter Salpetersäure (≥ 65 %) versetzt und auf die Häfte eingedampft. Nach dem Abkühlen wird der Aufschluss durchgeführt.

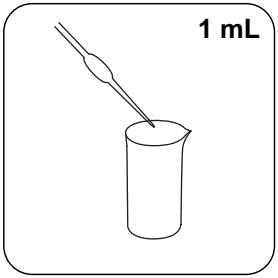
Anmerkungen

1. Bei dieser Methode erfolgt die Bestimmung von allen Formen gelösten Eisens und den meisten Formen von ungelöstem Eisen.
2. Die Genauigkeit wird durch ungelöstes Pulver nicht vermindert.

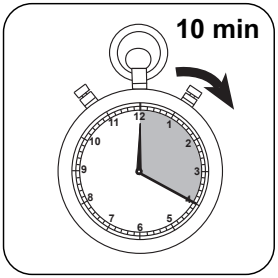
Aufschluss



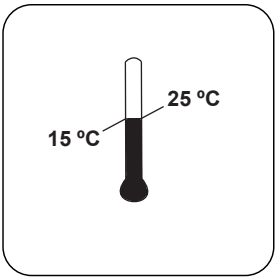
Ein geeignetes Probengefäß mit **100 mL Probe** füllen.



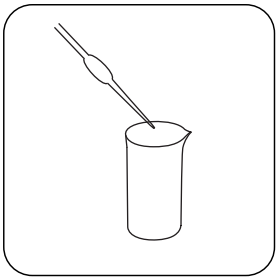
1 mL konzentrierte Schwefelsäure (≥ 95 %) zugeben.



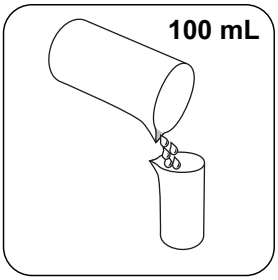
Die Probe für **10 Minuten erhitzen,** oder so lange, bis sich alles vollständig gelöst hat.



Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



Den **pH-Wert** der Probe mit **Ammoniaklösung (10-25 %) auf 3-5** einstellen.



Die Probe mit **VE-Wasser auf 100 mL** auffüllen.

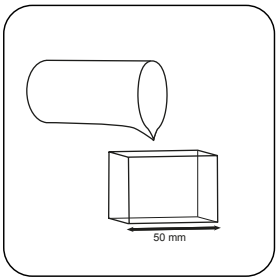
Diese Probe für die Analyse von gesamten gelösten und ungelösten Eisen verwenden.

Durchführung der Bestimmung Eisen(II,III), gelöst mit Vario Pulverpäckchen

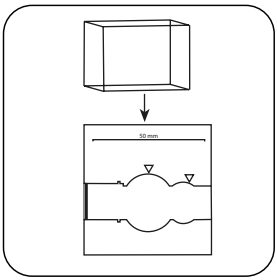
Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **Eisen mit Tablette** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

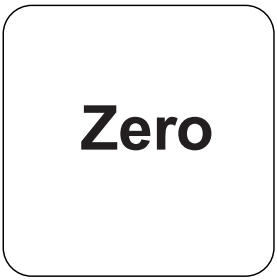
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



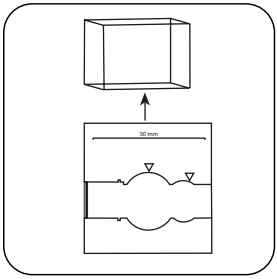
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



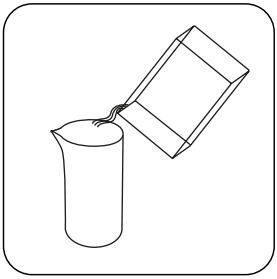
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



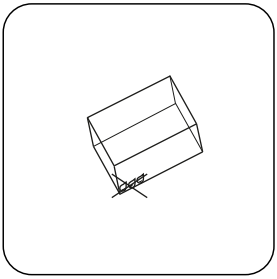
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

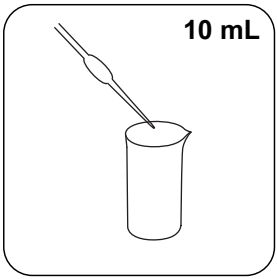


Küvette entleeren.

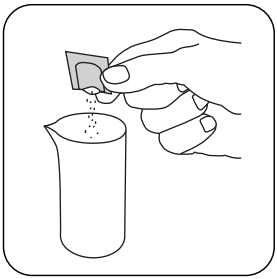


Die Küvette gut trocknen.

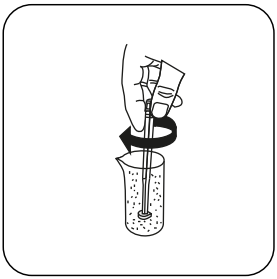
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



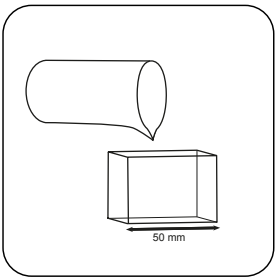
Ein geeignetes Probengefäß mit **10 mL Probe** füllen.



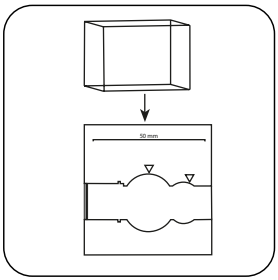
Ein **Vario FERRO F10 Pulverpäckchen** zugeben.



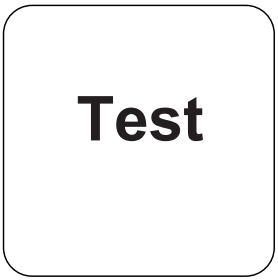
Pulver durch Rühren lösen.



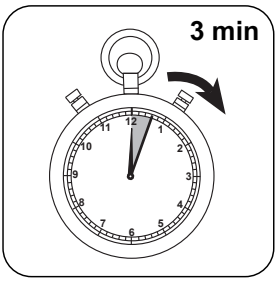
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Eisen.

Chemische Methode

1,10-Phenanthroline

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **50 mm**
a	0.00000 • 10^{+0}
b	9.85512 • 10^{-1}
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

1. Iridium stört die Bestimmung.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.01 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.03 mg/L
Messbereichsende	1.5 mg/L
Empfindlichkeit	0.96 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.13 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.05 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	7.05 %

[g] Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide

Eisen PP M222

0,02 - 3 mg/L Fe[g)] FE1

1,10-Phenanthroline

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	530 nm	0,02 - 3 mg/L Fe[g)]
SpectroDirect	□ 50 mm	510 nm	0,01 - 1,5 mg/L Fe[g)]
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,02 - 3 mg/L Fe[g)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Ferro F10	Pulver / 100 St.	530560
VARIO Ferro F10	Pulver / 1000 St.	530563

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

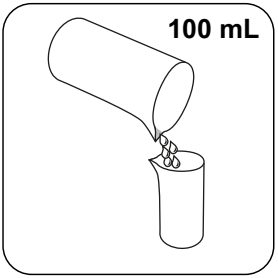
Vorbereitung

1. Eisenoxid erfordert vor der Analyse einen schwachen, starken oder Digesdahl Aufschluss (saures Aufschlussverfahren).
2. Sehr stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert zwischen 3 und 5 eingestellt werden.
3. Bei Proben die sichtbaren Rost enthalten sollte eine Reaktionszeit von mindestens 5 Minuten eingehalten werden.
4. Wässer, die mit organischen Verbindungen als Korrosionsschutz usw. behandelt worden sind, müssen ggf. oxidiert werden, um die Eisenkomplexe zu zerstören. Dazu wird eine 100 ml Probe mit 1 ml konzentrierter Schwefelsäure (≥ 95 %) und 1 ml konzentrierter Salpetersäure (≥ 65 %) versetzt und auf die Häfte eingedampft. Nach dem Abkühlen wird der Aufschluss durchgeführt.

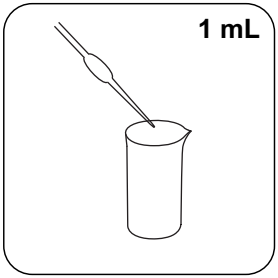
Anmerkungen

1. Bei dieser Methode erfolgt die Bestimmung von allen Formen gelösten Eisens und den meisten Formen von ungelöstem Eisen.
2. Die Genauigkeit wird durch ungelöstes Pulver nicht vermindert.

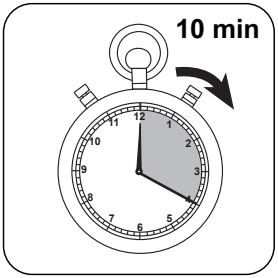
Aufschluss



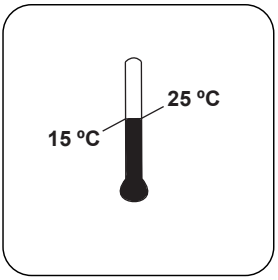
Ein geeignetes Probengefäß mit **100 mL Probe** füllen.



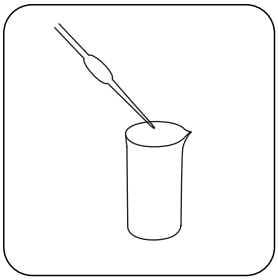
1 mL konzentrierte Schwefelsäure (≥ 95 %) zugeben.



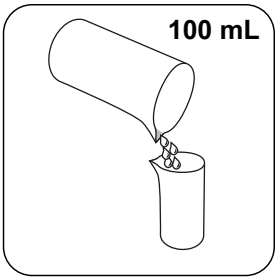
Die Probe für **10 Minuten erhitzen,** oder so lange, bis sich alles vollständig gelöst hat.



Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



Den **pH-Wert** der Probe mit **Ammoniaklösung (10-25 %) auf 3-5** einstellen.



Die Probe mit **VE-Wasser auf 100 mL** auffüllen.

Diese Probe für die Analyse von gesamten gelösten und ungelösten Eisen verwenden.

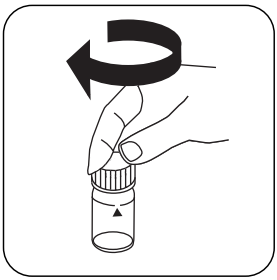
Durchführung der Bestimmung Eisen(II,III), gelöst mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

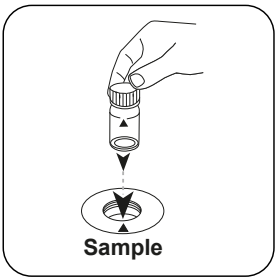
Für die Bestimmung von **Eisen mit Tablette** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

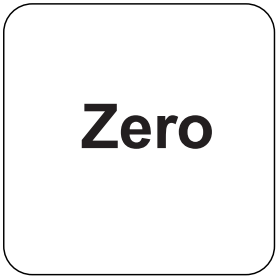
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



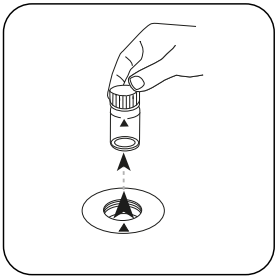
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

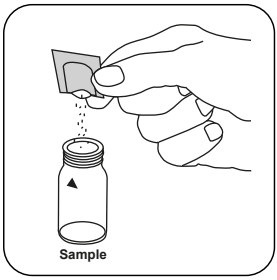


Taste **ZERO** drücken.

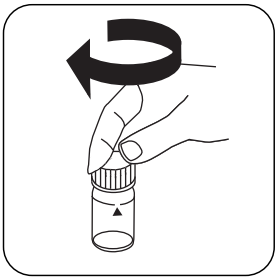


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

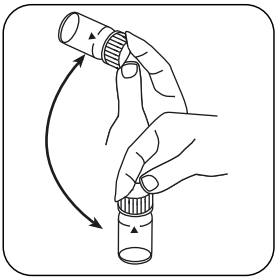
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



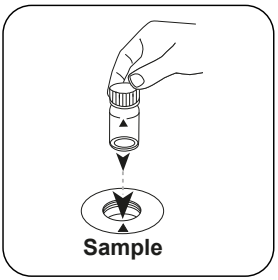
Ein **Vario FERRO F10 Pulverpäckchen** zugeben.



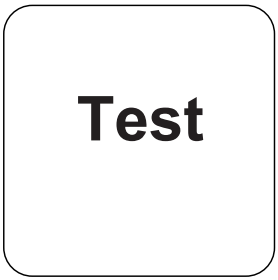
Küvette(n) verschließen.



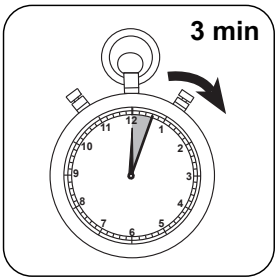
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Eisen.

Chemische Methode

1,10-Phenanthroline

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	-6.44557 • 10^{-2}	-6.44557 • 10^{-2}
b	2.39506 • 10^{+0}	5.14938 • 10^{+0}
c		
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Iridium stört die Bestimmung.

Gemäß

DIN 38406-E1
Standard Method 3500-Fe-1997
US EPA 40 CFR 136

[9] Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide

Eisen (TPTZ) PP M223

0,02 - 1,8 mg/L Fe FE2

TPTZ

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	580 nm	0,02 - 1,8 mg/L Fe
SpectroDirect	ø 24 mm	590 nm	0,1 - 1,8 mg/L Fe
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	590 nm	0,02 - 1,8 mg/L Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Iron TPTZ F10	Pulver / 100 St.	530550

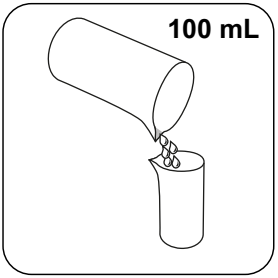
Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

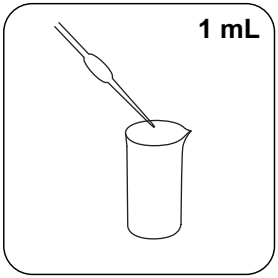
Vorbereitung

1. Für die Bestimmung von Gesamteisen ist ein Aufschluss erforderlich. Das TPTZ Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide ohne Aufschluss.
2. Sämtliche Laborgläser vor der Analyse mit verdünnter Salzsäurelösung (1:1) und anschließend mit VE-Wasser spülen, um Eisenablagerungen zu beseitigen, die zu geringfügig höheren Ergebnissen führen können.
3. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 3 und 8 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Wässer, die mit organischen Verbindungen als Korrosionsschutz usw. behandelt worden sind, müssen ggf. oxidiert werden, um die Eisenkomplexe zu zerstören. Dazu wird eine 100 ml Probe mit 1 ml konzentrierter Schwefelsäure (≥ 95 %) und 1 ml konzentrierter Salpetersäure (≥ 65 %) versetzt und auf die Häfte eingedampft. Nach dem Abkühlen wird der Aufschluss durchgeführt.

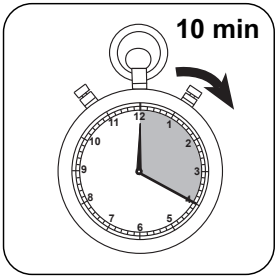
Aufschluss



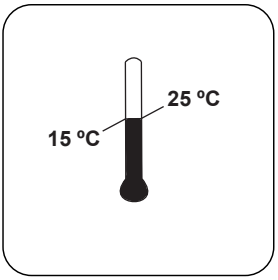
Ein geeignetes Probengefäß mit **100 mL Probe** füllen.



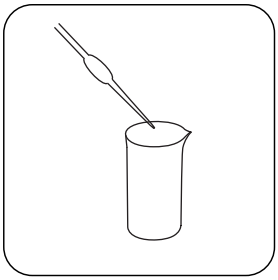
1 mL konzentrierte Schwefelsäure (≥ 95 %) zugeben.



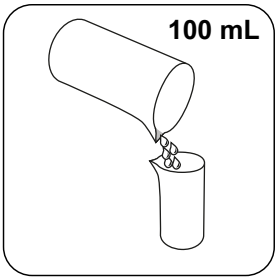
Die Probe für **10 Minuten erhitzen,** oder so lange, bis sich alles vollständig gelöst hat.



Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



Den **pH-Wert** der Probe mit **Ammoniaklösung (10-25 %) auf 3-5** einstellen.



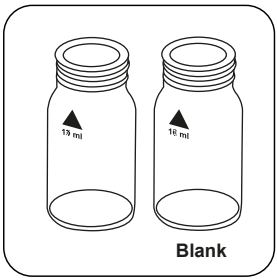
Die Probe mit **VE-Wasser auf 100 mL** auffüllen.

Diese Probe für die Analyse von gesamten gelösten und ungelösten Eisen verwenden.

Durchführung der Bestimmung Eisen, gesamt mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

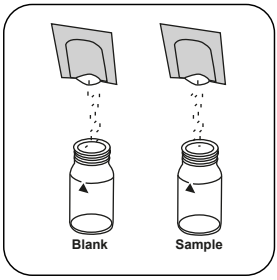
Für die Bestimmung von **Gesamteisen** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.



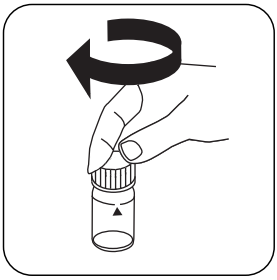
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.

10 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.

10 mL Probe in die Probenküvette geben.

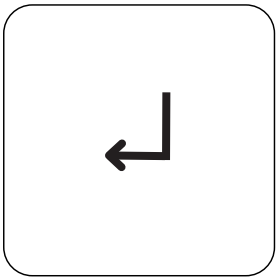


In jede Küvette **ein Vario IRON TPTZ F10 Pulverpäckchen** geben.

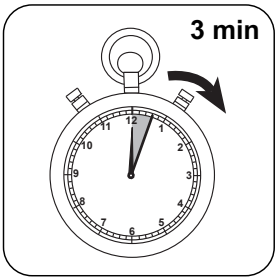


Küvette(n) verschließen.

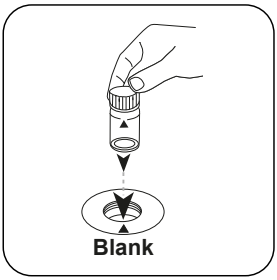
Inhalt durch Schütteln mischen (30 Sek.).



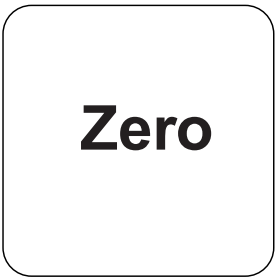
Taste **ENTER** drücken.



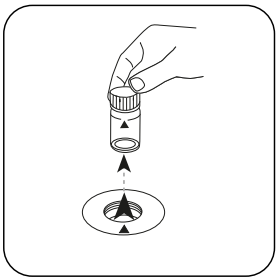
3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



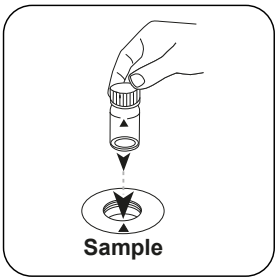
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



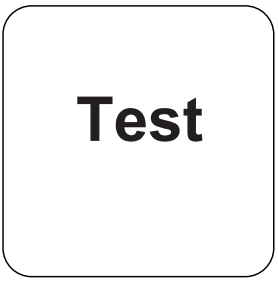
Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Eisen.

Chemische Methode

TPTZ

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	$-2.07334 \cdot 10^{-2}$	$-2.07334 \cdot 10^{-2}$
b	$1.26944 \cdot 10^{+0}$	$2.7293 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

Bei Auftretenden Störungen ist die Farbbildung gehemmt oder es bildet sich ein Niederschlag. Die Angaben beziehen sich auf einen Standard mit einer Eisenkonzentration von 0,5 mg/L.

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
Ca	4
Cr^{3+}	0,25
Cr^{4+}	1,2
Co	0,05
Cu	0,6
CN^-	2,8
Mn	50
Hg	0.4
Mo	4
Ni	1
NO_2^-	0,8

Literaturverweise

G. Frederic Smith Chemical Co., The Iron Reagents, 3rd ed. (1980)

Eisen in Mo PP M224

0,01 - 1,8 mg/L Fe FEM

TPTZ

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	580 nm	0,01 - 1,8 mg/L Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Fe in MO Reagent Set	1 Satz	536010

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser

Probenahme

1. Die Probenahme in gereinigten Glas- oder Kunststoffflaschen durchführen. Diese sollten mit 6 N (1:1) Salzsäure und anschliesend mit VE-Wasser gereinigt worden sein.
2. Um die Probe für eine spätere Analyse haltbar zu machen, muss der pH-Wert auf unter 2 gesenkt werden. Hierzu ca. 2 ml konzentrierte Salzsuäre pro Liter Probe zugeben. Wird die Probe direkt analysiert, ist diese Zugabe nicht notig.
3. Zur Bestimmung des gelösten Eisens, muss die Probe durch einen 0,45µm Filter oder vergleichbaren direkt nach der Probenahme und vor der Ansäuerung filtriert werden.
4. Die konservierten Proben sollten nicht länger als 6 Monate bei Raumtemperatur gelagert werden.
5. Vor der Analyse muss der pH-Wert durch Zugabe von 5 N Natronlauge auf einen Wert zwischen 3 – 5 eingestellt werden. Ein pH Wert von 5 darf nicht überschritten werden, da dies zu Eisenausfällungen führen kann.
6. Das Ergebnis muss aufgrund der Volumenzugaben korrigiert werden.

Vorbereitung

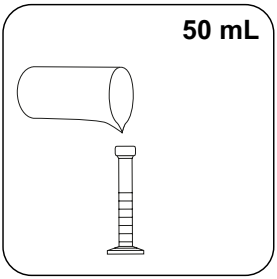
1. Sämtliche Glasware mit Reinigungsmittel reinigen und anschließend mit Leitungswasser spülen. Danach noch einmal mit Salzsäure (1:1) und VE-Wasser reinigen. Durch diese Schritte werden Ablagerungen entfernt, die zu leicht erhöhten Ergebnissen führen können.
2. Wenn die Probe 100 mg/L oder mehr Molybdate (MoO_4^{2-}) enthält, muss die Probenmessung unmittelbar im Anschluss der Zero-Messung erfolgen.
3. Für genauere Ergebnisse kann ein Reagenzienblindwert für jeden neuen Reagenzienbatch bestimmt werden. Hierzu wie beschrieben Vorgehen, jedoch VE-Wasser anstatt der Probe verwenden. Der erhaltene Messwert wird von den mit diesem Batch ermittelten Messwerten abgezogen.

Anmerkungen

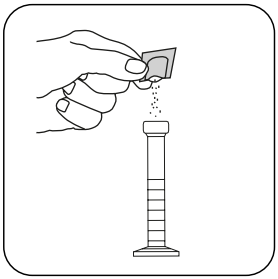
1. Bei Anwesenheit von Eisen entwickelt sich eine blaue Farbe. Eine kleine Menge ungelöstes Pulver hat keinen Einfluss auf das Ergebnis.

Durchführung der Bestimmung Eisen, gesamt (Fe in Mo) in Anwesenheit von Molybdat mit Vario Pulverpäckchen

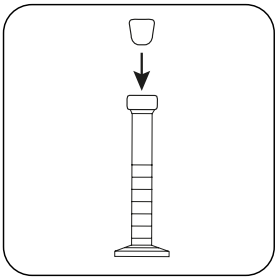
Die Methode im Gerät auswählen.



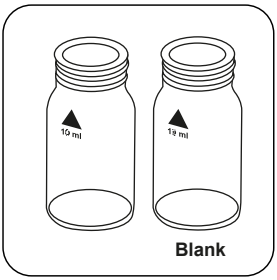
50 mL Probe in einen 50-mL-Mischzylinder geben.



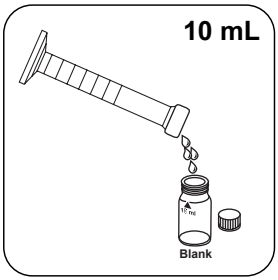
Ein **Vario (Fe in Mo) Rgt 1 Pulverpäckchen** zugeben.



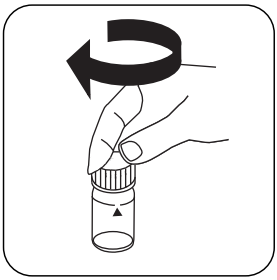
Mischzylinder mit einem Stopfen verschließen. Pulver durch Umschwenken lösen.



Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.

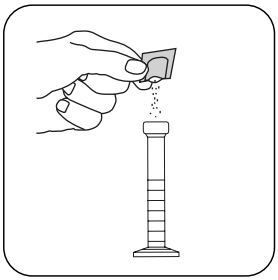


10 mL vorbereitete Probe in die Nullküvette füllen.

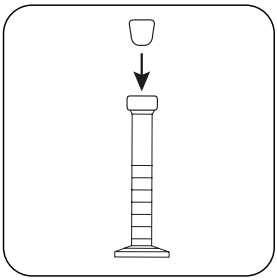


Küvette(n) verschließen.

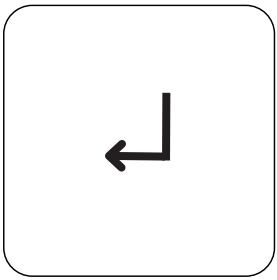
25 mL vorbereitete Probe in einen 25-mL-Mischzylinder geben.



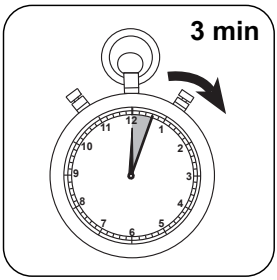
Ein **Vario (Fe in Mo) Rgt 2 Pulverpäckchen** zugeben.



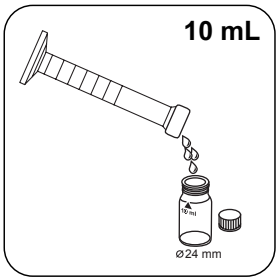
Mischzylinder mit einem Stopfen verschließen. Pulver durch Umschwenken lösen.



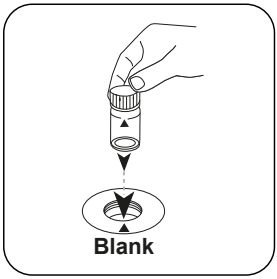
Taste **ENTER** drücken.



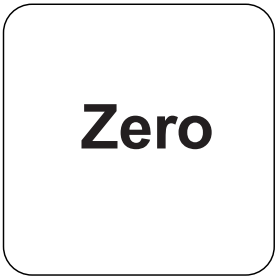
3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



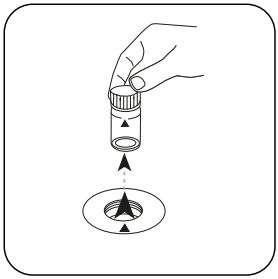
10 mL Probe in die Probenküvette geben.



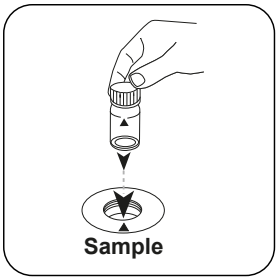
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



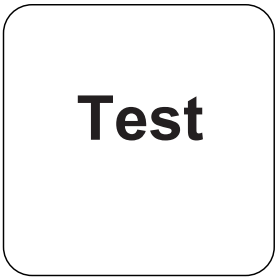
Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Fe.

Chemische Methode

TPTZ

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	-3.53705 • 10^{-2}	-3.53705 • 10^{-2}
b	1.45425 • 10^{+0}	3.12664 • 10^{+0}
c		
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. pH-Wert Störung: Ein Proben pH nach Zugabe der Reagenz von kleiner 3 oder größer 4 kann die Farbausbildung behindern, da die entstandene Farbe zu schnell verblasst oder es zu einer Eintrübung kommen kann. Daher muss der pH-Wert vor Zugabe der Reagenz auf einen pH-Wert zwischen 3 und 5 in dem Messzylinder eingestellt werden:
   Tropfenweise eine geeignete Menge einer eisenfreien Säure oder Base wie 1 N Schwefelsäure oder 1 N Natronlauge zugeben.
   Eine Volumenkorrektur muss durchgeführt werden, falls eine signifikante Menge Säure oder Base zugegeben wurde.

Literaturverweise

G. Frederic Smith Chemical Co., The Iron Reagents, 3rd ed. (1980)

Eisen LR L (A) M225

0,03 - 2 mg/L Fe FE

Ferrozine / Thioglycolat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
, MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	0,03 - 2 mg/L Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Säure / Alkalität P Indikator PA1	65 mL	56L013565
Calciumhärte Puffer CH2	65 mL	56L014465
KP962-Ammonium Persulphate Pulver	Pulver / 40 g	56P096240
KS63-FE6-Thioglycolat/Molybdat HR RGT	30 mL	56L006330
Eisen Reagenz FE6	65 mL	56L006365
Eisen Reagenz FE5	65 mL	56L006165
Iron LR Reagent Set	1 St.	56R018990

Anwendungsbereich

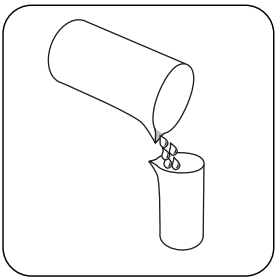
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

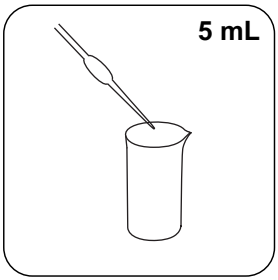
1. Wenn starke Komplexbildner in der Probe vorliegen, muss die Reaktionszeit verlängert werden, bis keine weitere Farbentwicklung mehr sichtbar ist. Sehr starke Eisen-Komplexe werden bei der Messung jedoch nicht erfasst. In diesem Fall müssen die Komplexbildner durch Oxidation mit Säure/Persulfat zerstört und die Probe im Anschluss durch Neutralisation auf pH 6 – 9 gebracht werden.
2. Für die Bestimmung des gesamten gelösten und suspendierten Eisens muss die Probe mit Säure/Persulfat gekocht werden. Neutralisieren Sie im Anschluss auf pH 6 – 9 und füllen mit VE-Wasser wieder auf das ursprüngliche Volumen auf.

Aufschluss

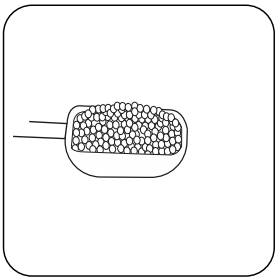
Gesamteisen setzt sich zusammen aus löslichem, komplexiertem und suspendiertem Eisen. Die Probe darf vor der Messung nicht filtriert weden. Um eine Homogenisierung der Probe zu gewährleisten, müssen abgesetzte Partikel unmittelbar vor der Probenahme durch kräftiges Schütteln gleichmäßig verteilt werden. Für die Bestimmung des gesamten löslichen Eisens (einschließlich der komplexen Eisenverbindungen) ist eine Filtration der Probe notwendig. Die zur Bestimmung des Gesamteisens erforderlichen Geräte und Reagenzien sind nicht im Standard-Lieferumfang enthalten.



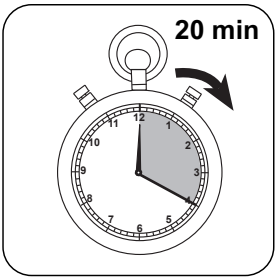
Ein geeignetes Aufschlussgefäß mit **50 mL homogenisierter Probe** füllen.



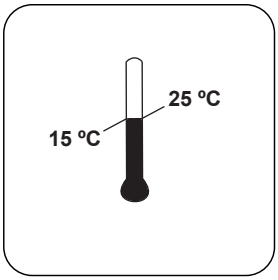
5 mL 1:1 Salzsäure zugeben.



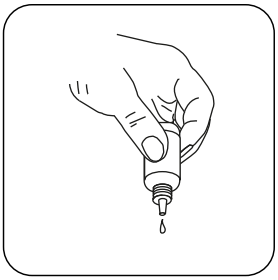
Einen Messlöffel KP 962 (Ammonium Persulfat Powder) zugeben.



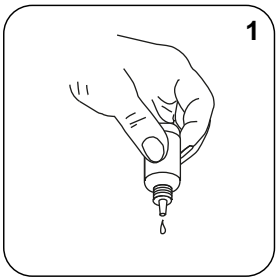
Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probevolumen von 25 mL sollte beibehalten werden, gegebenenfalls mit VE-Wasser aufüllen.



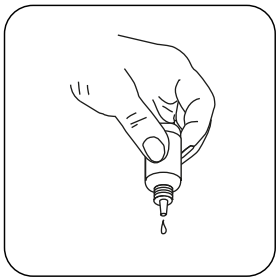
Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



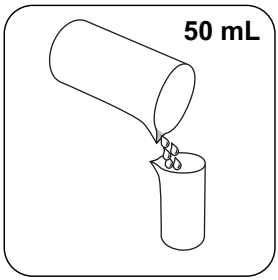
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



1 Tropfen Säure / Alkalität P Indikator PA1 zugeben.



Calciumhärte Puffer CH2 tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa bis rote Färbung auftritt. **(Achtung: nach Zugabe jedes Tropfens die Probe schwenken!)**



Die Probe mit **VE-Wasser auf 50 mL** auffüllen.

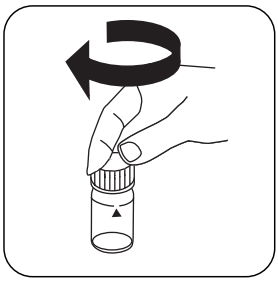
Durchführung der Bestimmung Eisen, gesamt LR (A) mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

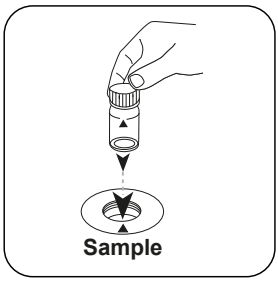
Für die Bestimmung von **Eisen, gesamt LR** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

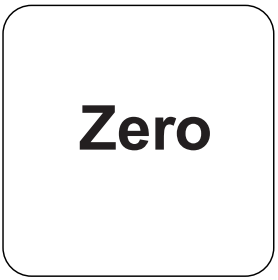
24 mm-Küvette mit **10 mL VE-Wasser** füllen.



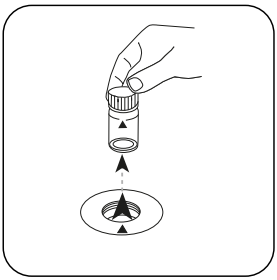
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

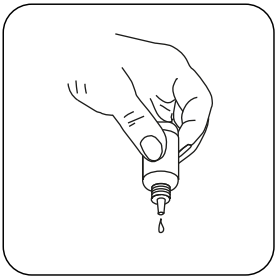


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

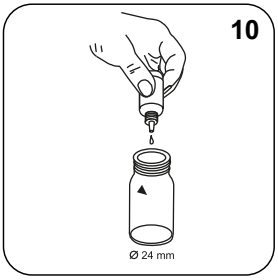
Küvette entleeren.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.

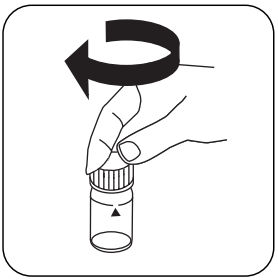
24-mm-Küvette mit **10 mL vorbereiteter Probe** füllen.



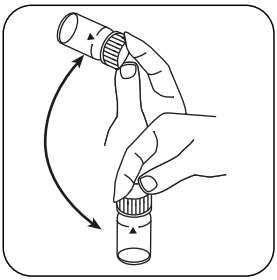
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



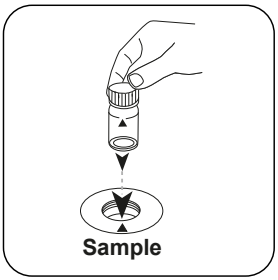
10 Tropfen Eisen Reagenz FE5 zugeben.



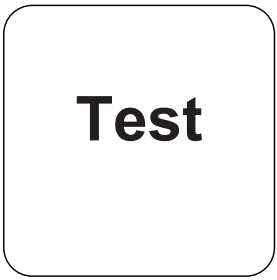
Küvette(n) verschließen.



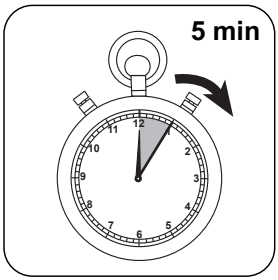
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamteisen oder, bei Verwendung einer filtrierten Probe, in mg/l gesamtes lösliches Eisen.

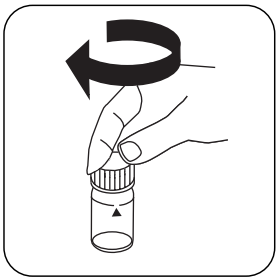
Durchführung der Bestimmung Eisen LR (A) mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

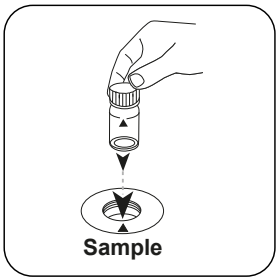
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Für eine Bestimmung des gesamt gelösten Eisens muss die Probe vor der Bestimmung filtriert werden (Porenweite 0,45 µm). Andernfalls werden Eisenpartikel und suspendiertes Eisen mitbestimmt.

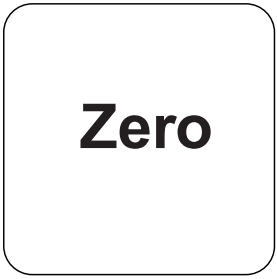
24-mm-Küvette mit **10 mL vorbereiteter Probe** füllen.



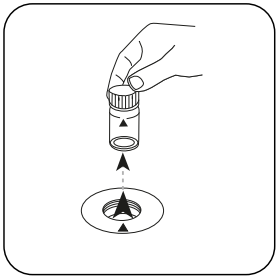
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

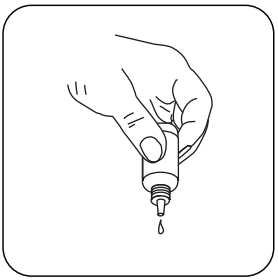


Taste **ZERO** drücken.

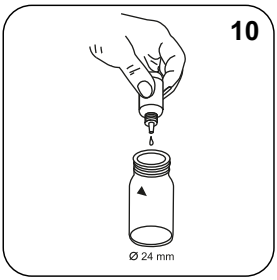


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

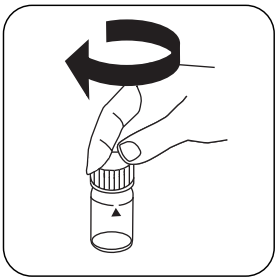
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



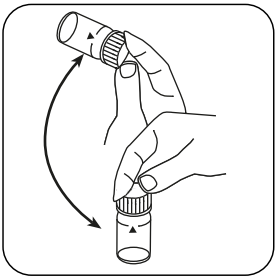
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



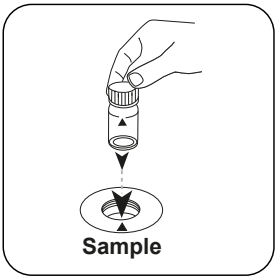
10 Tropfen Eisen Reagenz FE5 zugeben.



Küvette(n) verschließen.

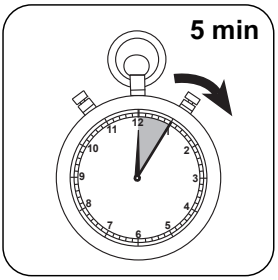


Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Eisen.

Chemische Methode

Ferrozine / Thioglycolat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	-2.05635 • 10^{-2}	-2.05635 • 10^{-2}
b	9.74475 • 10^{-1}	2.09512 • 10^{+0}
c		
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Eine hohe Konzentration an Molybdat verursacht bei Verwendung von KS61 (Ferrozine/Thioglycolate) eine intensive gelbe Farbe. In diesem Fall ist ein Chemikalienblindwert erforderlich:

- Zwei saubere **24-mm-Kuvetten** bereitstellen.
- Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.
- In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Nullküvette).
- In die Küvette **10 Tropfen KS63 (Thioglycolate)** geben.
- Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
- Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.
- Taste **ZERO** drücken.
- Kuvette aus dem Messschacht nehmen.
- In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).
- Geben Sie **10 Tropfen KS61 (Ferrozine/Thioglycolate)** zu und gehen Sie weiter vor, wie in der Durchführung beschrieben.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Co	8
Cu	2
Oxalat	500
CN^-	10
NO_2^-	

Literaturverweise

D. F. Boltz and J. A. Howell, eds., Colorimetric Determination of Nonmetals, 2nd ed., Vol. 8, p. 304 (1978). Carpenter, J.F. "A New Field Method for Determining the Levels of Iron Contamination in Oilfield Completion Brine", SPE International Symposium (2004)

Eisen LR L (B) M226

0,03 - 2 mg/L Fe

Ferrozine / Thioglycolat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	0,03 - 2 mg/L Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Säure / Alkalität P Indikator PA1	30 mL	56L013530
Säure / Alkalität P Indikator PA1	65 mL	56L013565
Calciumhärte Puffer CH2	65 mL	56L014465
Calciumhärte Puffer CH2	5 x 65 mL	56L014472
KP962-Ammonium Persulphate Pulver	Pulver / 40 g	56P096240
Iron LR 2 Reagent Set	1 St.	56R023490

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

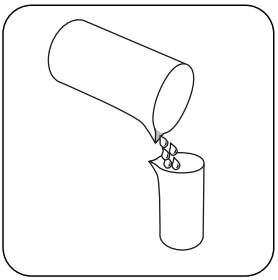
1. Wenn starke Komplexbildner in der Probe vorliegen, muss die Reaktionszeit verlängert werden, bis keine weitere Farbentwicklung mehr sichtbar ist. Sehr starke Eisen-Komplexe werden bei der Messung jedoch nicht erfasst. In diesem Fall müssen die Komplexbildner durch Oxidation mit Säure/Persulfat zerstört und die Probe im Anschluss durch Neutralisation auf pH 6 – 9 gebracht werden.
2. Für die Bestimmung des gesamten gelösten und suspendierten Eisens muss die Probe mit Säure/Persulfat gekocht werden. Neutralisieren Sie im Anschluss auf pH 6 – 9 und füllen mit VE-Wasser wieder auf das ursprüngliche Volumen auf.

Anmerkungen

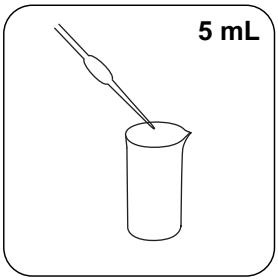
1. Zur Bestimmung von Fe^{2+} das Reagenz KS63 (Thioglycolate) nicht zugeben.

Aufschluss

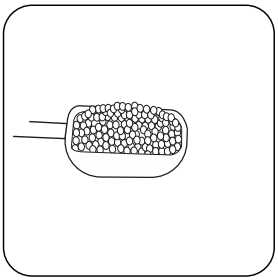
Gesamteisen setzt sich zusammen aus löslichem, komplexiertem und suspendiertem Eisen. Die Probe darf vor der Messung nicht filtriert weden. Um eine Homogenisierung der Probe zu gewährleisten, müssen abgesetzte Partikel unmittelbar vor der Probenahme durch kräftiges Schütteln gleichmäßig verteilt werden. Für die Bestimmung des gesamten löslichen Eisens (einschließlich der komplexen Eisenverbindungen) ist eine Filtration der Probe notwendig. Die zur Bestimmung des Gesamteisens erforderlichen Geräte und Reagenzien sind nicht im Standard-Lieferumfang enthalten.



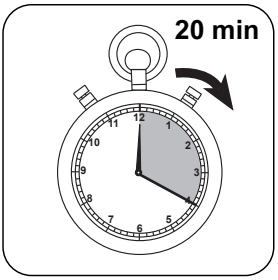
Ein geeignetes Aufschlussgefäß mit **50 mL homogenisierter Probe** füllen.



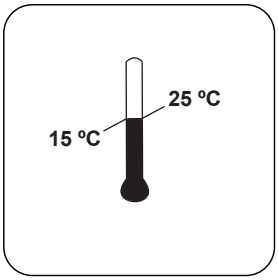
5 mL 1:1 Salzsäure zugeben.



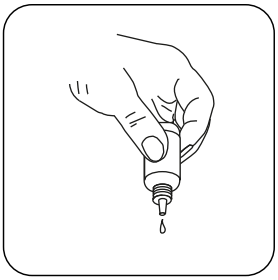
Einen Messlöffel KP 962 (Ammonium Persulfat Powder) zugeben.



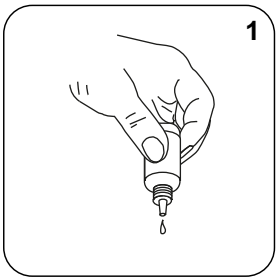
Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probevolumen von 25 mL sollte beibehalten werden, gegebenenfalls mit VE-Wasser aufüllen.



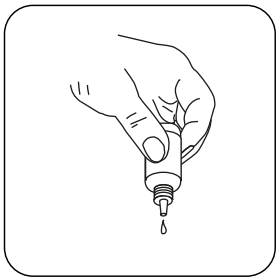
Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



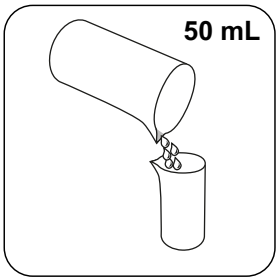
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



1 Tropfen Säure / Alkalität P Indikator PA1 zugeben.



Calciumhärte Puffer CH2 tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa bis rote Färbung auftritt. **(Achtung: nach Zugabe jedes Tropfens die Probe schwenken!)**



Die Probe mit **VE-Wasser auf 50 mL** auffüllen.

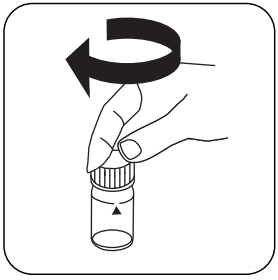
Durchführung der Bestimmung Eisen LR (B) mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

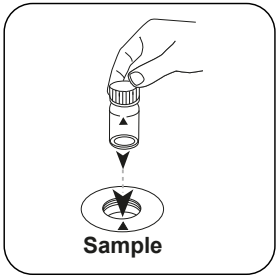
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Für eine Bestimmung des gesamt gelösten Eisens mit Unterscheidung zwischen Fe^{2+} und Fe^{3+}, muss die Probe vor der Bestimmung filtriert werden (Porenweite 0,45 µm). Andernfalls werden Eisenpartikel und suspendiertes Eisen mitbestimmt.

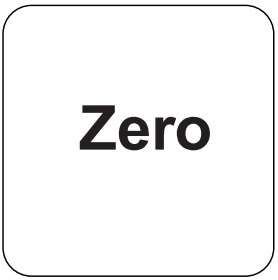
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



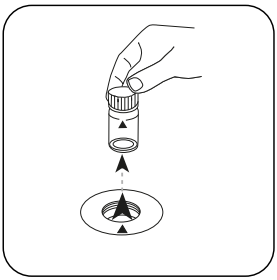
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

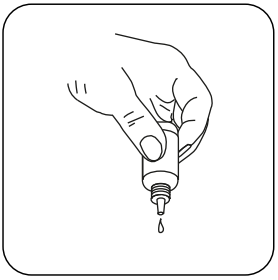


Taste **ZERO** drücken.

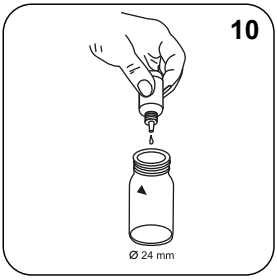


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

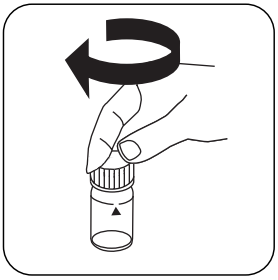
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



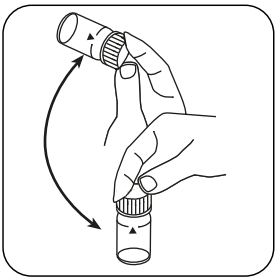
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



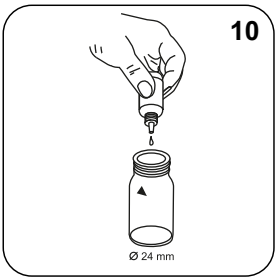
10 Tropfen KS60 (Acetate Buffer) zugeben.



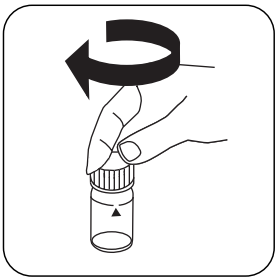
Küvette(n) verschließen.



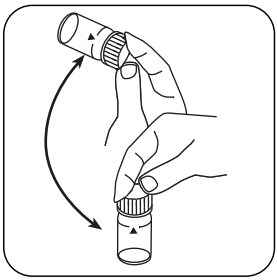
Inhalt durch Umschwenken mischen.



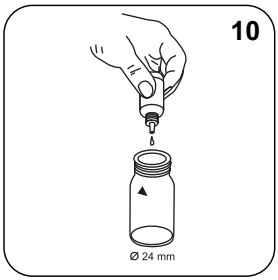
10 Tropfen Eisen Reagenz FE6 zugeben.



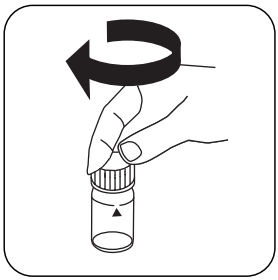
Küvette(n) verschließen.



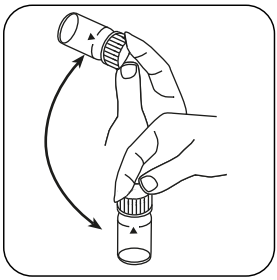
Inhalt durch Umschwenken mischen.



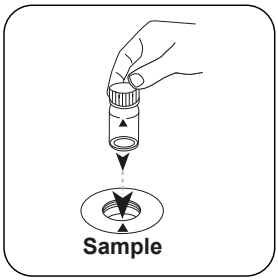
10 Tropfen KS65 (Ferrozine) zugeben.



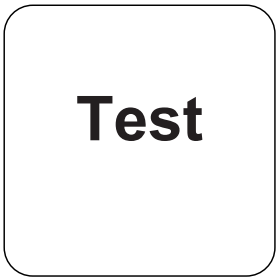
Küvette(n) verschließen.



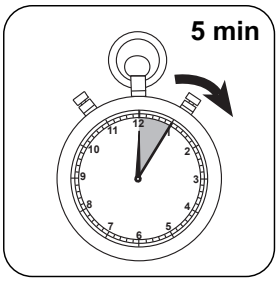
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Fe^{2+}/Fe^{3+}. $Fe^{3+} = Fe_{2+/3+} - Fe^{2+}$.

Durchführung der Bestimmung Eisen, gesamt LR 2 mit Flüssigreagenz

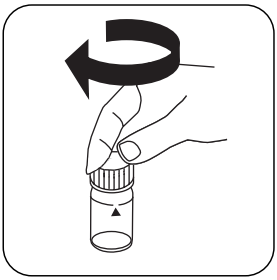
Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **Eisen, gesamt LR mit Flüssigreagenz** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

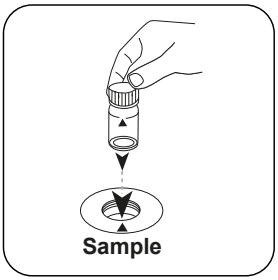
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Gesamteisen setzt sich zusammen aus löslichem, komplexiertem und suspendiertem Eisen. Die Probe darf vor der Messung nicht filtriert weden. Um eine Homogenisierung der Probe zu gewährleisten, müssen abgesetzte Partikel unmittelbar vor der Probenahme durch kräftiges Schütteln gleichmäßig verteilt werden. Für die Bestimmung des gesamten löslichen Eisens (einschließlich der komplexen Eisenverbindungen) ist eine Filtration der Probe notwendig. Die zur Bestimmung des Gesamteisens erforderlichen Geräte und Reagenzien sind nicht im Standard-Lieferumfang enthalten.

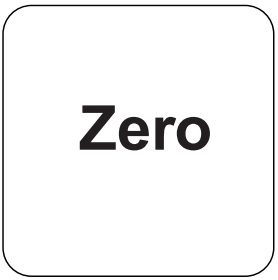
24 mm-Küvette mit **10 mL VE-Wasser** füllen.



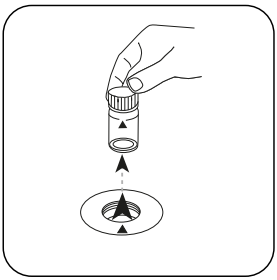
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

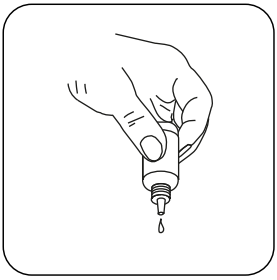


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

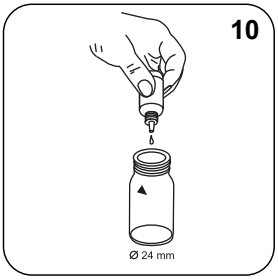
Küvette entleeren.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.

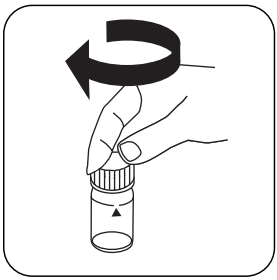
24-mm-Küvette mit **10 mL vorbereiteter Probe** füllen.



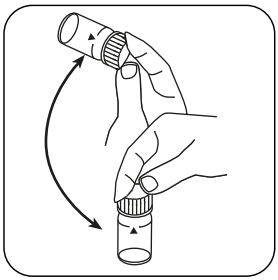
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



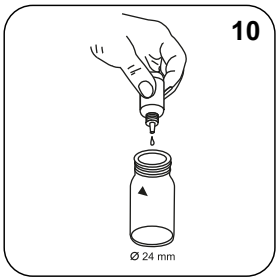
10 Tropfen KS60 (Acetate Buffer) zugeben.



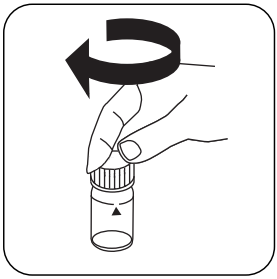
Küvette(n) verschließen.



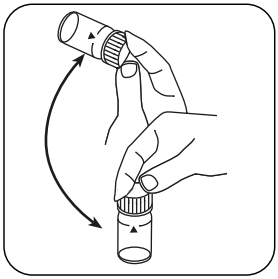
Inhalt durch Umschwenken mischen.



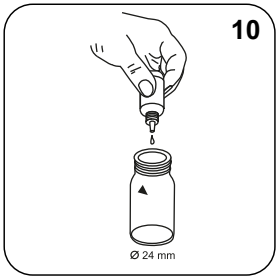
10 Tropfen Eisen Reagenz FE6 zugeben.



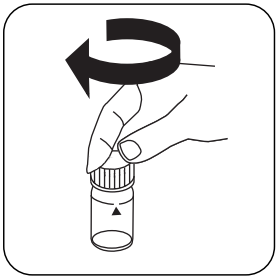
Küvette(n) verschließen.



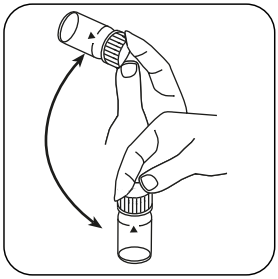
Inhalt durch Umschwenken mischen.



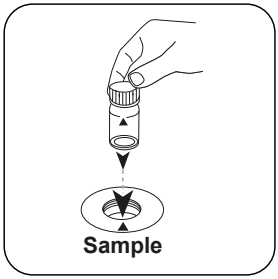
10 Tropfen KS65 (Ferrozine) zugeben.



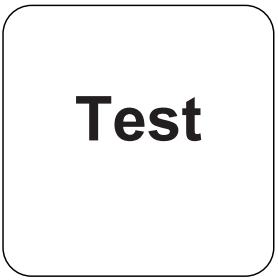
Küvette(n) verschließen.



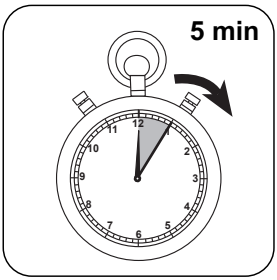
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamteisen oder, bei Verwendung einer filtrierten Probe, in mg/l gesamtes lösliches Eisen.

Chemische Methode

Ferrozine / Thioglycolat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	-2.46542 • 10^{-2}	-2.46542 • 10^{-2}
b	1.04803 • 10^{+0}	2.25326 • 10^{+0}
c		
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Eine hohe Konzentration an Molybdat verursacht bei Verwendung von KS63(Ferrozine/Thioglycolate) eine intensive gelbe Farbe. In diesem Fall ist ein Chemikalienblindwert erforderlich:

- Zwei saubere 24-mm-Kuvetten bereitstellen.
- Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.
- In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Nullküvette).
- In die Küvette **10 Tropfen KS63 (Thioglycolate)** geben.
- Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
- Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.
- Taste **ZERO** drücken.
- Küvette aus dem Messschacht nehmen.
- In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).
- Geben Sie **10 Tropfen KS60 (Acatate Buffer)** zu und gehen Sie weiter vor, wie in der Durchführung beschrieben.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Co	8
Cu	2
Oxalat	500
CN^-	10
NO_2^-	

Literaturverweise

D. F. Boltz and J. A. Howell, eds., Colorimetric Determination of Nonmetals, 2nd ed., Vol. 8, p. 304 (1978). Carpenter, J.F. "A New Field Method for Determining the Levels of Iron Contamination in Oilfield Completion Brine", SPE International Symposium (2004)

Eisen HR L M227

0,1 - 10 mg/L Fe

Thioglycolat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
, MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	0,1 - 10 mg/L Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
KP962-Ammonium Persulphate Pulver	Pulver / 40 g	56P096240
Säure / Alkalität P Indikator PA1	30 mL	56L013530
Säure / Alkalität P Indikator PA1	65 mL	56L013565
Calciumhärte Puffer CH2	65 mL	56L014465
Calciumhärte Puffer CH2	5 x 65 mL	56L014472
Iron HR Reagent Set	1 St.	56R023590

Anwendungsbereich

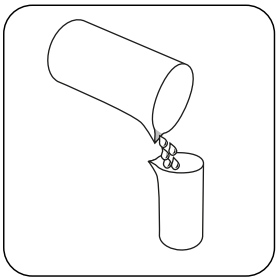
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

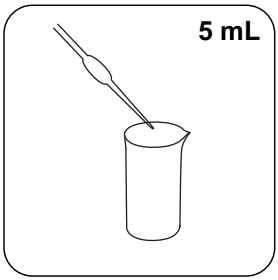
1. Wenn starke Komplexbildner in der Probe vorliegen, muss die Reaktionszeit verlängert werden, bis keine weitere Farbentwicklung mehr sichtbar ist. Sehr starke Eisen-Komplexe werden bei der Messung jedoch nicht erfasst. In diesem Fall müssen die Komplexbildner durch Oxidation mit Säure/Persulfat zerstört und die Probe im Anschluss durch Neutralisation auf pH 6 – 9 gebracht werden.
2. Für die Bestimmung des gesamten gelösten und suspendierten Eisens muss die Probe mit Säure/Persulfat gekocht werden. Neutralisieren Sie im Anschluss auf pH 6 – 9 und füllen mit VE-Wasser wieder auf das ursprüngliche Volumen auf.

Aufschluss

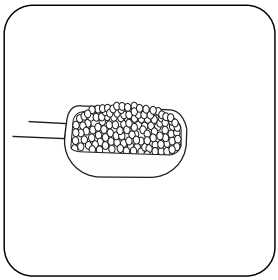
Gesamteisen setzt sich zusammen aus löslichem, komplexiertem und suspendiertem Eisen. Die Probe darf vor der Messung nicht filtriert weden. Um eine Homogenisierung der Probe zu gewährleisten, müssen abgesetzte Partikel unmittelbar vor der Probenahme durch kräftiges Schütteln gleichmäßig verteilt werden. Für die Bestimmung des gesamten löslichen Eisens (einschließlich der komplexen Eisenverbindungen) ist eine Filtration der Probe notwendig. Die zur Bestimmung des Gesamteisens erforderlichen Geräte und Reagenzien sind nicht im Standard-Lieferumfang enthalten.



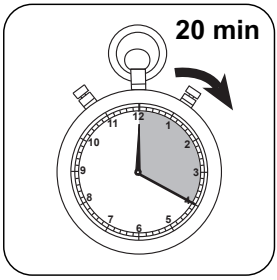
Ein geeignetes Aufschlussgefäß mit **50 mL homogenisierter Probe** füllen.



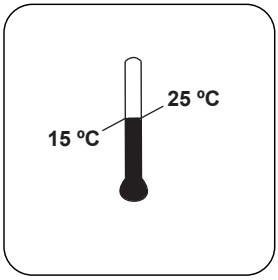
5 mL 1:1 Salzsäure zugeben.



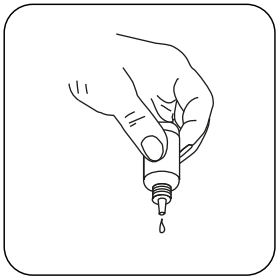
Einen Messlöffel KP 962 (Ammonium Persulphat Powder) zugeben.



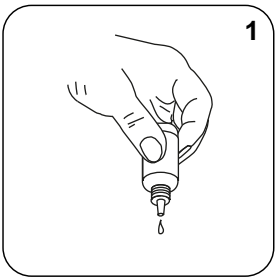
Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probevolumen von 25 mL sollte beibehalten werden, gegebenenfalls mit VE-Wasser aufüllen.



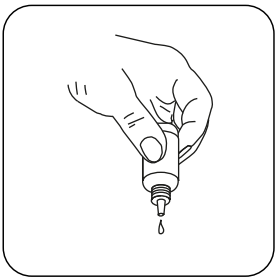
Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



1 Tropfen Säure / Alkalität P Indikator PA1 zugeben.



Calciumhärte Puffer CH2 tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa bis rote Färbung auftritt. **(Achtung: nach Zugabe jedes Tropfens die Probe schwenken!)**

Die Probe mit **VE-Wasser auf 50 mL** auffüllen.

Durchführung der Bestimmung Eisen, gesamt HR mit Flüssigreagenz

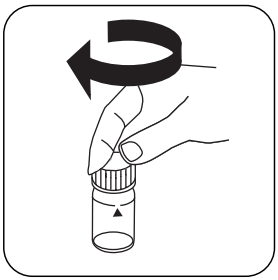
Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **Eisen, gesamt HR mit Flüssigreagenz** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

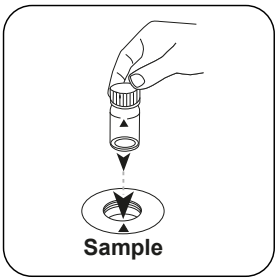
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Gesamteisen setzt sich zusammen aus löslichem, komplexiertem und suspendiertem Eisen. Die Probe darf vor der Messung nicht filtriert weden. Um eine Homogenisierung der Probe zu gewährleisten, müssen abgesetzte Partikel unmittelbar vor der Probenahme durch kräftiges Schütteln gleichmäßig verteilt werden. Für die Bestimmung des gesamten löslichen Eisens (einschließlich der komplexen Eisenverbindungen) ist eine Filtration der Probe notwendig. Die zur Bestimmung des Gesamteisens erforderlichen Geräte und Reagenzien sind nicht im Standard-Lieferumfang enthalten.

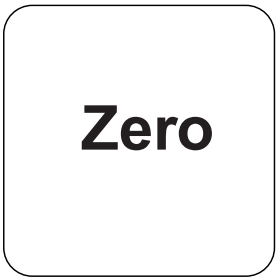
24 mm-Küvette mit **10 mL VE-Wasser** füllen.



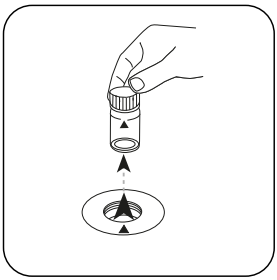
Küvette(n) verschließen.



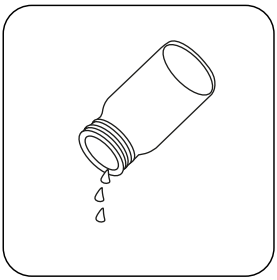
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.



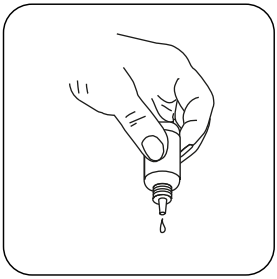
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



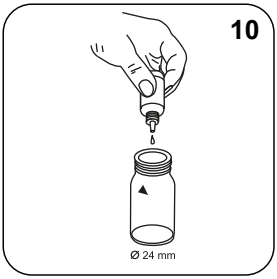
Küvette entleeren.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.

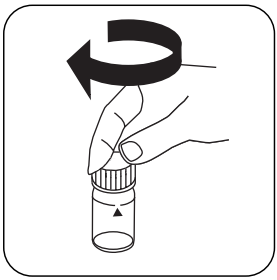
24-mm-Küvette mit **10 mL vorbereiteter Probe** füllen.



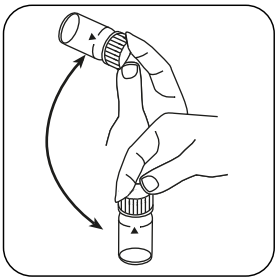
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



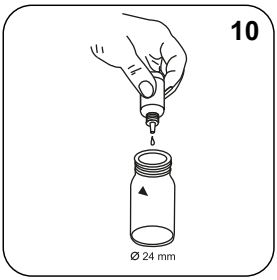
10 Tropfen Eisen Reagenz FE6 zugeben.



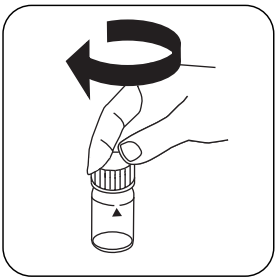
Küvette(n) verschließen.



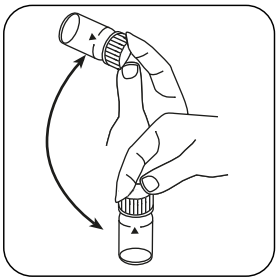
Inhalt durch Umschwenken mischen.



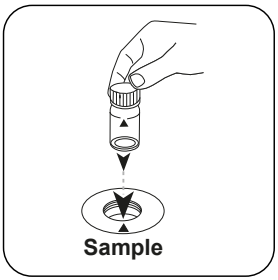
10 Tropfen Gesamthärte Puffer TH2 zugeben.



Küvette(n) verschließen.

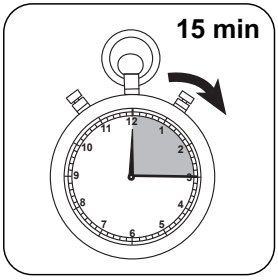


Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



15 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamteisen oder, bei Verwendung einer filtrierten Probe, in mg/l gesamtes lösliches Eisen.

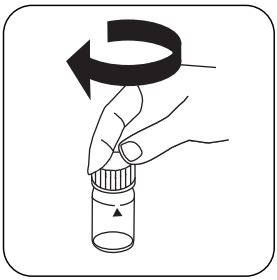
Durchführung der Bestimmung Eisen HR mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

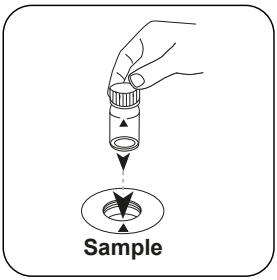
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Für eine Bestimmung des gelösten Eisens, muss die Probe vor der Bestimmung filtriert werden (Porenweite 0,45 µm). Andernfalls werden Eisenpartikel und suspendiertes Eisen mitbestimmt.

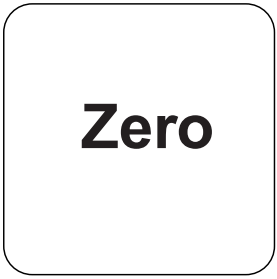
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



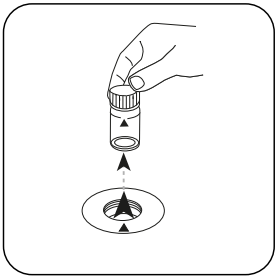
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

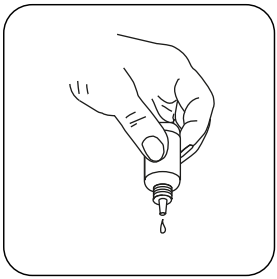


Taste **ZERO** drücken.

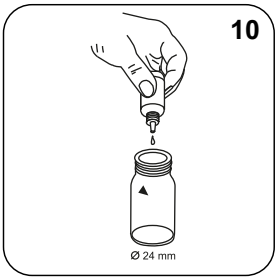


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

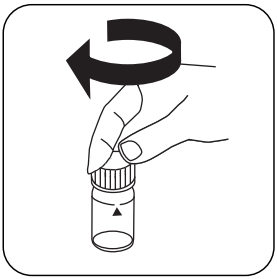
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



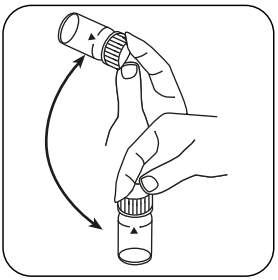
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



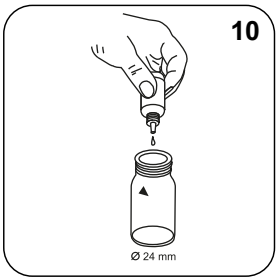
10 Tropfen Eisen Reagenz FE6 zugeben.



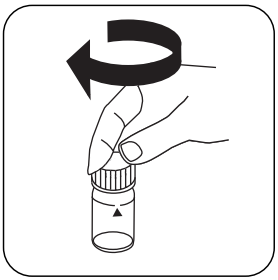
Küvette(n) verschließen.



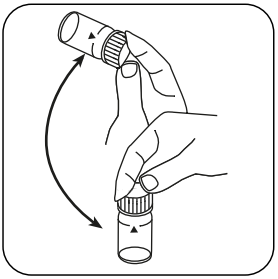
Inhalt durch Umschwenken mischen.



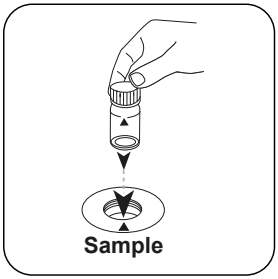
10 Tropfen Gesamthärte Puffer TH2 zugeben.



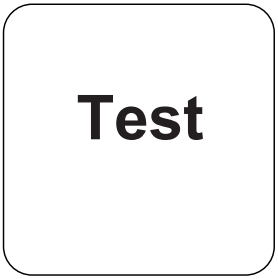
Küvette(n) verschließen.



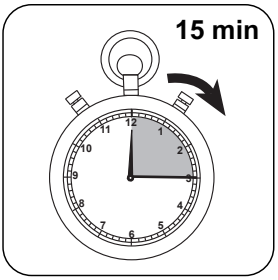
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



15 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Eisen.

Chemische Methode

Thioglycolat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	-1.53212 • 10^{-1}	-1.53212 • 10^{-1}
b	7.33471 • 10^{+0}	1.57696 • 10^{+1}
c		
d		
e		
f		

Literaturverweise

E. Lyons (1927), Thioglycolic Acid As A Colour Test For Iron, J. Am. Chem. Soc., 49 (8), p.1916-1920

Blei 10 M232

0,1 - 5 mg/L Pb

4-(2-Pyridylazo-)-resorcin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	520 nm	0,1 - 5 mg/L Pb

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Blei Spectroquant 1.09717.0001 Reagenzientest [d)]	50 St.	420753

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Galvanisierung

Vorbereitung

1. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).
2. Bei der beschriebenen Durchführung werden nur Pb^{2+}-Ionen erfasst. Zur Bestimmung von kolloidalem, ungelösten und komplex gebundenen Blei ist ein Aufschluss erforderlich.

Anmerkungen

1. Bei dieser Methode handelt es sich um eine Methode von MERCK.
2. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
4. Reagenz und Probe mit geeigneter Vollpipette (Klasse A) dosieren.

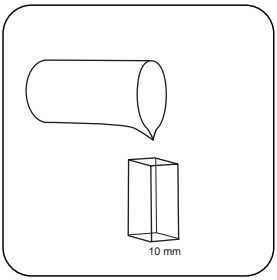
Durch die Variation der Küvettenlänge kann der Messbereich erweitert werden:

- 10 mm Küvette: 0,1 mg/L - 5 mg/L, Auflösung: 0,01
- 20 mm Küvette: 0,05 mg/L - 2,5 mg/L, Auflösung: 0,001
- 50 mm Küvette: 0,02 mg/L - 1 mg/L, Auflösung: 0,001

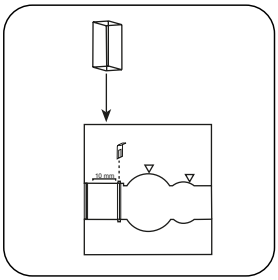
Durchführung der Bestimmung Blei

Die Methode im Gerät auswählen.

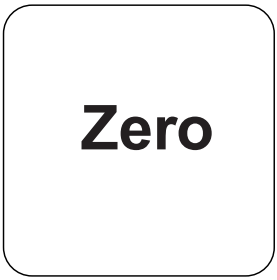
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



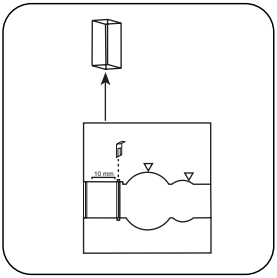
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



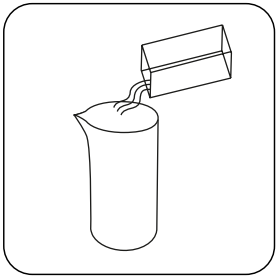
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



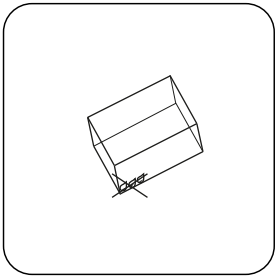
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



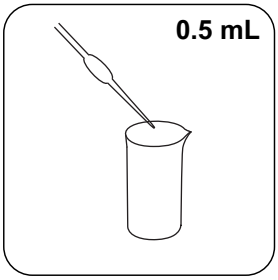
Küvette entleeren.



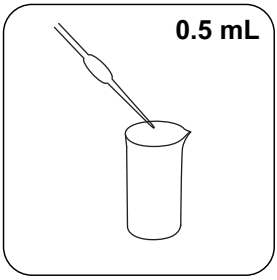
Die Küvette gut trocknen.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.

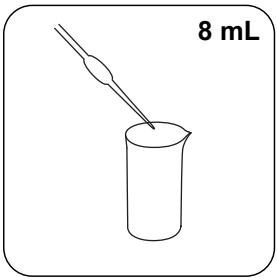
Achtung! Reagenz Pb-1 enthält Kaliumcyanid! Angegebene Reihenfolge der Dosierung unbedingt einhalten!



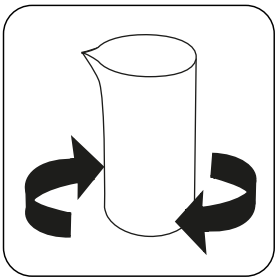
In ein geeignetes Probengefäß **0.5 mL Reagenz Pb-1** geben.



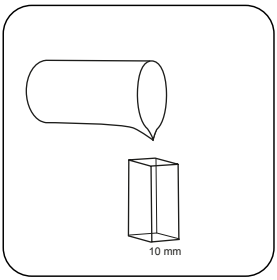
0.5 mL Reagenz Pb-2 zugeben.



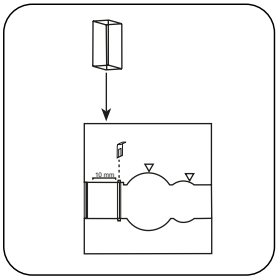
8 mL Probe zugeben.



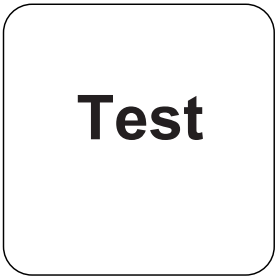
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Blei.

Chemische Methode

4-(2-Pyridylazo-)-resorcin

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **10 mm**
a	6.12438 • 10^{-2}
b	6.16893 • 10^{+0}
c	
d	
e	
f	

Störungen

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
Ag	50
Al	500
Ca	250
Cd^{2+}	25
Cr^{3+}	25
$Cr_2O_7^{2-}$	10
Cu^{2+}	100
Fe^{3+}	2
Hg^{2+}	50
Mg	250
Mn^{2+}	0,1
NH_4^+	1000
Ni^{2+}	100
NO_2^-	1000
PO_4^{3-}	50
Zn	25

Störung	Stört ab / [mg/L]
EDTA	0,25
Tenside	500
Na-Ac	0,5
NaCl	0,5
$NaNO_3$	0.125
Na_2SO_4	0.375
Gesamthärte	30° dH

Literaturverweise

Shvoeva, O.P., Dedkova, V.P. & Savvin, S.B. Journal of Analytical Chemistry (2001) 56: 1080

[d] Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA

Blei (A) TT M234

0,1 - 5 mg/L Pb

4-(2-Pyridylazo-)-resorcin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	515 nm	0,1 - 5 mg/L Pb

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Blei Spectroquant 1.14833.0001 Küvettentest [d)]	25 St.	420754

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Galvanisierung

Vorbereitung

1. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).
2. Bei der beschriebenen Durchführung werden nur Pb^{2+}-Ionen erfasst. Zur Bestimmung von kolloidalem, ungelösten und komplex gebundenen Blei ist ein Aufschluss erforderlich.
3. Der pH-Wert der Probe muss zwischen 3 und 6 liegen.

Anmerkungen

1. Bei dieser Methode handelt es sich um eine Methode von MERCK.
2. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
4. Probevolumen mit 5 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 10 °C - 40 °C Probentemperatur einzuhalten.
6. Die Reagenzien sind bei +15 °C - +25 °C verschlossen aufzubewahren.

Durchführung der Bestimmung Blei (Pb2+) in weichen bis mittelharten Wasser

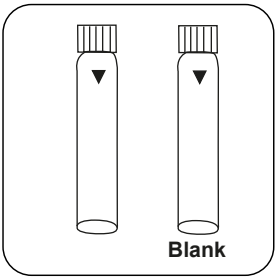
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Schritte mit Nullküvette auslassen.

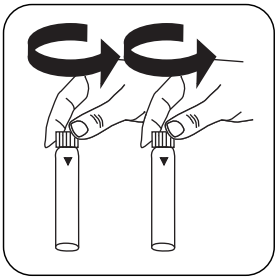
Verfahren A

Verwenden Sie Verfahren A für die Bestimmung von Blei in weichen bis mittelharten Wässern mit Ca^{2+}-Gehältern unter 70 mg/L (ca. 10°dH).

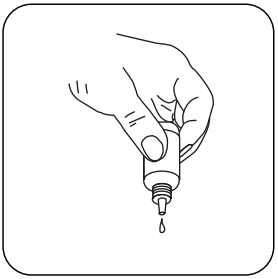


Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.

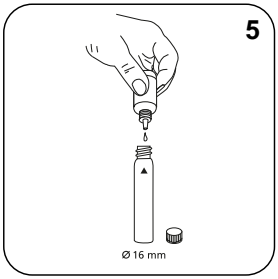
Achtung! Die Reaktionsküvetten enthalten Kaliumcyanid! Angegebene Reihenfolge der Dosierung unbedingt einhalten!



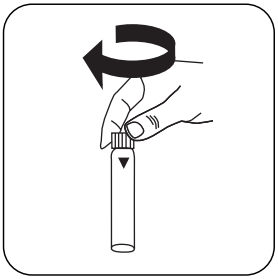
Zwei **Reagenzküvetten** öffnen.



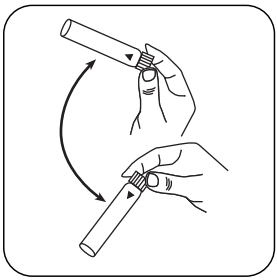
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



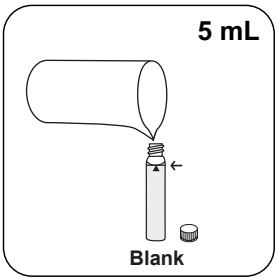
In jede Küvette **5 Tropfen Reagenz Pb-1K Lösung** geben.



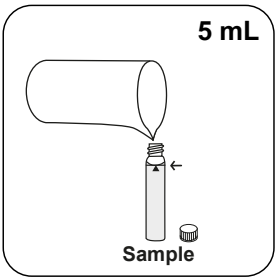
Küvette(n) verschließen.



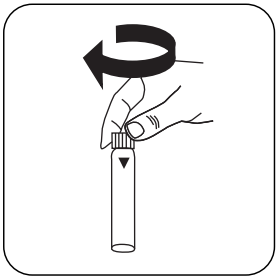
Inhalt durch Umschwenken mischen.



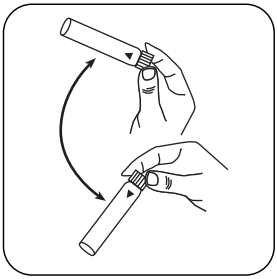
5 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



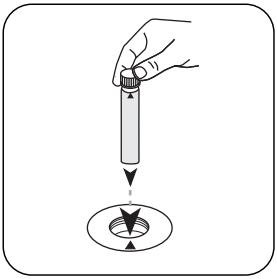
5 mL Probe in die Probenküvette geben.



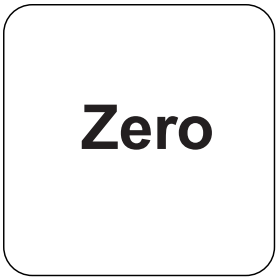
Küvette(n) verschließen.



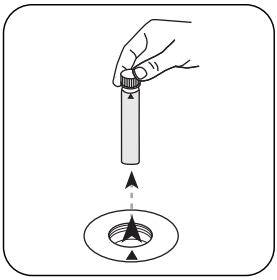
Inhalt durch Umschwenken mischen.



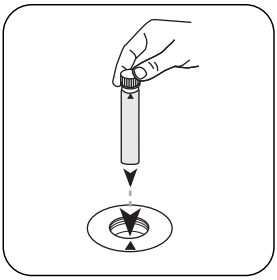
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



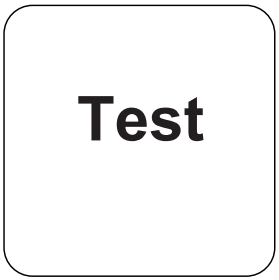
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Blei, in weichen bis mittelharten Wässern (Messwert A).

Chemische Methode

4-(2-Pyridylazo-)-resorcin

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-3.23149 \cdot 10^{-2}$
b	$4.63126 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
Ag	100
Al	1000
Ca	70
Cd^{2+}	100
Cr^{3+}	10
$Cr_2O_7^{2-}$	50
Cu^{2+}	100
F^-	1000
Fe^{3+}	2
Hg^{2+}	50
Mg	100
Mn^{2+}	0,1
NH_4^+	1000
Ni^{2+}	100
NO_2^-	100
PO_4^{3-}	1000

Störung	Stört ab / [mg/L]
Zn	100
EDTA	0,1
Tenside	1000
Na-Ac	0,2
$NaNO_3$	0.4
Na_2SO_4	0.02

Literaturverweise

Shvoeva, O.P., Dedkova, V.P. & Savvin, S.B. Journal of Analytical Chemistry (2001) 56: 1080

[d] Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA

Blei (B) TT M235

0,1 - 5 mg/L Pb

4-(2-Pyridylazo-)-resorcin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	515 nm	0,1 - 5 mg/L Pb

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Blei Spectroquant 1.14833.0001 Küvettentest [d)]	25 St.	420754

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Galvanisierung

Vorbereitung

1. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).
2. Bei der beschriebenen Durchführung werden nur Pb^{2+}-Ionen erfasst. Zur Bestimmung von kolloidalem, ungelösten und komplex gebundenen Blei ist ein Aufschluss erforderlich.
3. Der pH-Wert der Probe muss zwischen 3 und 6 liegen.

Anmerkungen

1. Bei dieser Methode handelt es sich um eine Methode von MERCK.
2. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
4. Probevolumen mit 5 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 10 °C - 40 °C Probentemperatur einzuhalten.
6. Die Reagenzien sind bei +15 °C - +25 °C verschlossen aufzubewahren.

Durchführung der Bestimmung Blei (Pb2+) in harten bis sehr harten Wasser

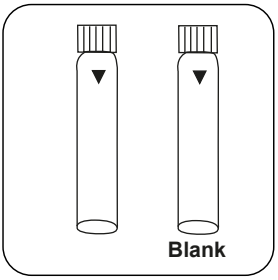
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Schritte mit Nullküvette auslassen.

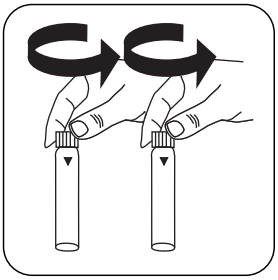
Verfahren B

Verwenden Sie Verfahren B für die Bestimmung von Blei in harten bis sehr harten Wässern mit Ca^{2+}- Gehältern von 70 mg/L bis 500 mg/L (ca. 10°dH bis 70°dH).

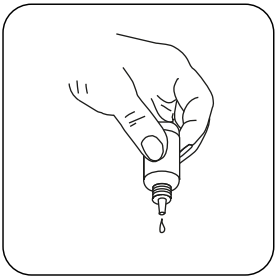


Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.

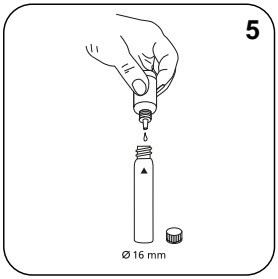
Achtung! Die Reaktionsküvetten enthalten Kaliumcyanid! Angegebene Reihenfolge der Dosierung unbedingt einhalten!



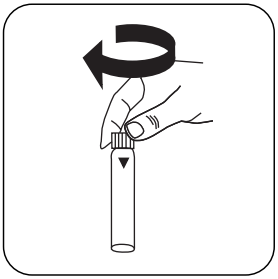
Zwei **Reagenzküvetten** öffnen.



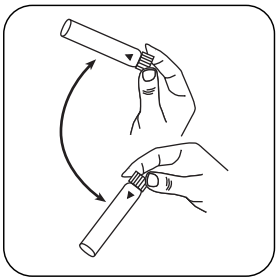
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



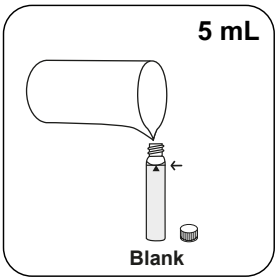
In jede Küvette **5 Tropfen Reagenz Pb-1K Lösung** geben.



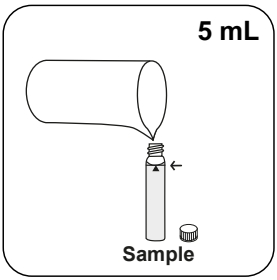
Küvette(n) verschließen.



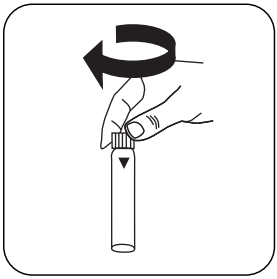
Inhalt durch Umschwenken mischen.



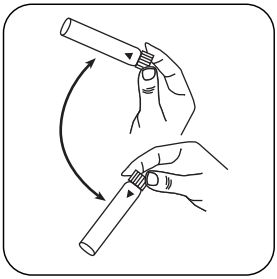
5 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



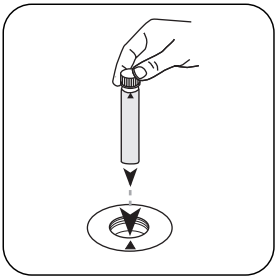
5 mL Probe in die Probenküvette geben.



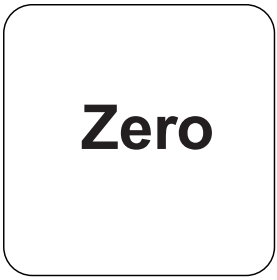
Küvette(n) verschließen.



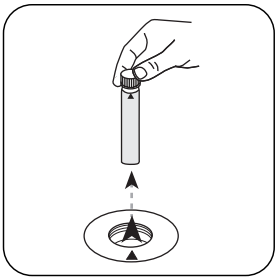
Inhalt durch Umschwenken mischen.



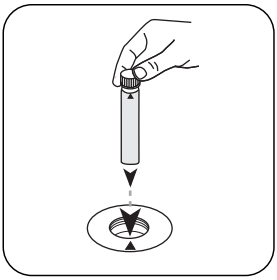
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



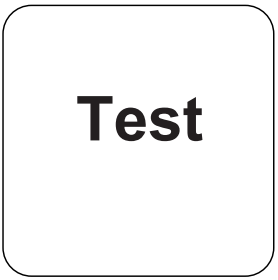
Taste **ZERO** drücken.



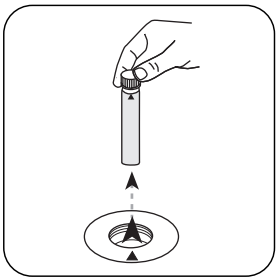
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



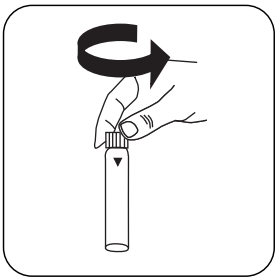
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



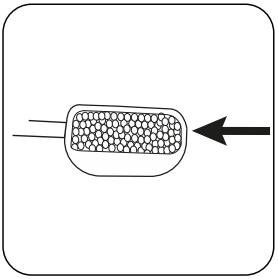
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



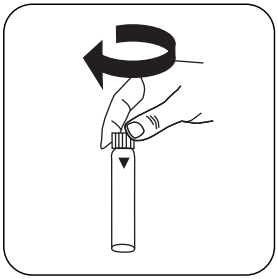
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



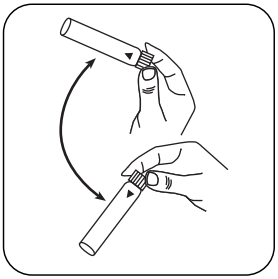
Die Probenküvette öffnen.



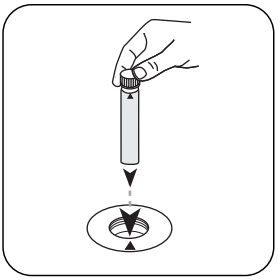
Einen gestrichenen Mikrolöffel Reagenz Pb-2K zugeben.



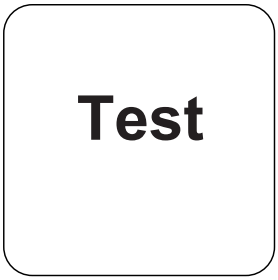
Küvette(n) verschließen.



Das Pulver durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Blei, in harten bis sehr harten Wässern (Messwert B).

Blei-Gehalt in mg/L = Meswert A - Messwert B

Chemische Methode

4-(2-Pyridylazo-)-resorcin

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-3.23149 \cdot 10^{-2}$
b	$4.63126 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
Ag	100
Al	1000
Ca	500
Cd^{2+}	100
Cr^{3+}	10
$Cr_2O_7^{2-}$	50
Cu^{2+}	100
F^-	1000
Fe^{3+}	2
Hg^{2+}	50
Mg	250
Mn^{2+}	0,1
NH_4^+	1000
Ni^{2+}	100
NO_2^-	100
PO_4^{3-}	1000

Störung	Stört ab / [mg/L]
Zn	100
EDTA	0,1
Tenside	1000
Na-Ac	0,2
$NaNO_3$	0.4
Na_2SO_4	0.02

Literaturverweise

Shvoeva, O.P., Dedkova, V.P. & Savvin, S.B. Journal of Analytical Chemistry (2001) 56: 1080

[d] Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA

Mangan T M240

0,2 - 4 mg/L Mn Mn

Formaldoxim

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	530 nm	0,2 - 4 mg/L Mn
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	450 nm	0,2 - 4 mg/L Mn

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Manganese LR 1	Tablette / 100	516080BT
Manganese LR 1	Tablette / 250	516081BT
Manganese LR 2	Tablette / 100	516090BT
Manganese LR 2	Tablette / 250	516091BT
Set Manganese LR 1/LR 2#	je 100	517621BT
Set Manganese LR 1/LR 2#	je 250	517622BT

Anwendungsbereich

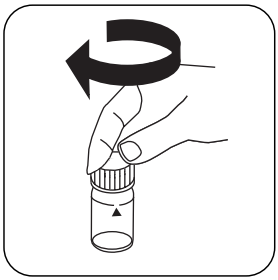
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Durchführung der Bestimmung Mangan mit Tablette

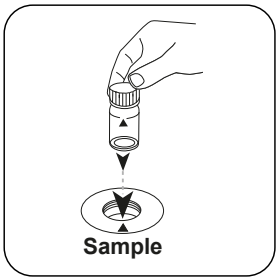
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

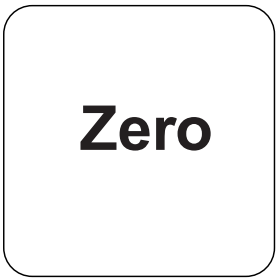
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



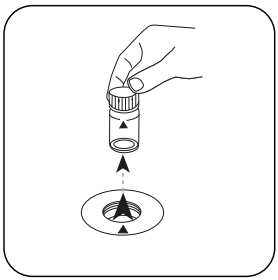
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

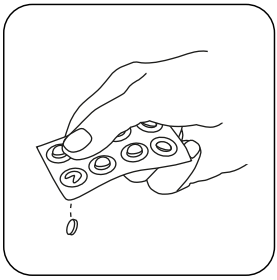


Taste **ZERO** drücken.

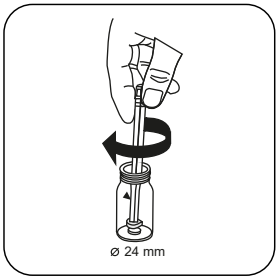


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

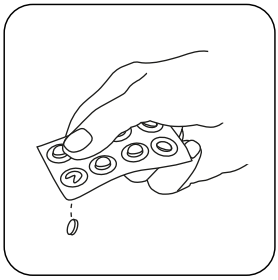
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



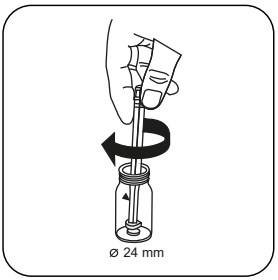
Eine **MANGANESE LR 1 Tablette** zugeben.



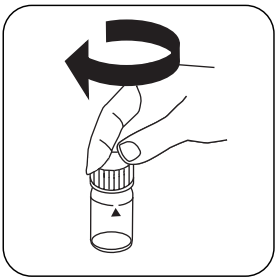
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



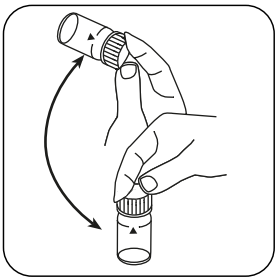
Eine **MANGANESE LR 2 Tablette** zugeben.



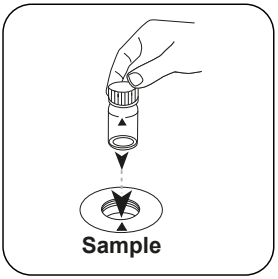
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



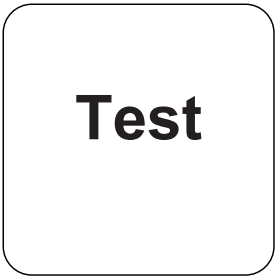
Küvette(n) verschließen.



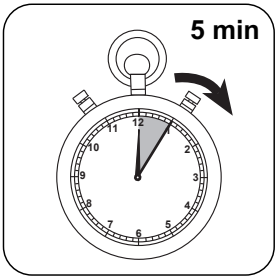
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Mangan.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	Mn	1
mg/l	MnO_4	2.17
mg/l	$KMnO_4$	2.88

Chemische Methode

Formaldoxim

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-1.42044 \cdot 10^{-1}$	$-1.42044 \cdot 10^{-1}$
b	$2.41852 \cdot 10^{+0}$	$5.19982 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

Literaturverweise

Gottlieb, A. & Hecht, F. Mikrochim Acta (1950) 35: 337

Gemäß

DIN 38406-E2

inklusive Rührstab

Mangan LR PP M242

0,01 - 0,7 mg/L Mn Mn1

PAN

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	560 nm	0,01 - 0,7 mg/L Mn
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	558 nm	0,01 - 0,7 mg/L Mn

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Manganese Reagent Set LR 10 ml	1 St.	535090
VARIO Rochelle Salzlösung, 30 ml [h)]	30 mL	530640

Anwendungsbereich

- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

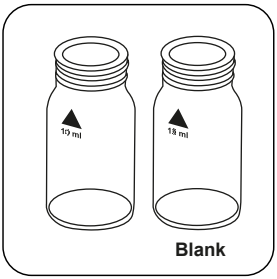
1. Sämtliche Laborgläser vor der Analyse mit einer verdünnten Salpetersäure und anschließend mit VE-Wasser spülen.
2. Stark gepufferte Wasserproben oder Wasserproben mit extremen pH-Werten können die Pufferkapazität der Reagenzien überschreiten und machen eine Einstellung des pH-Wertes erforderlich.
   Zwecks Konservierung angesäuerte Proben müssen vor der Analyse mit 5 mol/l (5N) Natriumhydroxid auf einen pH-Wert zwischen 4 und 5 eigestellt werden. Ein pH-Wert von 5 darf nicht überschritten werden, da es sonst zu Manganausfällungen kommen kann.

Anmerkungen

1. Enthält eine Probe mehr als 300 mg/L $CaCO_3$ Härte, werden nach Zugabe des Vario Ascorbic Acid Pulverpäckchens 10 Tropfen Rochelle Salzlösung zugegeben.
2. Bei einigen Proben kann nach Zugabe der Reagenz-Lösung "Alkaline-Cyanide" eine wolkige oder trübe Lösung entstehen. Nach Zugabe der PAN Indikator-Lösung sollte die Trübung verschwinden.
3. Enthält die Probe große Mengen an Eisen (ab 5 mg/L) muss eine Reaktionszeit von 10 Minuten eingehalten werden.

Durchführung der Bestimmung Mangan LR, mit Vario Pulverpäckchen

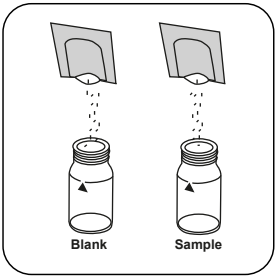
Die Methode im Gerät auswählen.



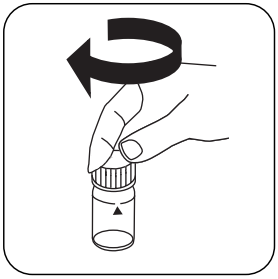
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.

10 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.

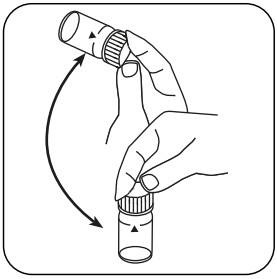
10 mL Probe in die Probenküvette geben.



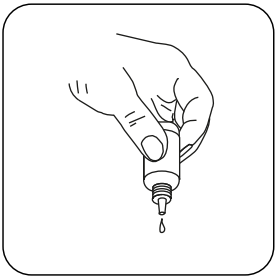
In jede Küvette **ein Vario Ascorbic Acid Pulverpäckchen** geben.



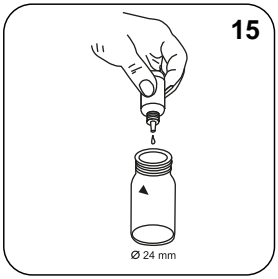
Küvette(n) verschließen.



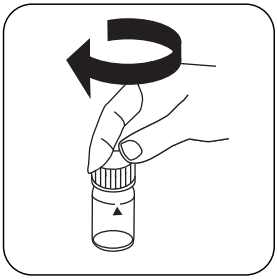
Inhalt durch Umschwenken mischen.



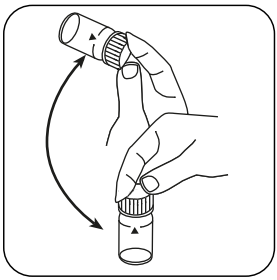
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



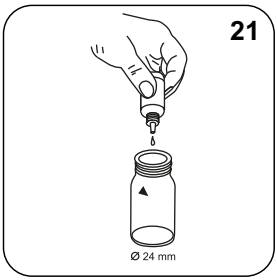
15 Tropfen Alkaline-Cyanide Reagenz zugeben.



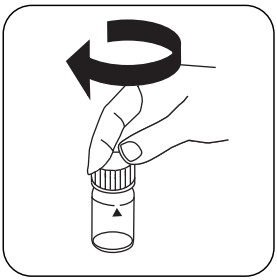
Küvette(n) verschließen.



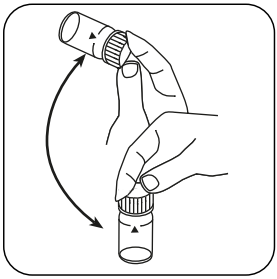
Inhalt durch Umschwenken mischen.



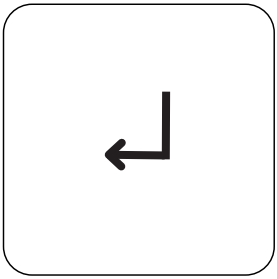
21 Tropfen PAN Indikator zugeben.



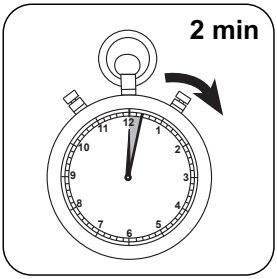
Küvette(n) verschließen.



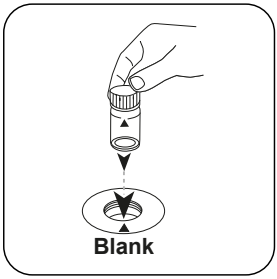
Inhalt durch Umschwenken mischen.



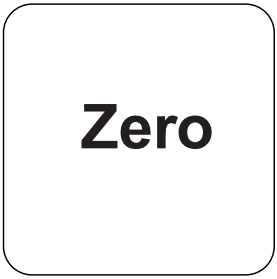
Taste **ENTER** drücken.



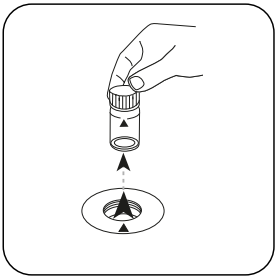
2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



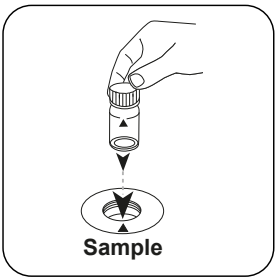
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



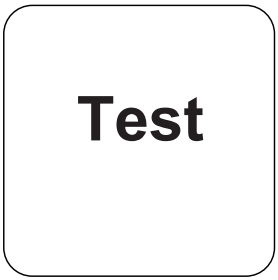
Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Mangan.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	Mn	1
mg/l	MnO_4	2.17
mg/l	$KMnO_4$	2.88

Chemische Methode

PAN

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-3.05268 \cdot 10^{-2}$	$-3.05268 \cdot 10^{-2}$
b	$7.28484 \cdot 10^{-1}$	$1.56624 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

Literaturverweise

Goto, K., et al., Talanta, 24, 652-3 (1977)

[h)] Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l $CaCO_3$ verwendet

Mangan HR PP M243

0,1 - 18 mg/L Mn Mn2

Periodatoxidation

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	530 nm	0,1 - 18 mg/L Mn
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	525 nm	0,1 - 18 mg/L Mn

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Manganeses HR, Set High Range F10	1 Satz	535100

Anwendungsbereich

- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

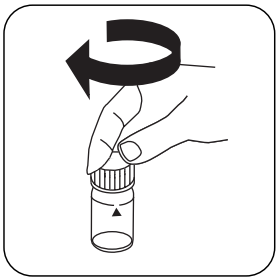
1. Stark gepufferte Wasserproben oder Wasserproben mit extremen pH-Werten können die Pufferkapazität der Reagenzien überschreiten und machen eine Einstellung des pH-Wertes erforderlich.
   Zwecks Konservierung angesäuerte Proben müssen vor der Analyse mit 5 mol/l (5N) Natriumhydroxid auf einen pH-Wert zwischen 4 und 5 eigestellt werden. Ein pH-Wert von 5 darf nicht überschritten werden, da es sonst zu Manganausfällungen kommen kann.

Durchführung der Bestimmung Mangan HR, mit Vario Pulverpäckchen

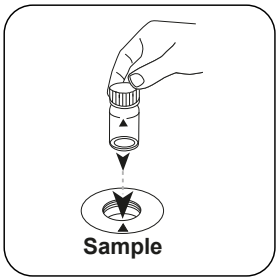
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

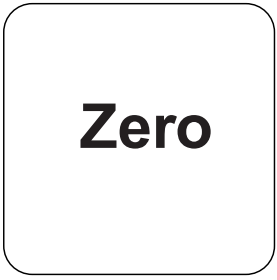
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



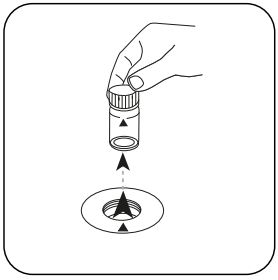
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

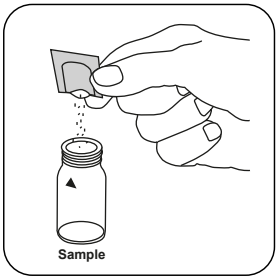


Taste **ZERO** drücken.

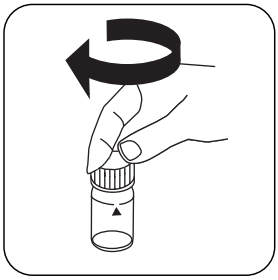


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

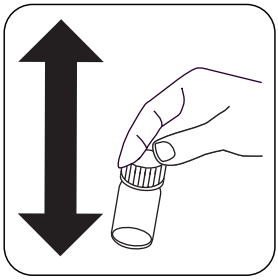
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



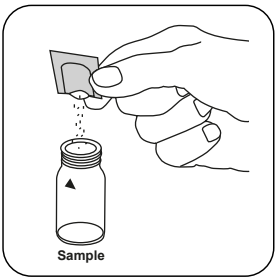
Ein **Vario Manganese Citrate Buffer F10 Pulverpäckchen** zugeben.



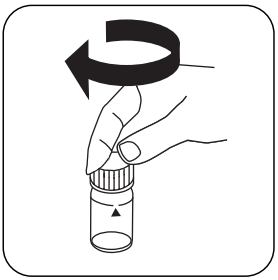
Küvette(n) verschließen.



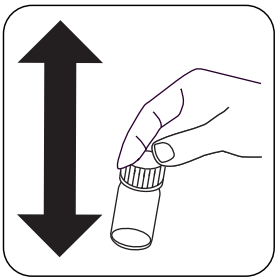
Inhalt durch Schütteln mischen.



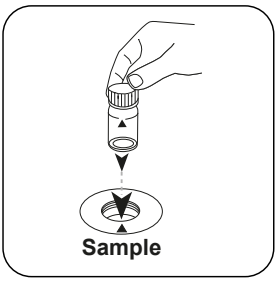
Ein **Vario Sodium Periodate F10 Pulverpäckchen** zugeben.



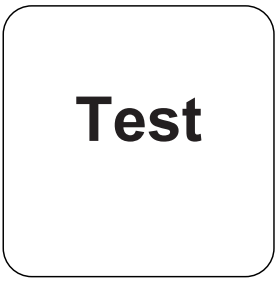
Küvette(n) verschließen.



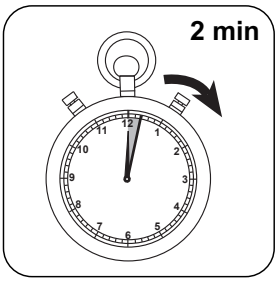
Inhalt durch Schütteln mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Mangan.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	Mn	1
mg/l	MnO_4	2.17
mg/l	$KMnO_4$	2.88

Chemische Methode

Periodatoxidation

Appendix

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/L]
Ca	700
Cl^-	70000
Fe	5
Mg	100000

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.16 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.49 mg/L
Messbereichsende	18 mg/L
Empfindlichkeit	13.02 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.28 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.12 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	1.29 %

Gemäß

40 CFR 136 (US EPA approved HACH)

Mangan L M245

0,05 - 5 mg/L Mn

Formaldoxim

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640	ø 24 mm	430 nm	0,05 - 5 mg/L Mn
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	450 nm	0,05 - 5 mg/L Mn

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Manganese L, Reagent Pack	1 St.	56R024055

Anwendungsbereich

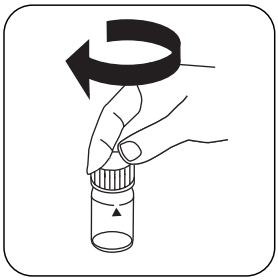
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Durchführung der Bestimmung Mangan mit Flüssigreagenz

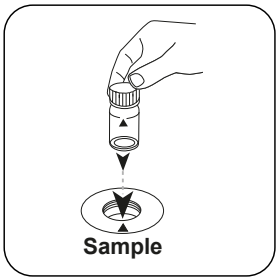
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

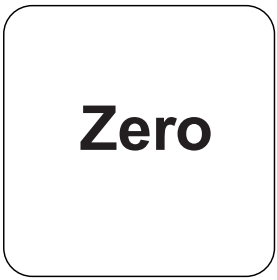
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



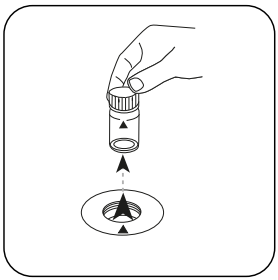
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

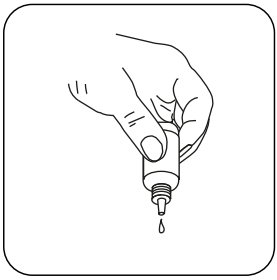


Taste **ZERO** drücken.

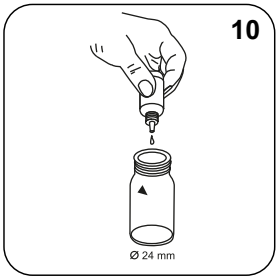


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

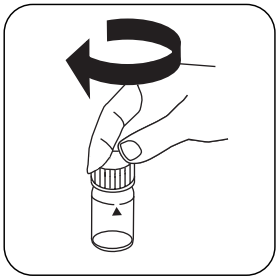
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



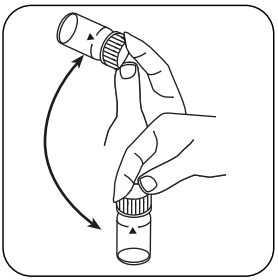
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



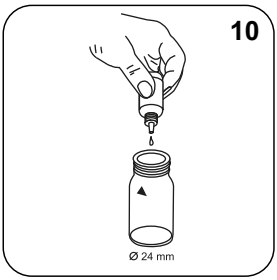
10 Tropfen KS265 (Manganese Reagent A) zugeben.



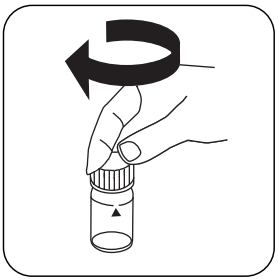
Küvette(n) verschließen.



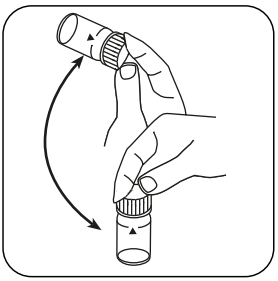
Inhalt durch Umschwenken mischen.



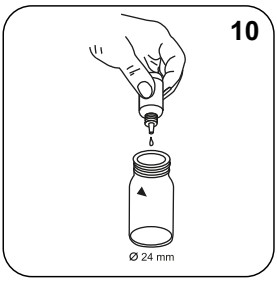
10 Tropfen KS266 (Manganese Reagent B) zugeben.



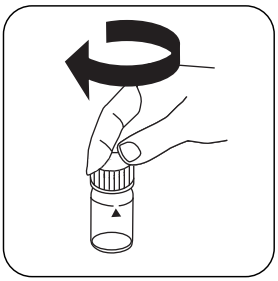
Küvette(n) verschließen.



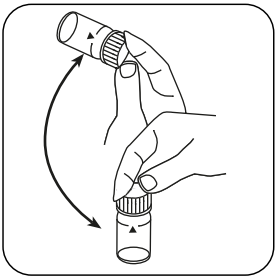
Inhalt durch Umschwenken mischen.



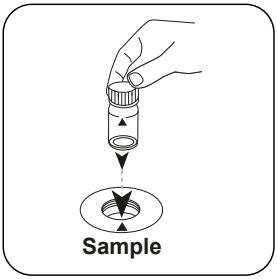
10 Tropfen KS304 (Manganese Reagent C) zugeben.



Küvette(n) verschließen.

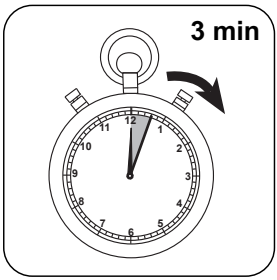


Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



3 Minute(n) Reaktionszeit
abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Mangan.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	Mn	1
mg/l	MnO_4	2.17
mg/l	$KMnO_4$	2.88

Chemische Methode

Formaldoxim

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-6.20417 \cdot 10^{-2}$	$-5.24512 \cdot 10^{-2}$
b	$2.8192 \cdot 10^{+0}$	$6.04027 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/L]
Ca	500
Na	500
Ni	0,5
Fe	5
Cr	5

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.01 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.04 mg/L
Messbereichsende	5 mg/L
Empfindlichkeit	2.8 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.03 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.01 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.46 %

Literaturverweise

Gottlieb, A. & Hecht, F. Mikrochim Acta (1950) 35: 337

Gemäß

DIN 38406-E2

Molybdat T M250

1 - 50 mg/L MoO_4 Mo3

Thioglycolat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	1 - 50 mg/L MoO_4
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	366 nm	1 - 50 mg/L MoO_4
MD 100	ø 24 mm	430 nm	0,6 - 50 mg/L MoO_4
SpectroDirect	ø 24 mm	366 nm	1 - 30 mg/L MoO_4

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Molybdate HR No. 1	Tablette / 100	513060BT
Molybdate HR No. 1	Tablette / 250	513061BT
Molybdate HR No. 2	Tablette / 100	513070BT
Molybdate HR No. 2	Tablette / 250	513071BT
Set Molybdate No. 1/No. 2#	je 100	517631BT
Set Molybdate No. 1/No. 2#	je 250	517632BT

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Kühlwasser

Anmerkungen

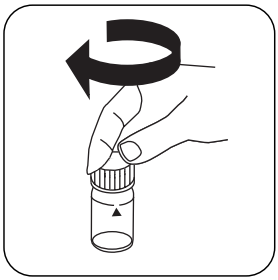
1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.

Durchführung der Bestimmung Molybdat HR mit Tablette

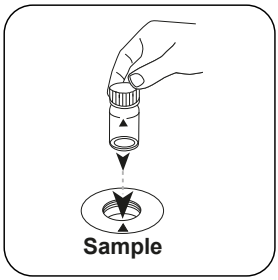
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

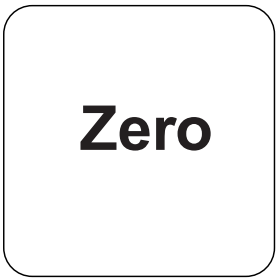
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



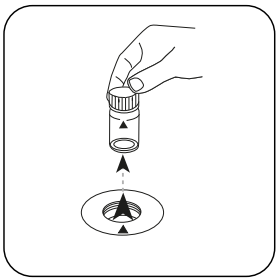
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



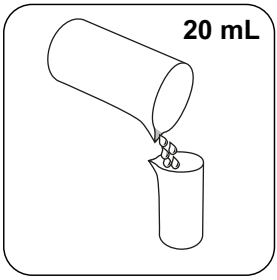
Taste **ZERO** drücken.



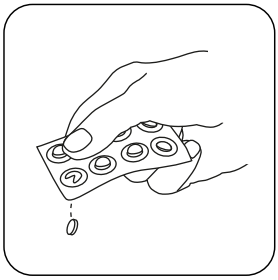
Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Küvette entleeren.

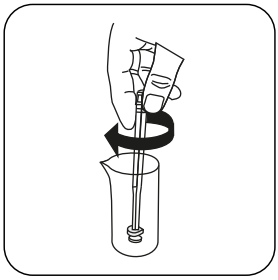
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



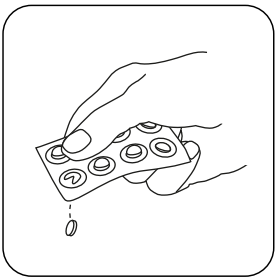
20 mL Probe in einen 100-mL-Messbecher geben.



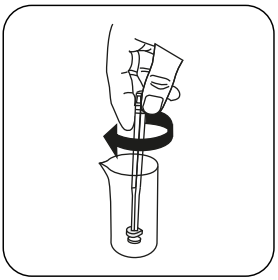
Eine **MOLYBDATE HR No. 1 Tablette** zugeben.



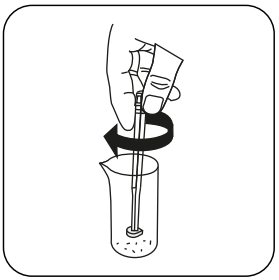
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



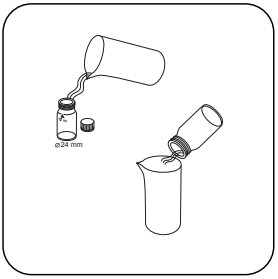
Eine **MOLYBDATE HR No. 2 Tablette** zugeben.



Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



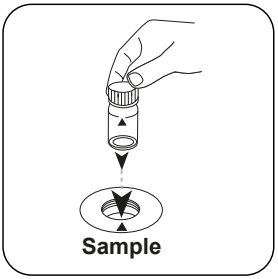
Tablette(n) durch Rühren mit einem sauberen Rührstab lösen.



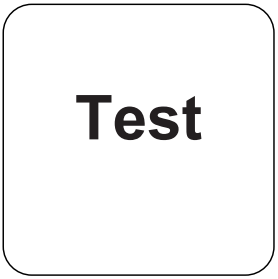
Küvette mit vorbereiteter Probe ausspülen.

Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.

Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Molybdat/ Molybdän.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	MoO_4	1
mg/l	Mo	0.6
mg/l	Na_2MoO_4	1.29

Chemische Methode

Thioglycolat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ **10 mm**
a	$-1.30232 \cdot 10^{+0}$	$-1.30232 \cdot 10^{+0}$
b	$1.7691 \cdot 10^{+1}$	$3.80356 \cdot 10^{+1}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Die Störung von Niob, Tantal, Titanium und Zirkonium werden mit Citronensäure maskiert.
2. Die Störung von Vanadium(V) wird mit Kaliumfluorid maskiert.
3. Unter den Reaktionsbedingungen (pH 3,8 - 3,9) reagiert Eisen nicht. Auch andere Metalle in Konzentrationen, wie sie für Kesselwasser üblich sind, stören nicht signifikant.

Literaturverweise

Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980

inklusive Rührstab

Molybdat LR PP M251

0,03 - 3 mg/L Mo Mo1

Ternärer Komplex

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	610 nm	0,03 - 3 mg/L Mo

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Molybdenum LR, Set	1 St.	535450

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Mischzylinder mit Stopfen notwendiges Zubehör zu Bestimmung von Molybdän LR mit MD 100 (276140)	1 St.	19802650

Anwendungsbereich

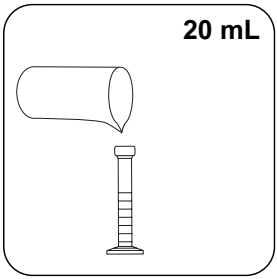
- Kesselwasser
- Kühlwasser

Vorbereitung

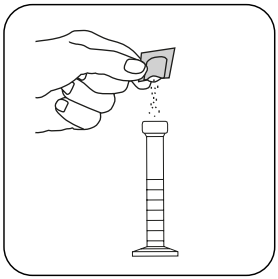
1. Stark alkalische oder saure Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 3 und 5 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Zur Vermeidung von Fehlern durch Ablagerungen, die Glasgeräte vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20% ig) und anschließend mit VE-Wasser spülen.

Durchführung der Bestimmung Molybdat LR mit Vario Pulverpäckchen

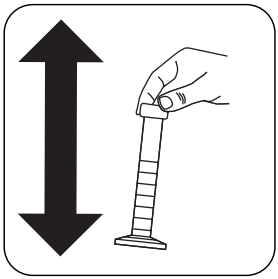
Die Methode im Gerät auswählen.



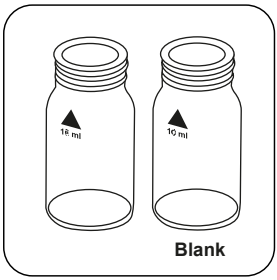
20 mL Probe in einen 25-mL-Mischzylinder geben.



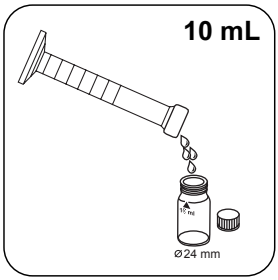
Ein **Vario Molybdenum 1 LR F20 Pulverpäckchen** zugeben.



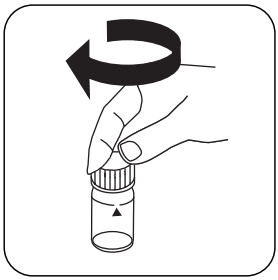
Mischzylinder mit einem Stopfen verschließen. Pulver durch Schütteln lösen.



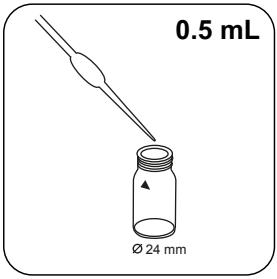
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



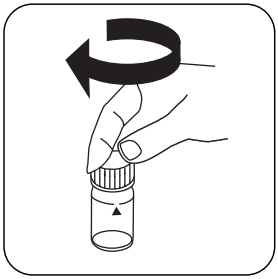
In jede Küvette **10 mL Probe** geben.



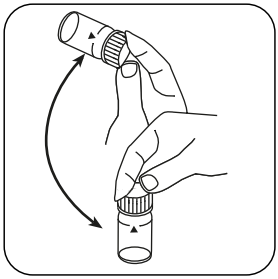
Nullküvette fest verschließen.



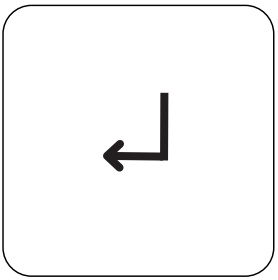
0.5 mL Molybdenum 2 LR Lösung in die Probenküvette geben.



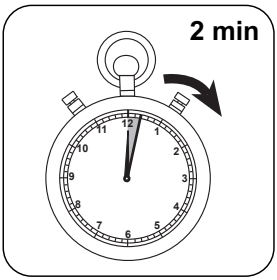
Küvette(n) verschließen.



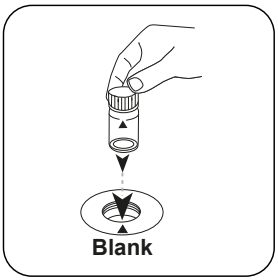
Inhalt durch Umschwenken mischen.



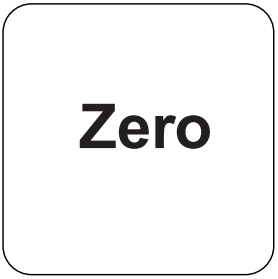
Taste **ENTER** drücken.



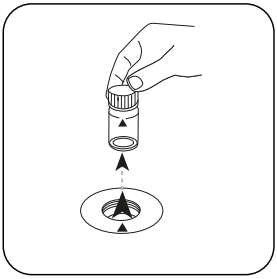
2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



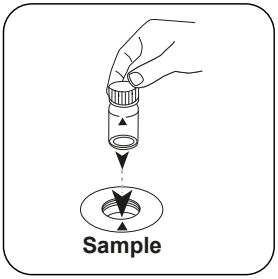
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



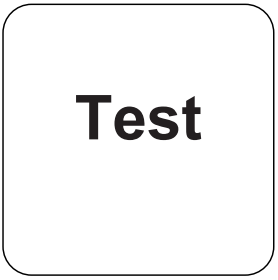
Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Molybdat/ Molybdän.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	MoO_4	1
mg/l	Mo	0.6
mg/l	Na_2MoO_4	1.29

Chemische Methode

Ternärer Komplex

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$5.09465 \cdot 10^{-2}$	$5.09465 \cdot 10^{-2}$
b	$3.34565 \cdot 10^{+0}$	$7.19315 \cdot 10^{+0}$
c	$4.35719 \cdot 10^{-1}$	$2.01411 \cdot 10^{+0}$
d		
e		
f		

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/L]	Einfluss
Al	50	
Cr	1000	
Fe	50	
Ni	50	
NO_2^-	in allen Mengen	
Cu	10	Führt bei einer Reaktionszeit von mehr als 5 Minuten zu höheren Messwerten

Literaturverweise

Analytical Chemistry, 25(9) 1363 (1953)

Molybdat HR PP M252

0,3 - 40 mg/L Mo MO2

Mercaptoessigsäure

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	0,3 - 40 mg/L Mo
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	420 nm	0,3 - 40 mg/L Mo

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Molybdenum HR, Set F10	1 Satz	535300

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Kühlwasser

Vorbereitung

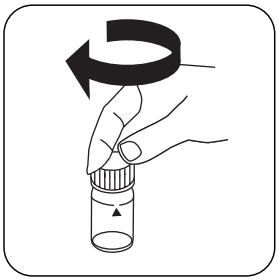
1. Trübe Wasserproben vor der Analyse über einen Faltenfilter filtrieren.
2. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse mit 1 mol/l Salpetersäure oder 1 mol/l Natronlauge auf einen pH von etwa 7 eingestellt werden.

Durchführung der Bestimmung Molybdat HR mit Vario Pulverpäckchen

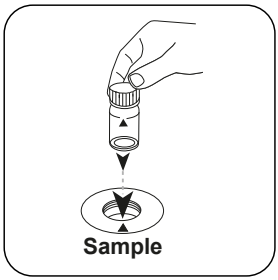
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

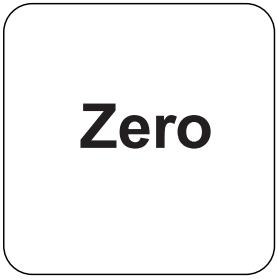
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



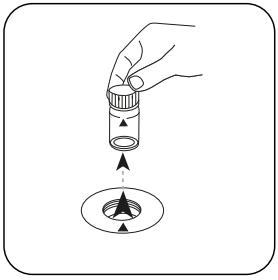
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

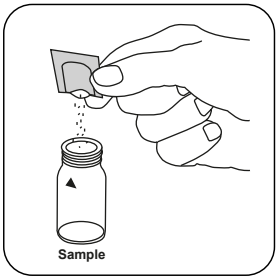


Taste **ZERO** drücken.

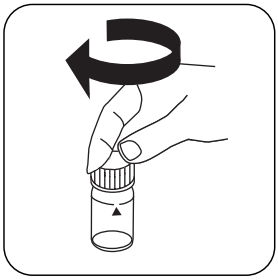


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

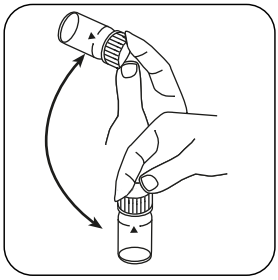
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



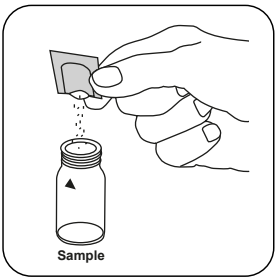
Ein **Vario Molybdenum HR 1 F10 Pulverpäckchen** zugeben.



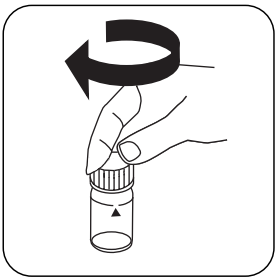
Küvette(n) verschließen.



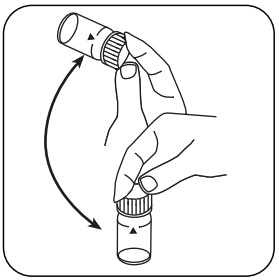
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



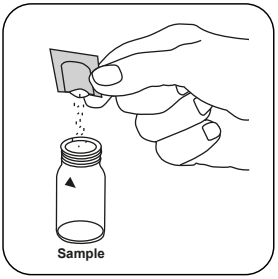
Ein **Vario Molybdenum HR 2 F10 Pulverpäckchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.

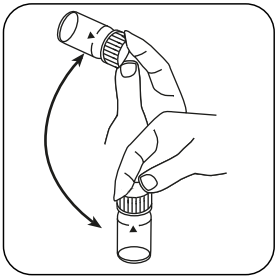


Inhalt durch Umschwenken mischen.

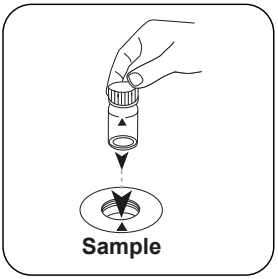


Ein **Vario Molybdenum HR 3 F10 Pulverpäckchen** zugeben.

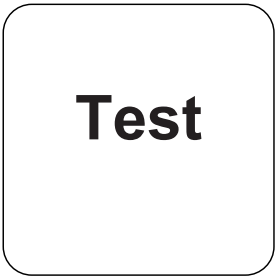
Küvette(n) verschließen.



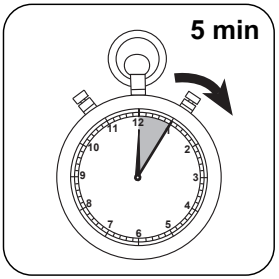
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Molybdat/ Molybdän.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	MoO_4	1
mg/l	Mo	0.6
mg/l	Na_2MoO_4	1.29

Chemische Methode

Mercaptoessigsäure

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-1.654•10^{-2}$	$-1.654•10^{-2}$
b	$2.49983•10^{+1}$	$5.37464•10^{+1}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Bei Konzentrationen ab 10 mg/L Cu führen mehr als die angegebenen 5 Minuten Reaktionszeit zu höheren Messwerten. Eine zügige Durchführung des Tests ist daher besonders wichtig.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Al	50
Cr	1000
Fe	50
Ni	50
NO_2^-	in allen Mengen

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.16 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.47 mg/L
Messbereichsende	40 mg/L
Empfindlichkeit	25.04 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.712 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.294 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	1.46 %

Literaturverweise

Analytical Chemistry, 25(9) 1363 (1953)

Molybdat HR L M254

1 - 100 mg/L MoO_4 Mo2

Thioglycolat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	430 nm	1 - 100 mg/L MoO_4

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Eisen Reagenz FE6	65 mL	56L006365

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Kühlwasser

Probenahme

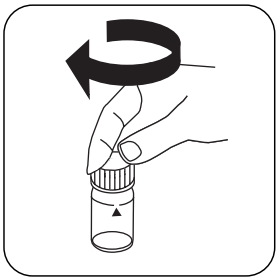
1. Die Durchführung des Tests muss direkt nach der Probenahme erfolgen. Molybdat lagert sich auf den Wänden des Probenahmegefäßes ab, was zu niedrigeren Messergebnissen führt.

Durchführung der Bestimmung Molybdat HR mit Flüssigreagenz

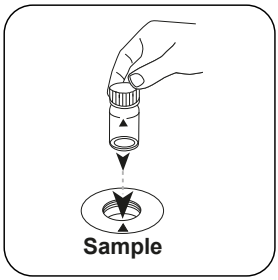
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

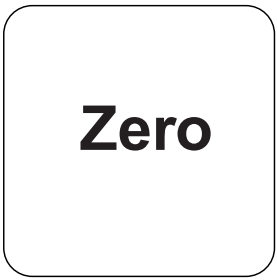
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



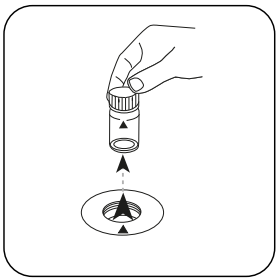
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

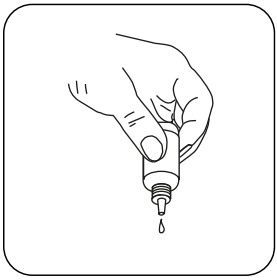


Taste **ZERO** drücken.

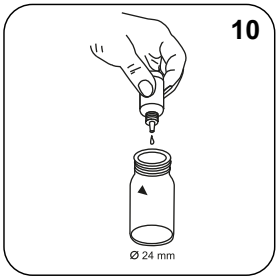


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

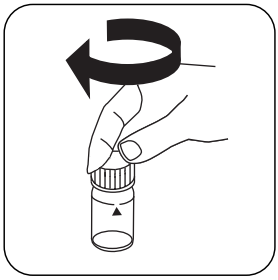
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



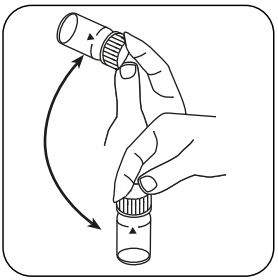
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



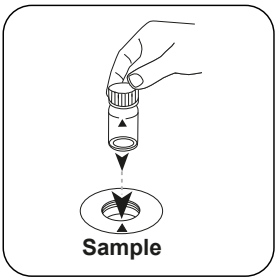
10 Tropfen Eisen Reagenz FE6 zugeben.



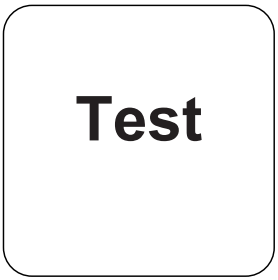
Küvette(n) verschließen.



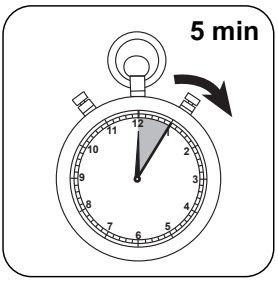
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Molybdat/ Molybdän.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	MoO_4	1
mg/l	Mo	0.6
mg/l	Na_2MoO_4	1.29

Chemische Methode

Thioglycolat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$2.04522 \cdot 10^{-1}$	$2.04522 \cdot 10^{-1}$
b	$5.4588 \cdot 10^{+1}$	$1.17364 \cdot 10^{+2}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Die Störung von Niob, Tantal, Titanium und Zirkonium werden mit Citronensäure maskiert.
2. Die Störung von Vanadium(V) wird mit Kaliumfluorid maskiert.

Literaturverweise

Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980

Nickel 50 L M255

0,02 - 1 mg/L Ni

Dimethylglyoxim

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	443 nm	0,02 - 1 mg/L Ni

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Nickel Reagenzientest	1 St.	2419033

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Dosierlöffel Nr. 8, schwarz	1 St.	424513

Anwendungsbereich

- Galvanisierung
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

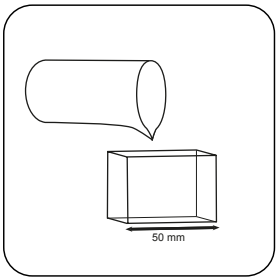
Vorbereitung

1. Bei Durchführung der Bestimmung sollen Probe und Reagenzien möglichst Raumtemperatur besitzen.
2. Der pH-Wert der Probe muss zwischen 3 und 10 liegen.

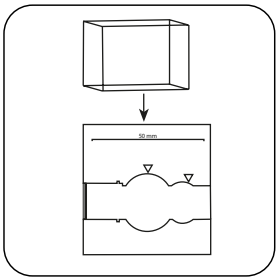
Durchführung der Bestimmung Nickel mit Reagenzientest

Die Methode im Gerät auswählen.

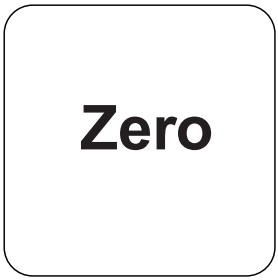
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



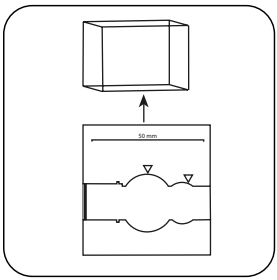
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



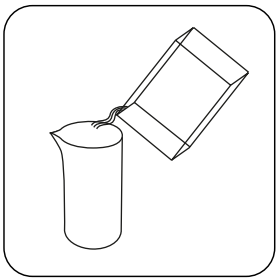
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



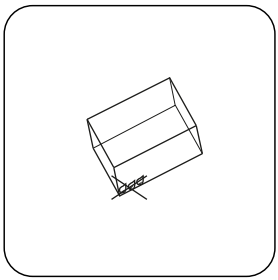
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

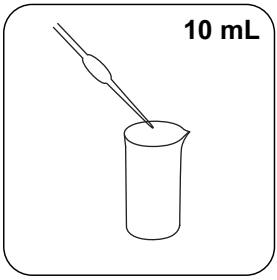


Küvette entleeren.

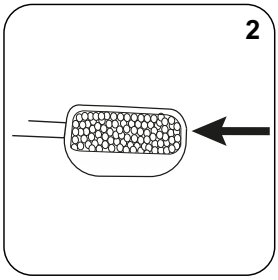


Die Küvette gut trocknen.

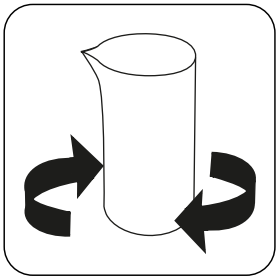
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



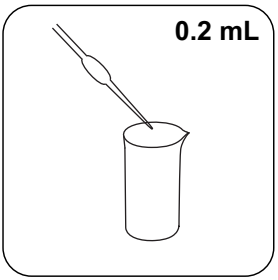
Ein geeignetes Probengefäß mit **10 mL Probe** füllen.



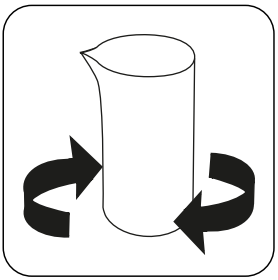
2 gestrichene Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Nickel-51 zugeben.



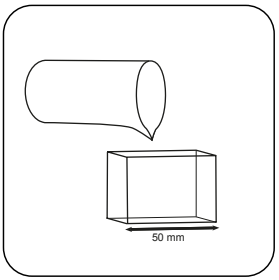
Inhalt durch Umschwenken mischen.



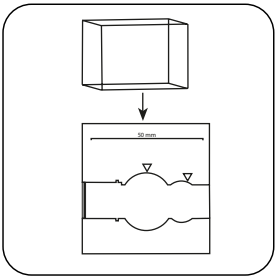
0.2 mL Nickel-52 zugeben.



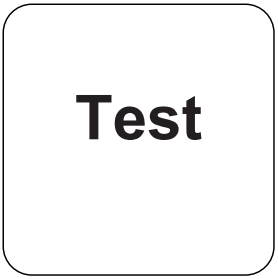
Inhalt durch Umschwenken mischen.



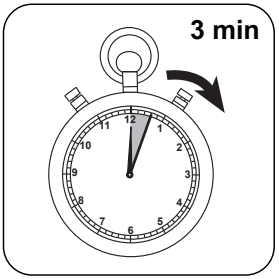
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Nickel.

Chemische Methode

Dimethylglyoxim

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **50 mm**
a	$-1.35208 \cdot 10^{-2}$
b	$9.07687 \cdot 10^{-1}$
c	
d	
e	
f	

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

Nickel L M256

0,2 - 7 mg/L Ni

Dimethylglyoxim

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	443 nm	0,2 - 7 mg/L Ni
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	0,2 - 7 mg/L Ni

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Nickel Reagenzientest	1 St.	2419033

Anwendungsbereich

- Galvanisierung
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

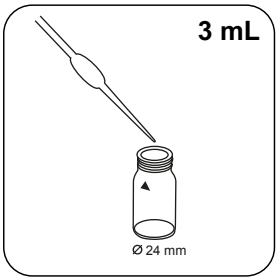
Vorbereitung

1. Bei Durchführung der Bestimmung sollen Probe und Reagenzien möglichst Raumtemperatur besitzen.
2. Der pH-Wert der Probe muss zwischen 3 und 10 liegen.

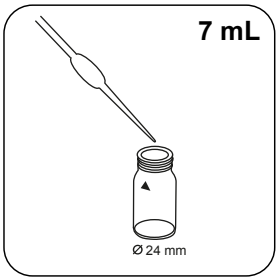
Durchführung der Bestimmung Nickel mit Reagenzientest

Die Methode im Gerät auswählen.

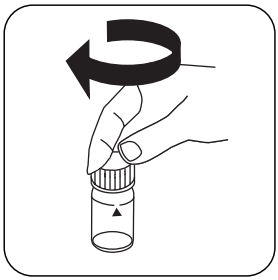
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



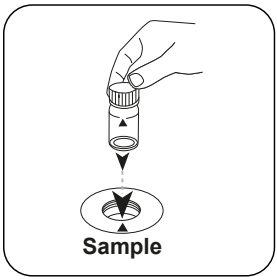
3 mL Probe in die Küvette geben.



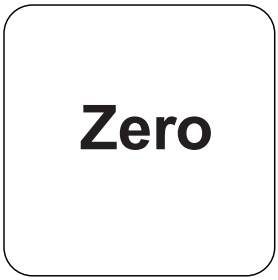
24 mm-Küvette mit **7 mL VE-Wasser** füllen.



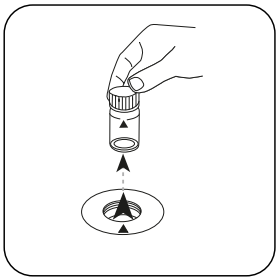
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

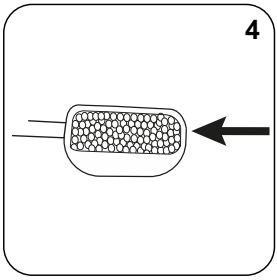


Taste **ZERO** drücken.

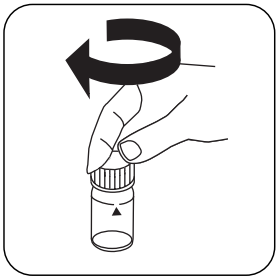


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

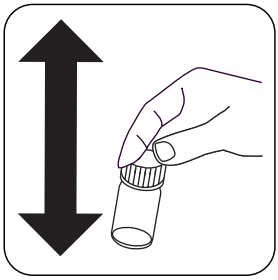
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



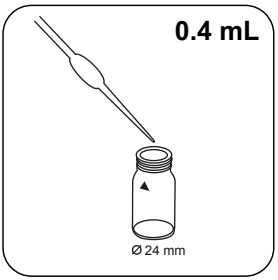
4 gestrichene Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Nickel-51 zugeben.



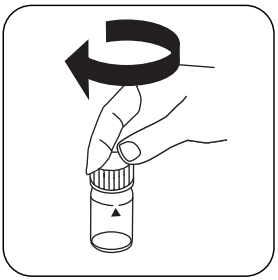
Küvette(n) verschließen.



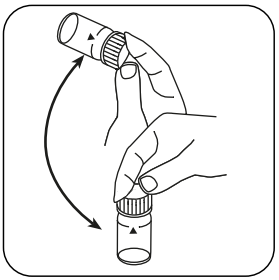
Inhalt durch Schütteln mischen.



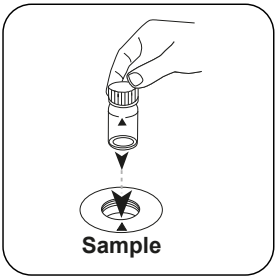
0.4 mL Nickel-52 zugeben.



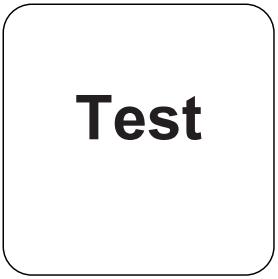
Küvette(n) verschließen.



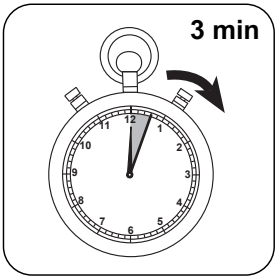
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Nickel.

Chemische Methode

Dimethylglyoxim

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	$-1.53212 \cdot 10^{-1}$	$-1.53212 \cdot 10^{-1}$
b	$7.07103 \cdot 10^{+0}$	$1.52027 \cdot 10^{+1}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Bei der Anwesenheit größerer Mengen dieser Metalle muss Nickel vor der Bestimmung isoliert werden. Die Isolierung wird mit einer Lösung von Dimethylglyoxim in Chloroform durchgeführt.
   In den biologisch Üblichen Mengen sind Al, Co, Cu, Fe, Mn, Zn und Phosphate nicht hinderlich. In den meisten Fällen werden die biologischen Proben mit einem Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure zunächst mineralisiert.

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

Nitrat T M260

0,08 - 1 mg/L N

Zinkreduktion / NED

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
, MD 600, MD 610, MD 640, Test Kit, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	0,08 - 1 mg/L N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Nitrate Test	Tablette / 100	502810
Nitrite LR	Tablette / 100	512310BT
Nitrite LR	Tablette / 250	512311BT
Nitrate Test Pulver	Pulver / 15 g	465230
NITRATE-Teströhrchen	1 St.	366220

Anwendungsbereich

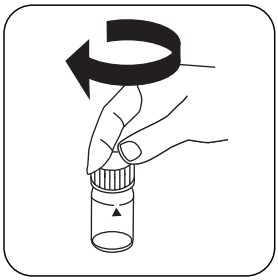
- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Durchführung der Bestimmung Nitrat mit Tablette und Pulver

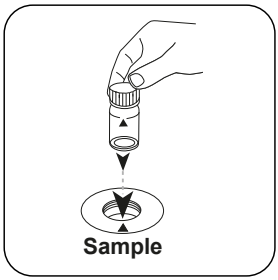
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

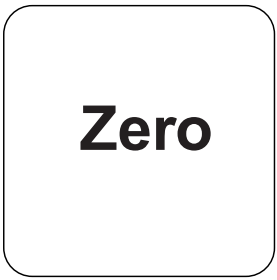
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



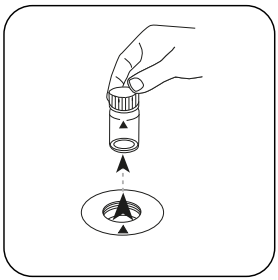
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



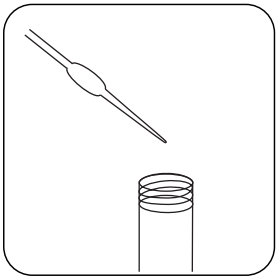
Taste **ZERO** drücken.



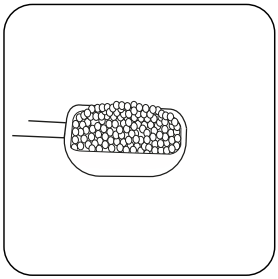
Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Küvette entleeren.

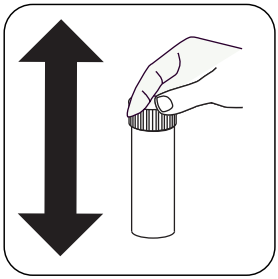
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



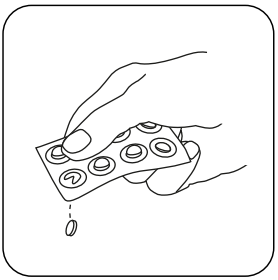
Ein Nitratest-Röhrchen mit **20 mL Probe** füllen.



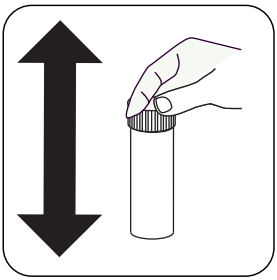
Einen Mikrolöffel NITRATE TEST Pulver zugeben.



Das Teströhrchen mit dem Deckel verschließen und den Inhalt durch kräftiges Schütteln für 1 Minute mischen.

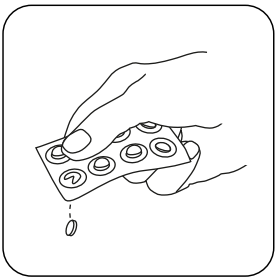


Eine **NITRATE TEST Tablette** zugeben.

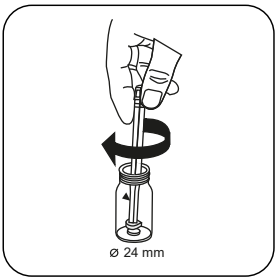


Das Teströhrchen mit dem Deckel verschließen und den Inhalt durch kräftiges Schüteln für 1 Minute mischen.

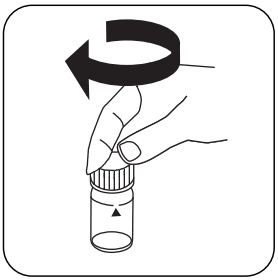
- Das Teströrchen aufrecht hinstellen. Warten, bis sich das Reduktionsmittel abgesetzt hat.
- Anschließend das Teströhrchen drei- bis viermal umschwenken.
- Das Teströhrchen 2 Minuten stehen lassen.
- Das Teströhrchen öffnen und Rückstände des Reduktionsmittels mit einem sauberen Tuch abwischen.
- **10 mL dieser Probe** in eine **24-mm-Küvette** dekantieren, ohne Reduktionsmittel zu überführen.



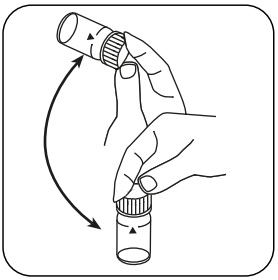
Eine **NITRITE LR Tablette** zugeben.



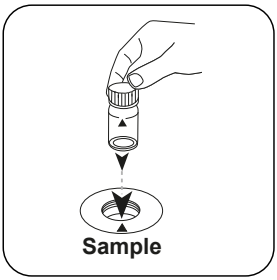
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



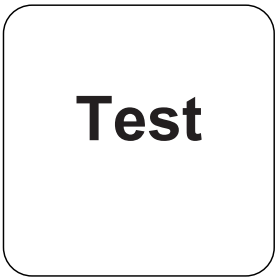
Küvette(n) verschließen.



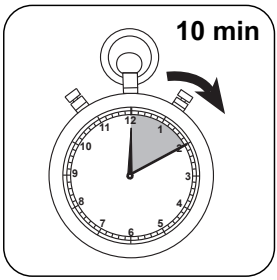
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktions-zeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Nitrat.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NO_3	4.4268

Chemische Methode

Zinkreduktion / NED

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-9.38065 \cdot 10^{-3}$	$-9.38065 \cdot 10^{-3}$
b	$3.20151 \cdot 10^{-1}$	$6.88325 \cdot 10^{-1}$
c	$2.5446 \cdot 10^{-3}$	$1.17624 \cdot 10^{-2}$
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Antimon(III), Eisen(III), Blei, Quecksilber(I), Silber, Chlorplatinat, Metavanadat, Bismut sorgen für Ausfällungen.
2. Bei Anwesenheit von Kupfer(II) werden kleinere Messewerte erhalten, da es den Abbau von Diazoniumsalzen beschleunigt.

Ausschließbare Störungen

1. Falls die Original-Wasserprobe Nitrit enthält, werden zu hohe Nitratstickstoffwerte erhalten. Zur Korrektur wird der Gehalt an Nitratstickstoff mittels Methode 270 ermittelt und von dem Ergebnis der Nitratstickstoffbestimmung abgezogen. Der rechnerisch erhaltene Wert gibt den tatsächlichen Gehalt an Nitratstickstoff in der zu untersuchenden Wasserprobe an.
2. Bei Nitratstickstoffkonzentrationen über 1 mg/L kommt es nach der Reaktionszeit von 10 Minuten zu einer Fehlmessung (in diesem Fall gibt es einen Farbumschlag nach Aprikotfarben, nicht wie sonst nach Pinkrot). Durch Verdünnung der Wasserprobe kann der Messbereich erweitert werden. Das Analyseergebnis muss dann mit dem Verdünnungsfaktor multipliziert werden.

Abgeleitet von

ASTM D 3867-09
APHA 4500 NO3- E-2000
US EPA 353.3 (1983)

Nitrat MR PP M261

1 - 30 mg/L NO_3-N

Zinc Reduction

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	1 - 30 mg/L NO_3-N
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	465 nm	1 - 30 mg/L NO_3-N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Nitrate MR F10 PP	Pulver / 100 St.	530840

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

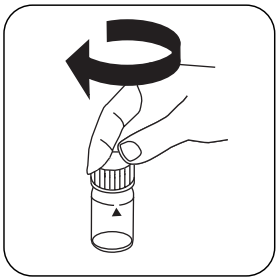
1. Zur Vermeidung von Fehlern durch Verunreinigungen, die Küvette und das Zubehör vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20%ig) und anschließend mit VE-Wasser spülen.

Durchführung der Bestimmung Nitrat MR mit Pulverpäckchen

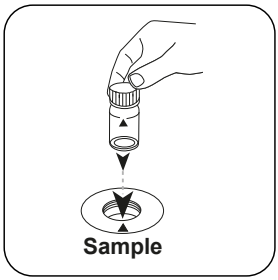
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

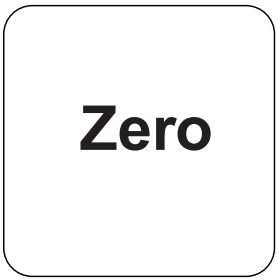
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



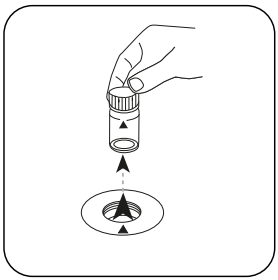
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

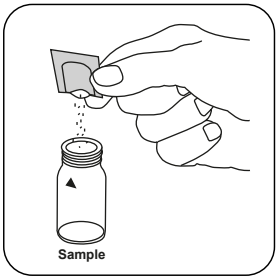


Taste **ZERO** drücken.

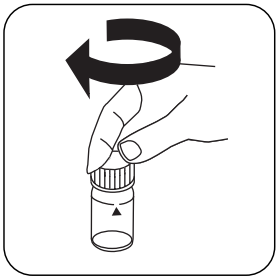


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

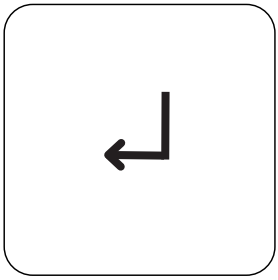
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



Ein **Nitrate MR F10 Pulverpäckchen** zugeben.

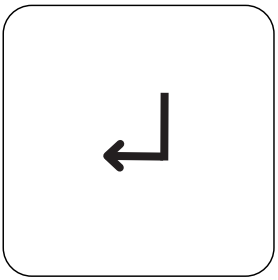


Küvette(n) verschließen.

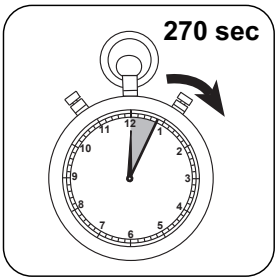


Für Countdown **ENTER** Taste drücken.
(XD: Timer starten)

Inhalt durch kräftiges Schütteln mischen (1 Minute).

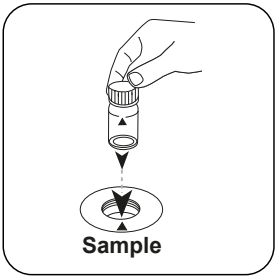


Für Countdown **ENTER** Taste drücken.
(XD: Timer starten)



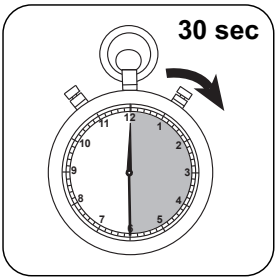
270 Sekunde(n) Reaktionszeit abwarten.

Die Küvette einmal umschwenken **(nicht schütteln oder umdrehen!)**.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



30 Sekunden Reaktionszeit abwarten.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L NO_3-N.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NO_3	4.4268

Chemische Methode

Zinc Reduction

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-1.2983 \cdot 10^0$	$-1.2983 \cdot 10^0$
b	$3.7727 \cdot 10^1$	$8.1199 \cdot 10^1$
c	$-5.5832 \cdot 10^0$	$-2.5808 \cdot 10^1$
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Nitrit stört in jeder Konzentration.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Fe	1
Cu	2
Ni	1
Tannin	1

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.5 mg/L
Bestimmungsgrenze	1.4 mg/L
Messbereichsende	30.0 mg/L
Empfindlichkeit	32.0 mg/L/Abs
Vertrauensbereich	0.6 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.2 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	1.55 %

Nitrat TT M265

1 - 30 mg/L N

Chromotropsäure

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	430 nm	1 - 30 mg/L N
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	410 nm	1 - 30 mg/L N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Nitra X Reagenz, Set	1 Satz	535580

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Kunststofftrichter mit Griff	1 St.	471007

Anwendungsbereich

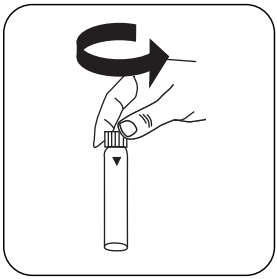
- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

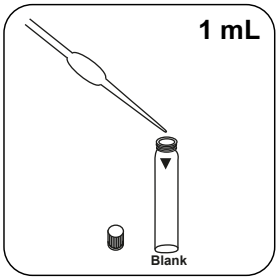
1. Eine kleine Menge Feststoff bleibt eventuell ungelöst.

Durchführung der Bestimmung Nitrat mit Vario Küvettentest

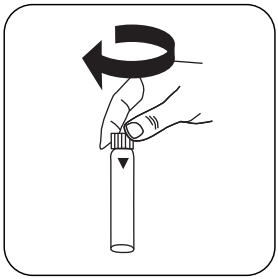
Die Methode im Gerät auswählen.



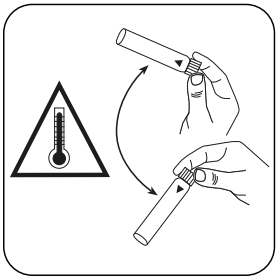
Eine Reagenzküvette (Reagent A) öffnen.



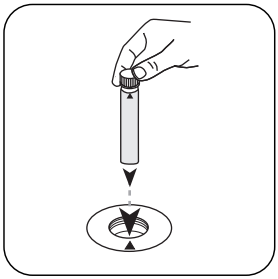
1 mL Probe in die Küvette geben.



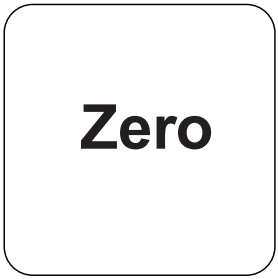
Küvette(n) verschließen.



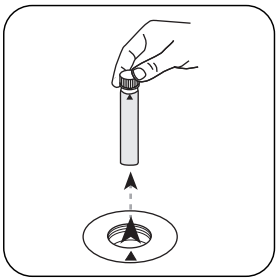
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **Achtung: Wärmeentwicklung!**



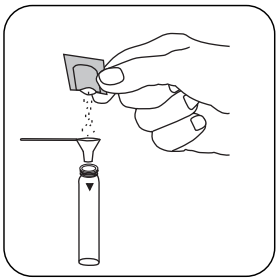
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



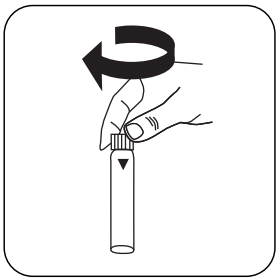
Taste **ZERO** drücken.



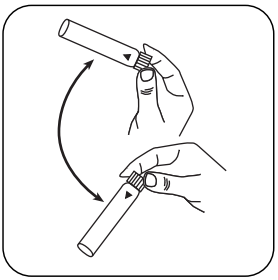
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



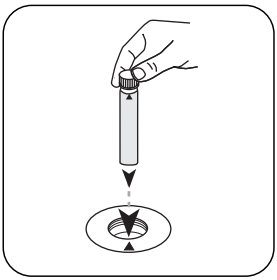
Ein **Vario Nitrate Chromotropic Pulverpäckchen** zugeben.



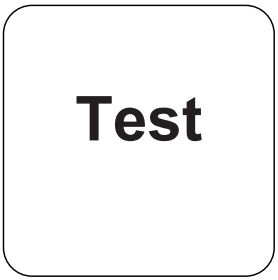
Küvette(n) verschließen.



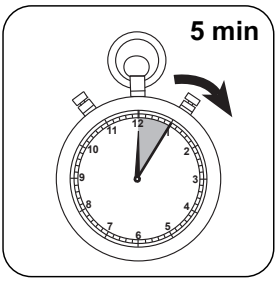
Inhalt durch Umschwenken mischen (10 x).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Nitrat.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NO_3	4.43

Chemische Methode

Chromotropsäure

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-3.25164 \cdot 10^{-1}$
b	$2.03754 \cdot 10^{+1}$
c	$1.45821 \cdot 10^{+0}$
d	
e	
f	

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/L]
Ba	1
Cl^-	1000
Cu	in allen Mengen
NO_2^-	12

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0,34 mg/L
Bestimmungsgrenze	1,02 mg/L
Messbereichsende	30 mg/L
Empfindlichkeit	21,3 mg/L /Abs
Vertrauensbereich	0,50 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0,21 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	1,36 %

Literaturverweise

P. W. West, G. L. Lyles, A new method for the determination of nitrates, Analytica Chimica Acta, 23, 1960, p. 227-232

Nitrat LR2 TT M266

0,2 - 15 mg/L N

2,6-Dimethylphenole

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	340 nm	0,2 - 15 mg/L N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

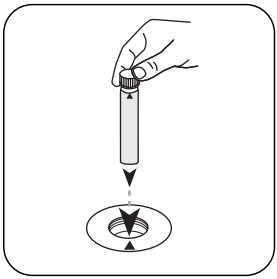
Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Nitrat-DMP LR2 / 25	25 St.	2423330

Anwendungsbereich

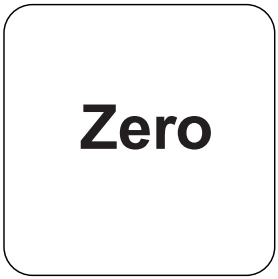
- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Durchführung der Bestimmung Nitrat LR2 mit Küvettentest

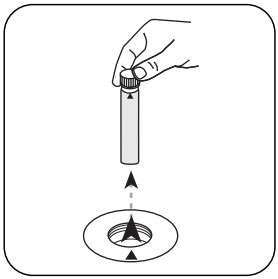
Die Methode im Gerät auswählen.



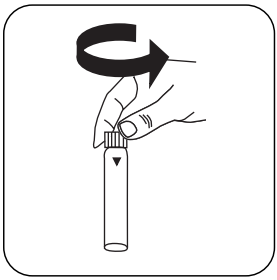
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



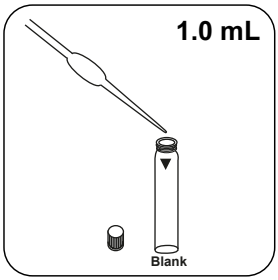
Taste **ZERO** drücken.



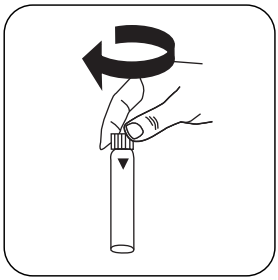
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



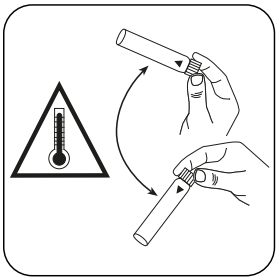
Eine **Reagenzküvette** öffnen.



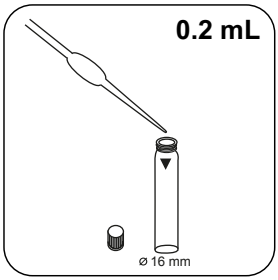
1.0 mL Probe in die Küvette geben.



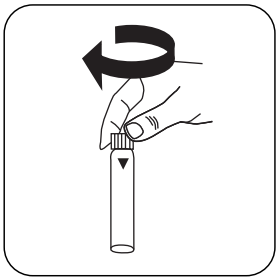
Küvette(n) verschließen.



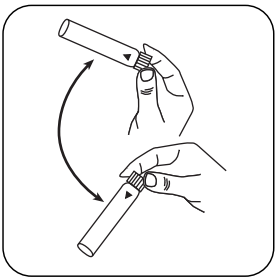
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **Achtung: Wärmeentwicklung!**



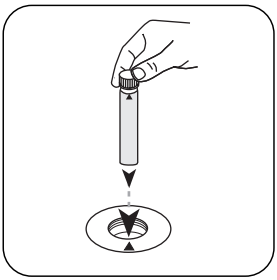
0.2 mL Nitrate-111 zugeben.



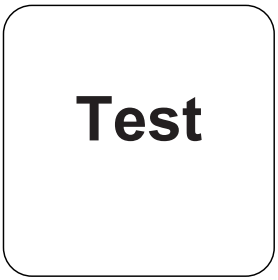
Küvette(n) verschließen.



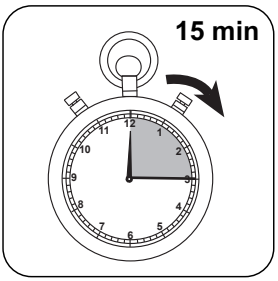
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



15 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L NO_3-N oder NO_3.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NO_3	4.4268

Chemische Methode

2,6-Dimethylphenole

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$2.4531 \cdot 10^{-2}$
b	$1.34256 \cdot 10^{1}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

1. Nitrit-Konzentrationen über 2 mg/L führen zu Mehrbefunden.
2. Hohe Gehalte an oxidierbaren, organischen Substanzen (CSB) führen zu Mehrbefunden.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Cr^{6+}	2
Fe^{2+}	25
Sn^{2+}	25
Ca^{2+}	50
Co^{2+}	50

Störung	Stört ab / [mg/L]
Cu^{2+}	50
Fe^{3+}	50
Ni^{2+}	50
Pb^{2+}	50
Zn^{2+}	50
Cd^{2+}	100
K^{+}	250
NO_2^-	1
Cl^-	250

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.06 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.17 mg/L
Messbereichsende	15.0 mg/L
Empfindlichkeit	13.19 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.063 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.026 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.71 %

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

Abgeleitet von

ISO 7890-1-1986
DIN 38405 D9

Nitrat LR TT M267

0,5 - 14 mg/L N

2,6-Dimethylphenole

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	340 nm	0,5 - 14 mg/L N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Nitrat-DMP LR / 25	25 St.	2423340

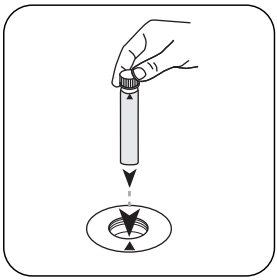
Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

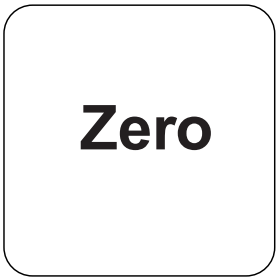
Durchführung der Bestimmung Nitrat LR mit Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

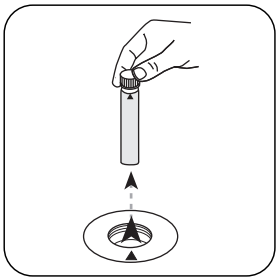
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

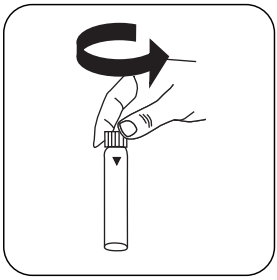


Taste **ZERO** drücken.

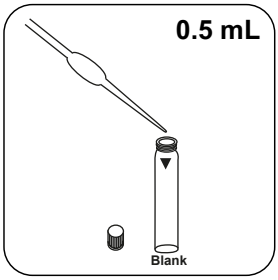


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

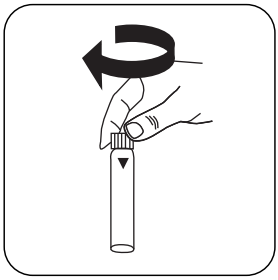
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



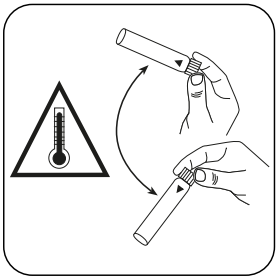
Eine **Reagenzküvette** öffnen.



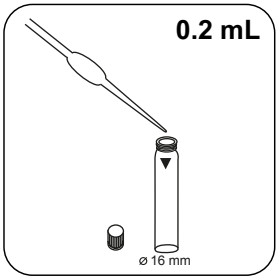
0.5 mL Probe in die Küvette geben.



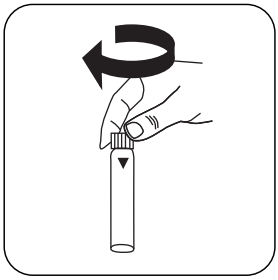
Küvette(n) verschließen.



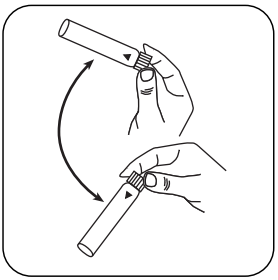
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **Achtung: Wärmeentwicklung!**



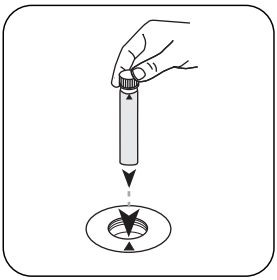
0.2 mL Nitrate-111 zugeben.



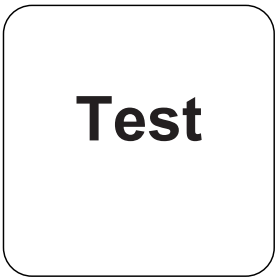
Küvette(n) verschließen.



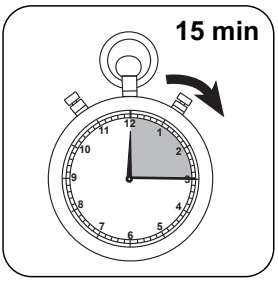
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



15 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L NO_3-N oder NO_3.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NO_3	4.4268

Chemische Methode

2,6-Dimethylphenole

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-3.34651 \cdot 10^{-1}$
b	$2.53157 \cdot 10^{+1}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

1. Nitrit-Konzentrationen über 2 mg/L führen zu Mehrbefunden.
2. Hohe Gehalte an oxidierbaren, organischen Substanzen (CSB) führen zu Mehrbefunden.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Cr^{6+}	5
Fe^{2+}	50
Sn^{2+}	50
Ca^{2+}	100
Co^{2+}	100

Störung	Stört ab / [mg/L]
Cu^{2+}	100
Fe^{3+}	100
Ni^{2+}	100
Pb^{2+}	100
Zn^{2+}	100
Cd^{2+}	200
K^{+}	500
NO_2^{-}	2
Cl^{-}	500

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

Abgeleitet von

ISO 7890-1-2-1986
DIN 38405 D9-2

Nitrat HR TT M268

1,2 - 35 mg/L N

2,6-Dimethylphenole

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	340 nm	1,2 - 35 mg/L N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Nitrat-DMP HR / 25	25 St.	2423370

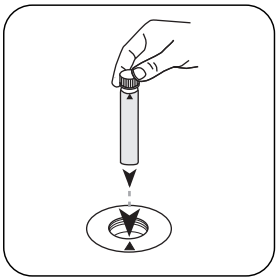
Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

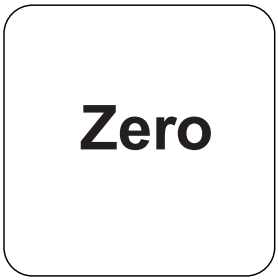
Durchführung der Bestimmung Nitrat HR mit Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

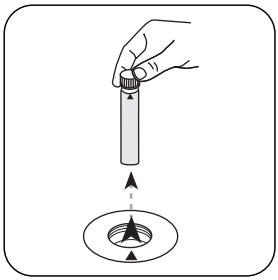
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

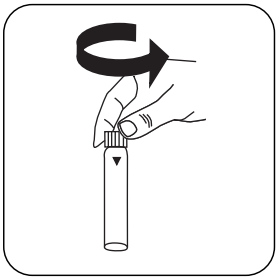


Taste **ZERO** drücken.

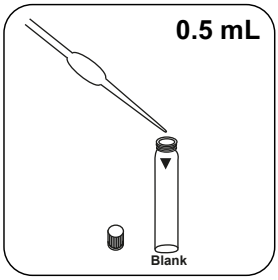


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

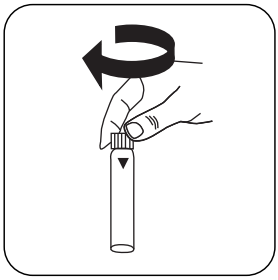
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



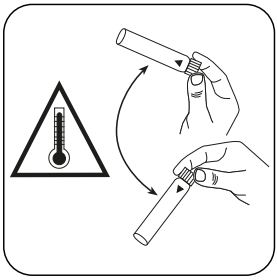
Eine **Reagenzküvette** öffnen.



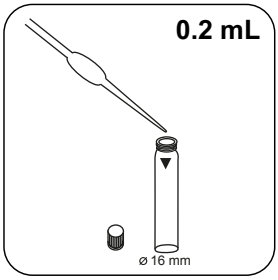
0.5 mL Probe in die Küvette geben.



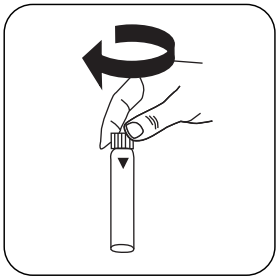
Küvette(n) verschließen.



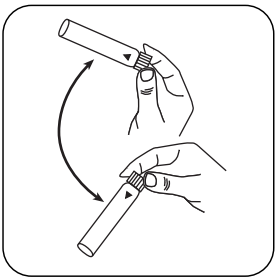
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **Achtung: Wärmeentwicklung!**



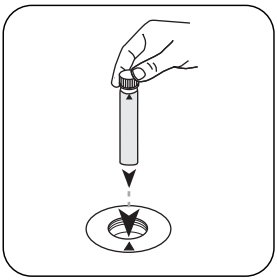
0.2 mL Nitrate-111 zugeben.



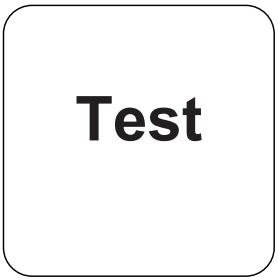
Küvette(n) verschließen.



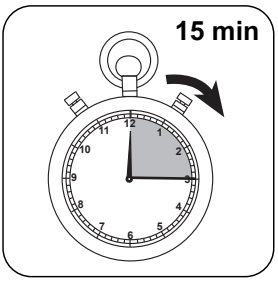
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



15 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L NO_3-N oder NO_3.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NO_3	4.4268

Chemische Methode

2,6-Dimethylphenole

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-2.73451 \cdot 10^{-1}$
b	$2.47521 \cdot 10^{+1}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

1. Nitrit-Konzentrationen über 2 mg/L führen zu Mehrbefunden
2. Hohe Gehalte an oxidierbaren, organischen Substanzen (CSB) führen zu Mehrbefunden

Störung	Stört ab / [mg/L]
Cr^{6+}	5
Fe^{2+}	50
Sn^{2+}	50
Ca^{2+}	100
Co^{2+}	100

Störung	Stört ab / [mg/L]
Cu^{2+}	100
Fe^{3+}	100
Ni^{2+}	100
Pb^{2+}	100
Zn^{2+}	100
Cd^{2+}	200
K^{+}	500
NO_2^{-}	2
Cl^{-}	500

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

Abgeleitet von

ISO 7890-1-2-1986
DIN 38405 D9-2

Nitrit T M270

0,01 - 0,5 mg/L N

N-(1-Naphthyl)-ethylendiamin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	560 nm	0,01 - 0,5 mg/L N
SpectroDirect	ø 24 mm	545 nm	0,01 - 0,5 mg/L N
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	540 nm	0,01 - 0,5 mg/L N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Nitrite LR	Tablette / 100	512310BT
Nitrite LR	Tablette / 250	512311BT

Anwendungsbereich

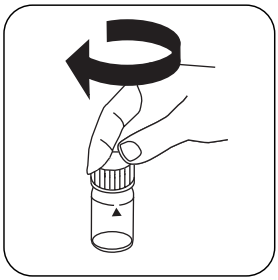
- Galvanisierung
- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Durchführung der Bestimmung Nitrit mit Tablette

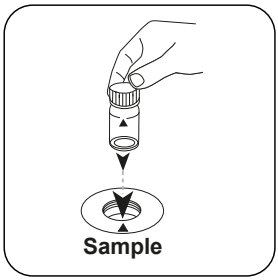
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

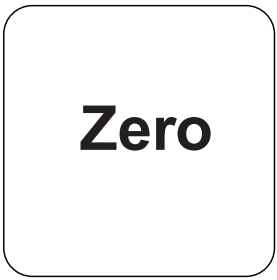
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



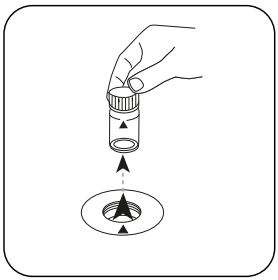
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

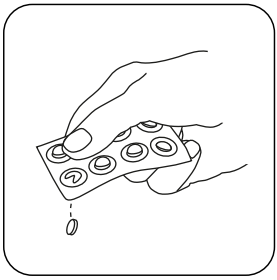


Taste **ZERO** drücken.

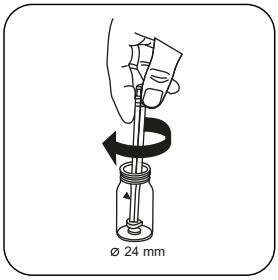


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

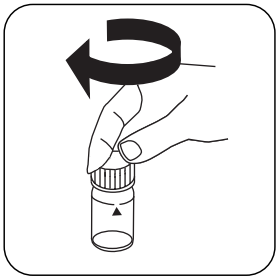
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



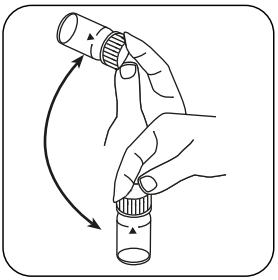
Eine **NITRITE LR Tablette** zugeben.



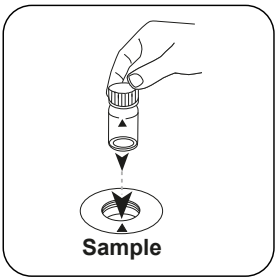
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



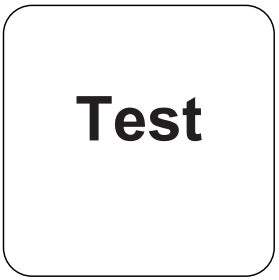
Küvette(n) verschließen.



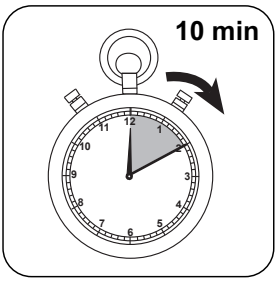
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Nitrit.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NO_2	3.2846

Chemische Methode

N-(1-Naphthyl)-ethylendiamin

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	$-5.14368 \cdot 10^{-3}$	$-5.14368 \cdot 10^{-3}$
b	$1.76663 \cdot 10^{-1}$	$3.79825 \cdot 10^{-1}$
c	$1.20299 \cdot 10^{-2}$	$5.56082 \cdot 10^{-2}$
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Antimon(III), Eisen(III), Blei, Quecksilber(I), Silber, Chlorplatinat, Metavanadat und Bismut können durch Ausfällung Störungen verursachen.
2. Kupfer(II)-Ionen beschleunigen den Abbau von Diazoniumsalzen und ergeben niedrigere Messwerte.
3. In der Praxis ist es unwahrscheinlich, dass die oben aufgeführten Ionen in Konzentrationen auftreten, die erhebliche Messfehler verursachen würden.

Abgeleitet von

DIN ISO 15923-1 D49

Nitrit VHR L M271

25 - 2500 mg/L NO_2^-

Ferrous Sulfate Method

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640	ø 24 mm	580 nm	25 - 2500 mg/L NO_2^-
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	585 nm	25 - 2500 mg/L NO_2^-

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Nitrite VHR L, 500 ml	500 mL	471170
Nitrite VHR L, 500 ml, Set	500 mL	471160

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Pipette, 1000 µl	1 St.	365045
Pipettenspitzen, 0,1-1 ml (blau), 1000 Stück	1 St.	419073

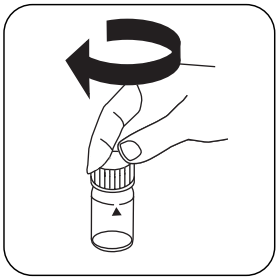
Anwendungsbereich

- Kühlwasser

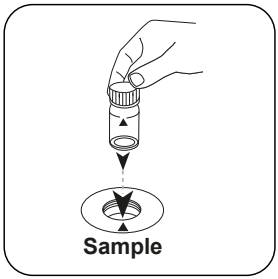
Durchführung der Bestimmung Nitrit VHR L

Die Methode im Gerät auswählen.

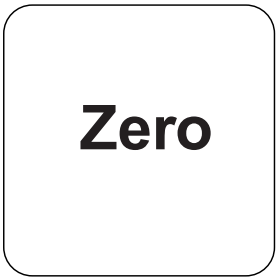
10 mL Nitrite VHR L Lösung in die Probenküvette geben.



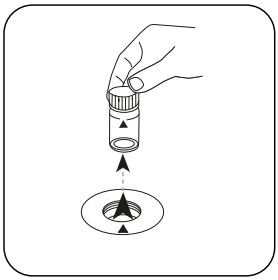
Küvette(n) verschließen.



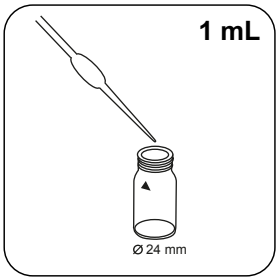
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



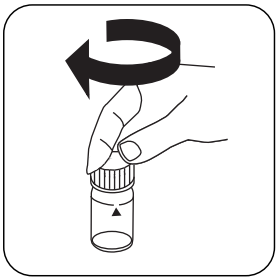
Taste **ZERO** drücken.



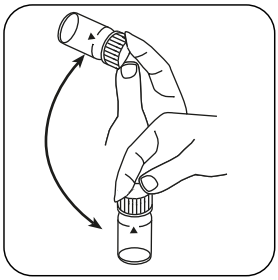
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



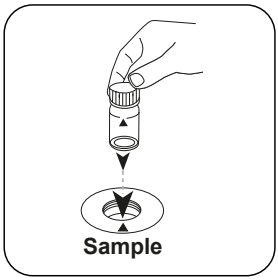
1 mL Probe zugeben.



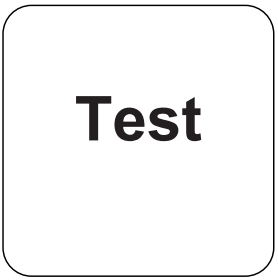
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen (1-2 mal).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Nitrit.

Chemische Methode

Ferrous Sulfate Method

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	1.45432•10^{+0}	1.45432•10^{+1}
b	1.22994•10^{+3}	2.64437•10^{+3}
c		
d		
e		
f		

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	8.77 mg/L
Bestimmungsgrenze	26.31 mg/L
Messbereichsende	2500 mg/L
Empfindlichkeit	1235.02 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	13.11 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	5.42 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.43 %

Nitrit PP M272

0,01 - 0,3 mg/L N

Diazotierung

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	530 nm	0,01 - 0,3 mg/L N
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	507 nm	0,01 - 0,3 mg/L N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Nitri 3 F10	Pulver / 100 St.	530980

Anwendungsbereich

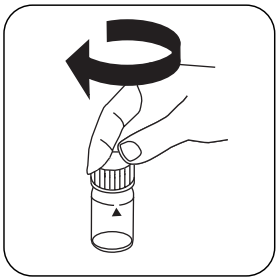
- Galvanisierung
- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Durchführung der Bestimmung Nitrit mit Vario Pulverpäckchen

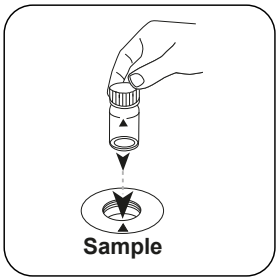
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

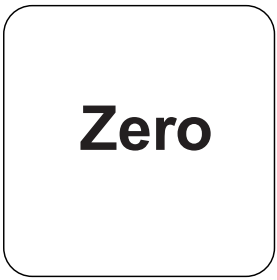
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



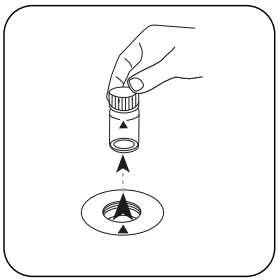
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

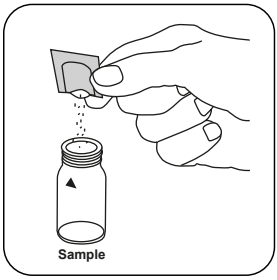


Taste **ZERO** drücken.

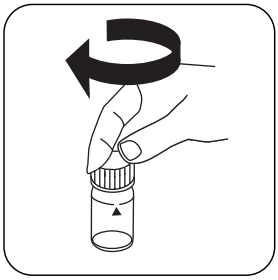


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

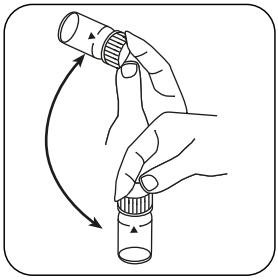
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



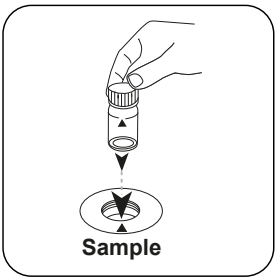
Ein **Vario Nitri 3 F10 Pulverpäckchen** zugeben.

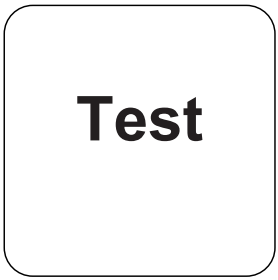


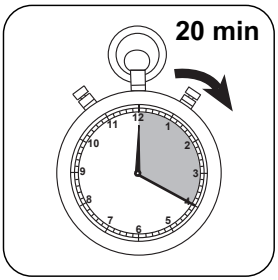
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.







Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

20 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Nitrit.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NO_2	3.2846

Chemische Methode

Diazotierung

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-2.54687 \cdot 10^{-3}$	$-2.54687 \cdot 10^{-3}$
b	$1.89212 \cdot 10^{-1}$	$4.06806 \cdot 10^{-1}$
c	$1.10586 \cdot 10^{-2}$	$5.11184 \cdot 10^{-2}$
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Stark oxidierende und reduzierende Substanzen stören in allen Mengen.
2. Kupfer- und Eisen(II)-Ionen verursachen niedrige Ergebnisse.
3. Antimon-, Blei-, Chlorplatinat-, Eisen(III)-, Gold-, Metavanadat-, Quecksilber-, Silber-, und Bismut-Ionen stören durch Verursachung von Ausfällen.
4. Bei sehr hohen Konzentrationen an Nitrat (>100 mg/L N) wird immer eine kleine Menge Nitrit festgestellt. Dies scheint verursacht durch eine geringe Reduktion des Nitrats zu Nitrit, die entweder spontan oder im Verlauf der Bestimmung auftritt.

Abgeleitet von

USGS I-4540-85

Nitrit HR PP M273

2 - 250 mg/L NO_2^-

Ferrous Sulfate Method

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640	ø 24 mm	560 nm	2 - 250 mg/L NO_2^-
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	585 nm	2 - 250 mg/L NO_2^-

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Nitri NT-2 F10	Pulver / 100 St.	530280

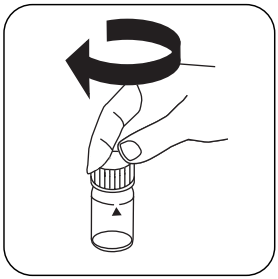
Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser

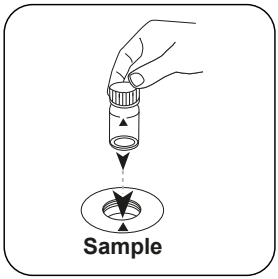
Durchführung der Bestimmung Nitrit HR mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

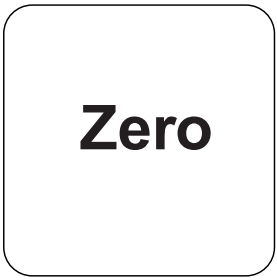
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



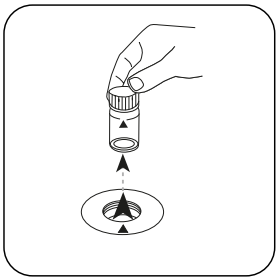
Küvette(n) verschließen.



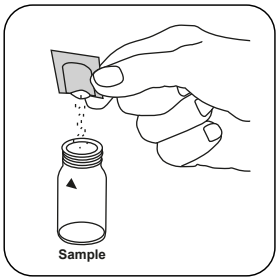
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



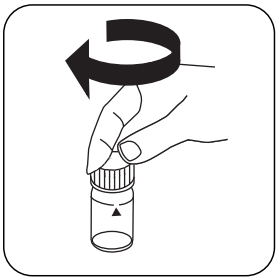
Taste **ZERO** drücken.



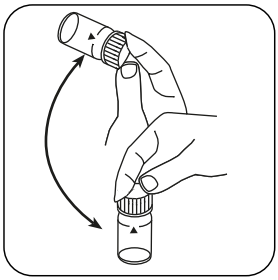
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



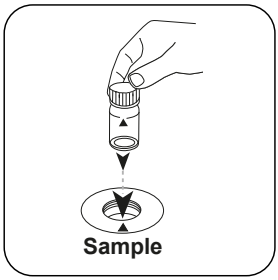
Ein **VARIO NITRI NT-2 F10 Pulverpäckchen** zugeben.



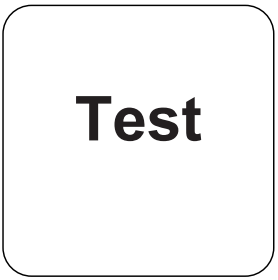
Küvette(n) verschließen.

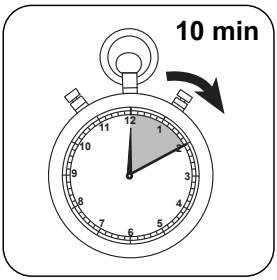


Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.





Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L NO_2^-.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NO_2	3.2846

Chemische Methode

Ferrous Sulfate Method

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$1.9063 \cdot 10^{0}$	$1.9063 \cdot 10^{0}$
b	$1.4494 \cdot 10^{+2}$	$3.1162 \cdot 10^{+2}$
c		
d		
e		
f		

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	1 mg/L
Bestimmungsgrenze	3 mg/L
Messbereichsende	250 mg/L
Empfindlichkeit	145 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	4.7 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	2.0 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	1.55%

Nitrit LR TT M275

0,03 - 0,6 mg/L N

Sulfanil / Naphthylamin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	545 nm	0,03 - 0,6 mg/L N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Nitrit LR / 25	1 St.	2423420
Nitrit / 25	1 St.	2419018

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Dosierlöffel Nr. 8, schwarz	1 St.	424513

Anwendungsbereich

- Galvanisierung
- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Bei Durchführung des Tests sollten Probe und Reagenzien möglichst Raumtemperatur haben.

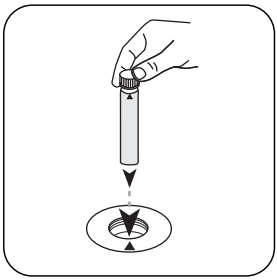
Anmerkungen

1. Die Reagenzien sind bei +4 °C bis +8 °C verschlossen aufzubewahren.

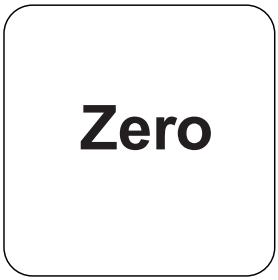
Durchführung der Bestimmung Nitrit LR mit Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

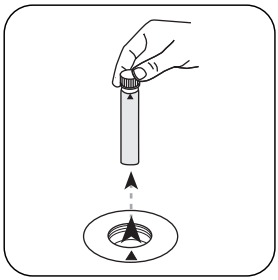
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Die mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

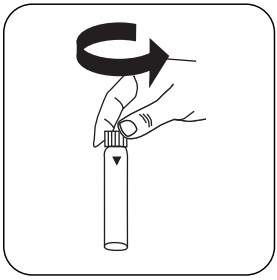


Taste **ZERO** drücken.

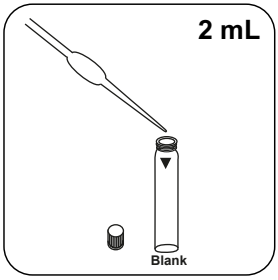


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

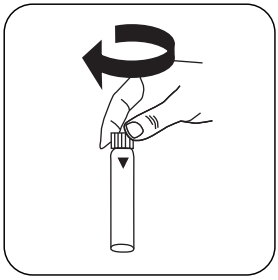
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



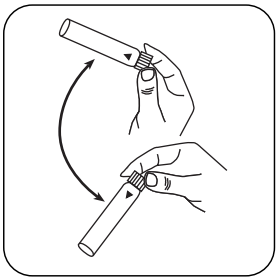
Eine Reagenzküvette öffnen.



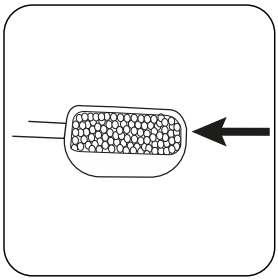
2 mL Probe in die Küvette geben.



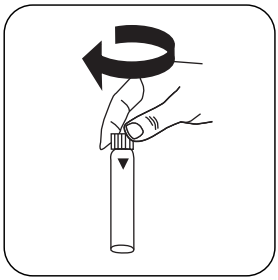
Küvette(n) verschließen.



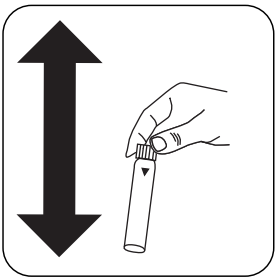
Inhalt durch Umschwenken mischen.



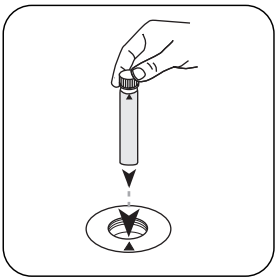
Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Nitrite-101 zugeben.



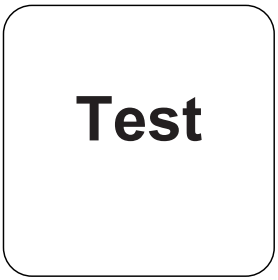
Küvette(n) verschließen.



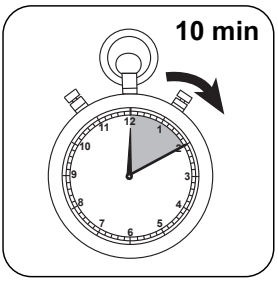
Inhalt durch Schütteln lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Nitrit.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NO_2	3.2846

Chemische Methode

Sulfanil / Naphthylamin

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-4.32137 \cdot 10^{-2}$
b	$2.05096 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/L]
Fe^{3+}	5
Fe^{2+}	10
Cu^{2+}	100
Cr^{3+}	100
Al^{3+}	1000
Cd^{2+}	1000
Gesamthärte	178,6 mmol/l (1000 °dH)
CrO_4^{2-}	0,5
p-PO_4	2

Störung	Stört ab / [mg/L]
S^{2-}	10
SO_3^{2-}	10
NO_3^-	25
HCO_3^-	35,8 mmol/l (100 °dH)
Hg^{2+}	250
Mn^{2+}	1000
NH_4^+	1000
Ni^{2+}	1000
Pb^{2+}	1000
Zn^{2+}	1000
Cl^-	1000
CN^-	250
EDTA	250
o-PO_4^{3-}	1000
SO_4^{2-}	1000

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.01 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.04 mg/L
Messbereichsende	0.6 mg/L
Empfindlichkeit	2.03 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.014 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.006 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	1.79 %

Abgeleitet von

DIN EN 26777
ISO 6777

Nitrit HR TT M276

0,3 - 3 mg/L N

Sulfanil / Naphthylamin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	545 nm	0,3 - 3 mg/L N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Nitrit HR / 25	1 St.	2423470
Nitrit / 25	1 St.	2419018

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Dosierlöffel Nr. 8, schwarz	1 St.	424513

Anwendungsbereich

- Galvanisierung
- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Bei Durchführung des Tests sollten Probe und Reagenzien möglichst Raumtemperatur haben.

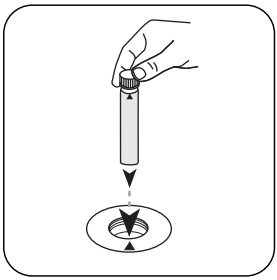
Anmerkungen

1. Die Reagenzien sind bei +4 °C bis +8 °C verschlossen aufzubewahren.

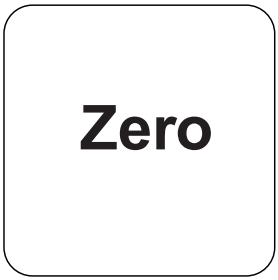
Durchführung der Bestimmung Nitrit HR mit Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

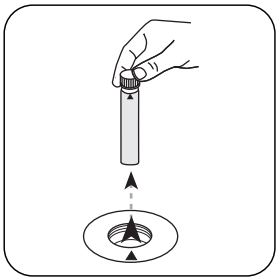
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Die mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

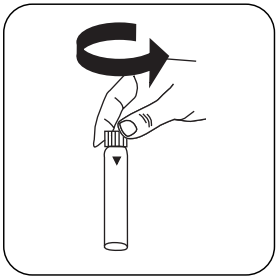


Taste **ZERO** drücken.

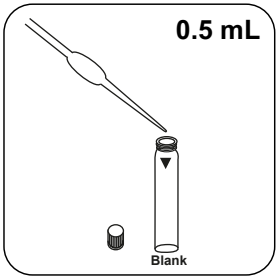


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

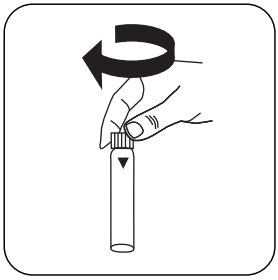
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



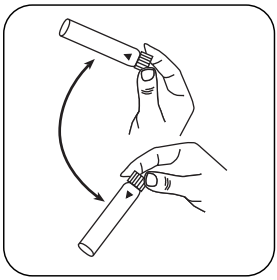
Eine Reagenzküvette öffnen.



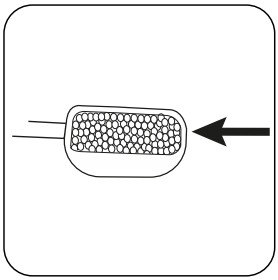
0.5 mL Probe in die Küvette geben.



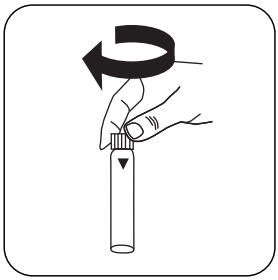
Küvette(n) verschließen.



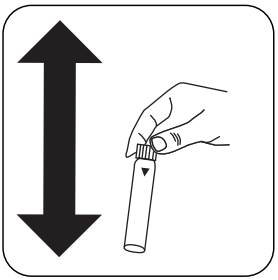
Inhalt durch Umschwenken mischen.



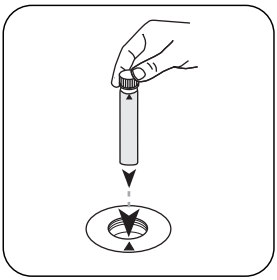
Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Nitrite-101 zugeben.



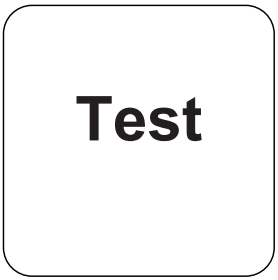
Küvette(n) verschließen.



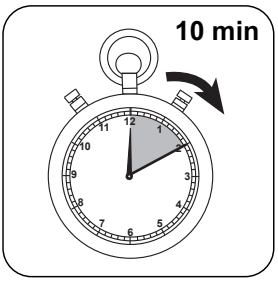
Inhalt durch Schütteln lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Nitrit.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NO_2	3.2846

Chemische Methode

Sulfanil / Naphthylamin

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-3.31219 \cdot 10^{-2}$
b	$7.53948 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/L]
Fe^{3+}	20
Fe^{2+}	50
Cu^{2+}	500
Cr^{3+}	500
Al^{3+}	1000
Cd^{2+}	1000
Gesamthärte	178,6 mmol/l (1000 °dH)
CrO_4^{2-}	0,5
p-PO_4	10

Störung	Stört ab / [mg/L]
S^{2-}	50
SO_3^{2-}	50
NO_3^-	100
HCO_3^-	143,2 mmol/l (400 °dH)
Hg^{2+}	1000
Mn^{2+}	1000
NH_4^+	1000
Ni^{2+}	1000
Pb^{2+}	1000
Zn^{2+}	1000
Cl^-	1000
CN^-	1000
EDTA	1000
o-PO_4^{3-}	1000
SO_4^{2-}	1000

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.05 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.15 mg/L
Messbereichsende	3 mg/L
Empfindlichkeit	8.54 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.61 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.25 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	15.16 %

Abgeleitet von

DIN EN 26777
ISO 6777

TN LR TT M280

0,5 - 25 mg/L N[b)]

Persulfat-Aufschlussmethode

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	430 nm	0,5 - 25 mg/L N[b)]
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	410 nm	0,5 - 25 mg/L N[b)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Total Nitrogen LR, Set	1 Satz	535550

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

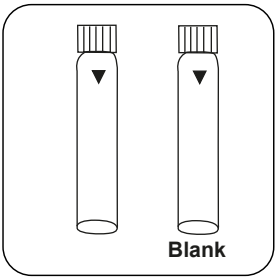
1. Große Mengen an stickstofffreien, organischen Verbindungen, die in einigen Proben enthalten sind, können die Wirksamkeit des Aufschlusses beeinträchtigen, indem sie das Persulfat Reagenz teilweise verbrauchen. Proben, bei denen bekannt ist, dass sie große Mengen an organischen Verbindungen enthalten, müssen verdünnt und nochmals aufgeschlossen und vermessen werden, um die Wirksamkeit des Aufschlusses zu überprüfen.

Anmerkungen

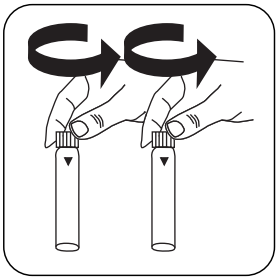
1. Das Persulfat Reagenz darf nicht auf die Gewinde der Küvetten gelangen. Um verschüttetes oder verspritztes Persulfat Reagent zu entfernen, die Küvettengewinde gründlich mit einem sauberen Tuch abwischen.
2. Volumina für Probe und Nullwert mit 2 ml Vollpipetten (Klasse A) dosieren.
3. Je Probensatz ist eine Nullküvette ausreichend.
4. Die Reagenzien TN Hydroxide LR, TN Persulfate Rgt. und TN Reagent B lösen sich möglicherweise nicht vollständig auf.
5. Die Nullküvette kann (dunkel gelagert) 7 Tage lang verwendet werden, sofern die gegengemessenen Proben mit demselben Reagenzienbatch versetzt wurden.

Durchführung der Bestimmung Stickstoff, gesamt LR mit Vario Küvettentest

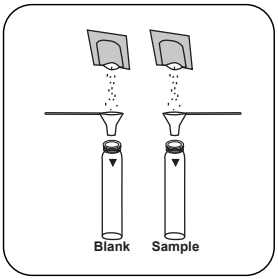
Die Methode im Gerät auswählen.



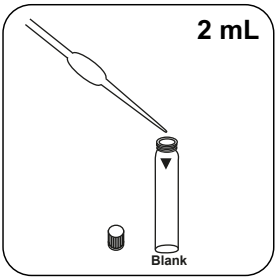
Zwei **Aufschlussküvetten TN Hydroxide LR** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichen.



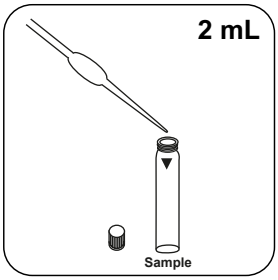
Die Küvetten öffnen.



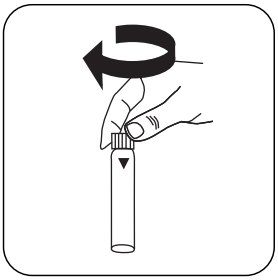
In jede Küvette **ein Vario TN Persulfate Rgt. Pulverpäckchen** geben.



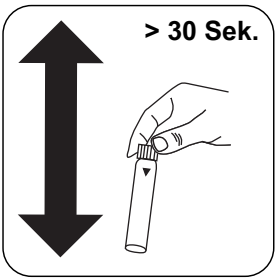
2 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



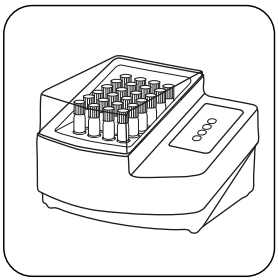
2 mL Probe in die Probenküvette geben.



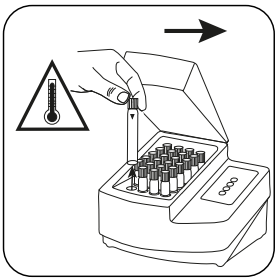
Küvette(n) verschließen.



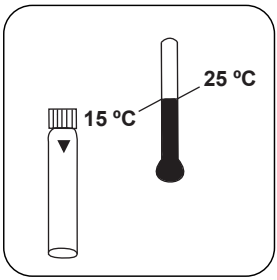
Inhalt durch kräftiges Schütteln mischen (> 30 Sek.).



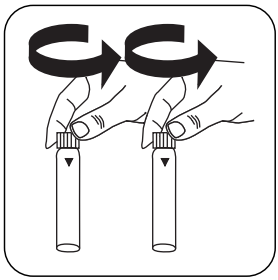
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **30 Minuten bei 100 °C** aufschließen.



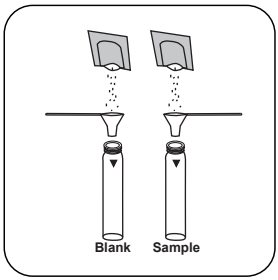
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



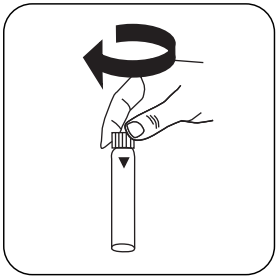
Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



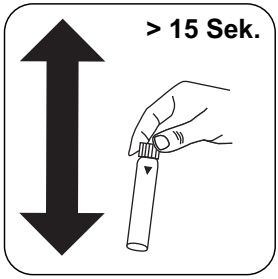
Die Küvetten öffnen.



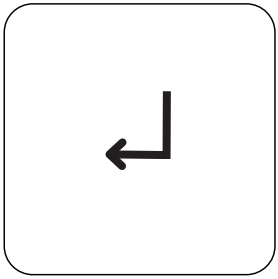
In jede Küvette **ein Vario TN Reagent A Pulverpäckchen** geben.



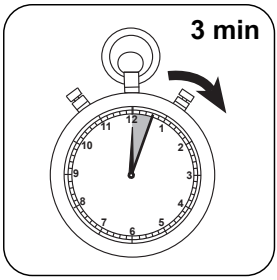
Küvette(n) verschließen.



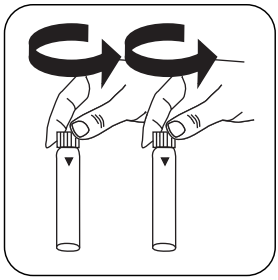
Inhalt durch Schütteln mischen (**>** 15 Sek.).



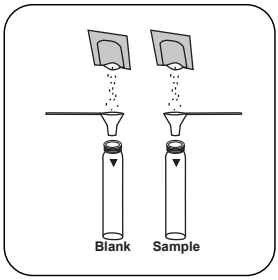
Taste **ENTER** drücken.



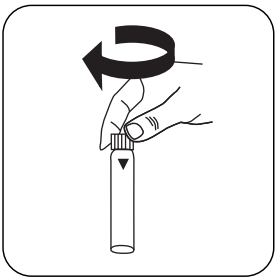
3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



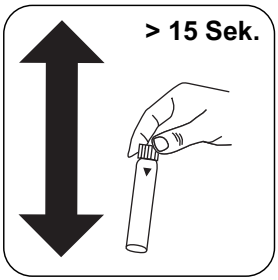
Die Küvetten öffnen.



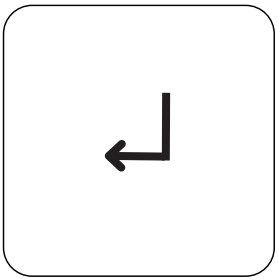
In jede Küvette **ein Vario TN Reagent B Pulverpäckchen** geben.



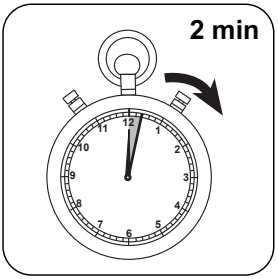
Küvette(n) verschließen.



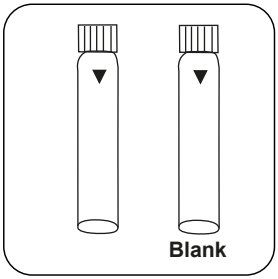
Inhalt durch Schütteln mischen (> 15 Sek.).



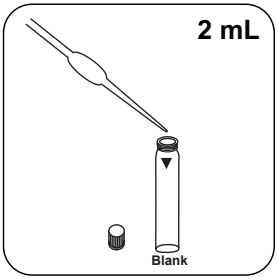
Taste **ENTER** drücken.



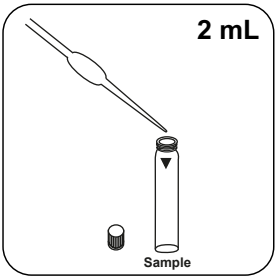
2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



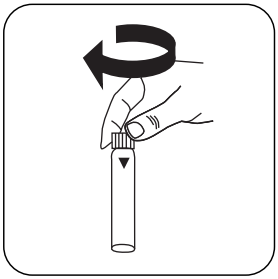
Zwei **TN Acid LR/HR (Reagent C) Küvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



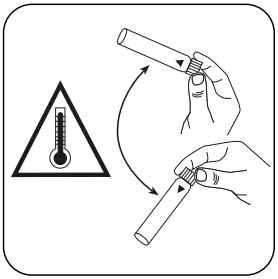
In die Nullküvette **2 mL der aufgeschlossenen, aufbereiteten Nullprobe** geben.



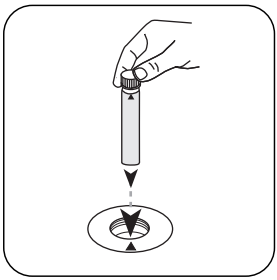
2 mL der aufgeschlossenen, vorbereiteten Probe in die Probenküvette füllen.



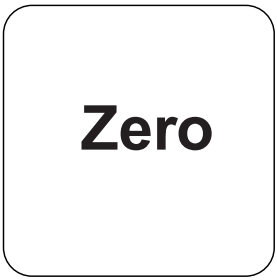
Küvette(n) verschließen.



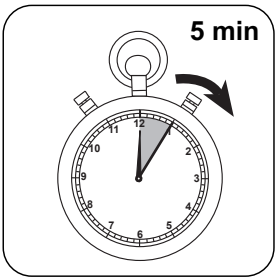
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen (10 x). **Achtung: Wärmeentwicklung!**



Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

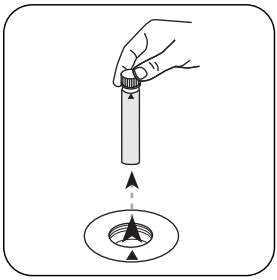


Taste **ZERO** drücken.

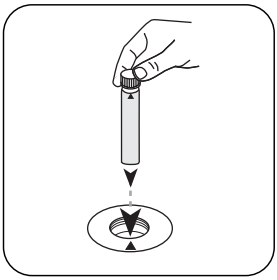


5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

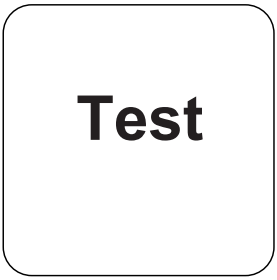
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Stickstoff.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NH_4	1.288
mg/l	NH_3	1.22

Chemische Methode

Persulfat-Aufschlussmethode

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$2.32198 \cdot 10^{-1}$
b	$4.83314 \cdot 10^{+1}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/L]
Cr^{6+}	5
Fe^{2+}	50
Sn^{2+}	50
Ca^{2+}	100
Co^{2+}	100
Cu^{2+}	100
Fe^{3+}	100
Ni^{2+}	100

Störung	Stört ab / [mg/L]
Pb^{2+}	100
Zn^{2+}	100
Cd^{2+}	200
K^{+}	500
NO_2^{-}	2
Cl^{-}	500

Literaturverweise

1. M. Hosomi, R. Sudo, Simultaneous determination of total nitrogen and total phosphorus in freshwater samples using persulfate digestion, Int. J. of. Env. Stud. (1986), 27 (3-4), p. 267-275
2. ISO 23697-2, Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Gesamt-Stickstoff (TNb) in Wasser mittels Küvetten - Teil 2: Verfahren mit Chromotropsäure

[b] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C)

TN HR TT M281

5 - 150 mg/L N[b)]

Persulfat-Aufschlussmethode

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	430 nm	5 - 150 mg/L N[b)]
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	410 nm	5 - 150 mg/L N[b)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Total Nitrogen HR, Set	1 Satz	535560

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

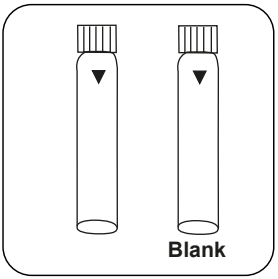
1. Große Mengen an stickstofffreien, organischen Verbindungen, die in einigen Proben enthalten sind, können die Wirksamkeit des Aufschlusses beeinträchtigen, indem sie das Persulfat Reagenz teilweise verbrauchen. Proben, bei denen bekannt ist, dass sie große Mengen an organischen Verbindungen enthalten, müssen verdünnt und nochmals aufgeschlossen und vermessen werden, um die Wirksamkeit des Aufschlusses zu überprüfen.

Anmerkungen

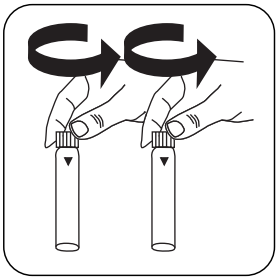
1. Das Persulfat Reagenz darf nicht auf die Gewinde der Küvetten gelangen. Um verschüttetes oder verspritztes Persulfat Reagent zu entfernen, die Küvettengewinde gründlich mit einem sauberen Tuch abwischen.
2. Volumina für Probe und Nullwert mit geeigneten Pipetten der Klasse A dosieren.
3. Je Probensatz ist eine Nullküvette ausreichend.
4. Die Reagenzien TN Hydroxide LR, TN Persulfate Rgt. und TN Reagent B lösen sich möglicherweise nicht vollständig auf.
5. Die Nullküvette kann (dunkel gelagert) 7 Tage lang verwendet werden, sofern die gegengemessenen Proben mit demselben Reagenzienbatch versetzt wurden.

Durchführung der Bestimmung Stickstoff, gesamt HR mit Vario Küvettentest

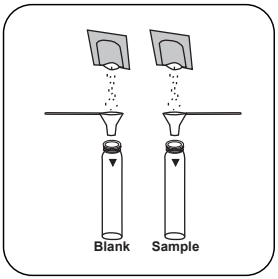
Die Methode im Gerät auswählen.



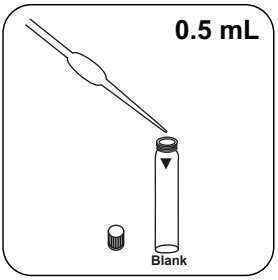
Zwei **Aufschlussküvetten TN Hydroxide HR** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichen.



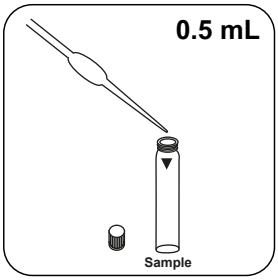
Die Küvetten öffnen.



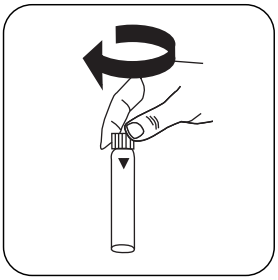
In jede Küvette **ein Vario TN Persulfate Rgt. Pulverpäckchen** geben.



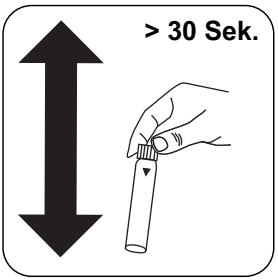
0.5 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



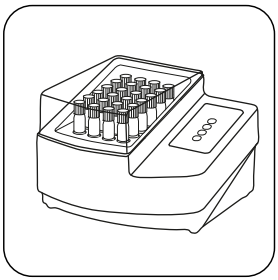
0.5 mL Probe in die Probenküvette geben.



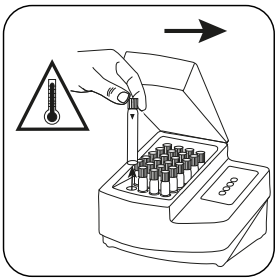
Küvette(n) verschließen.



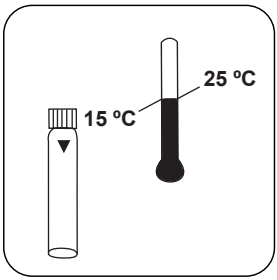
Inhalt durch kräftiges Schütteln mischen (> 30 Sek.).



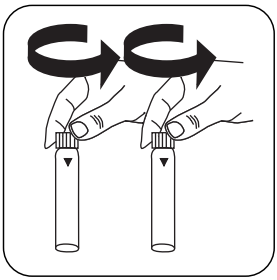
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **30 Minuten bei 100 °C** aufschließen.



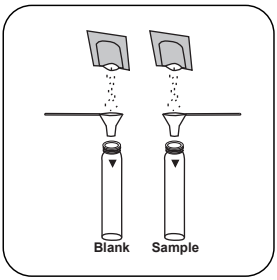
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



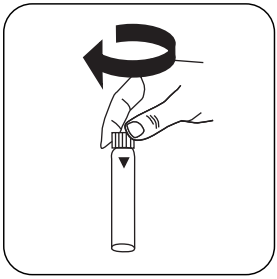
Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



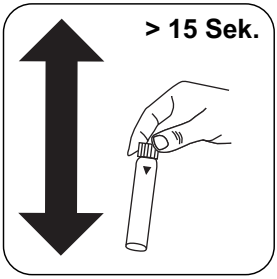
Die Küvetten öffnen.



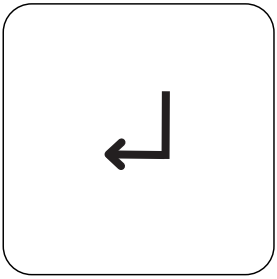
In jede Küvette **ein Vario TN Reagent A Pulverpäckchen** geben.



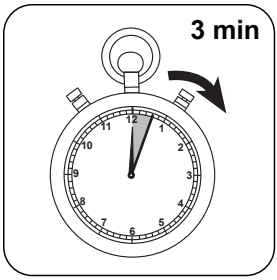
Küvette(n) verschließen.



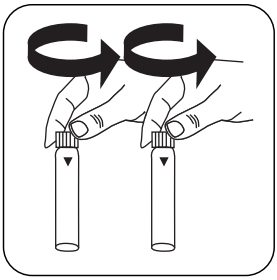
Inhalt durch Schütteln mischen (**>** 15 Sek.).



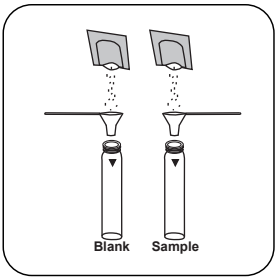
Taste **ENTER** drücken.



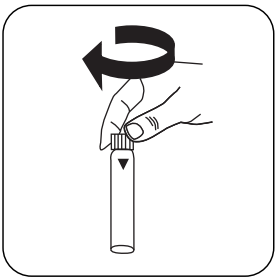
3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



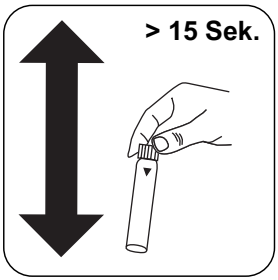
Die Küvetten öffnen.



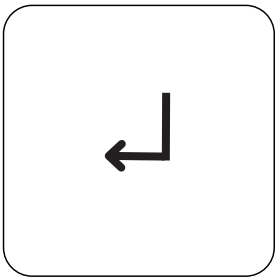
In jede Küvette **ein Vario TN Reagent B Pulverpäckchen** geben.



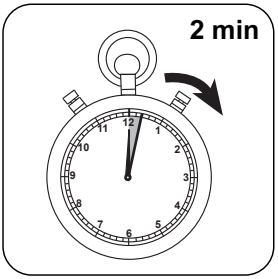
Küvette(n) verschließen.



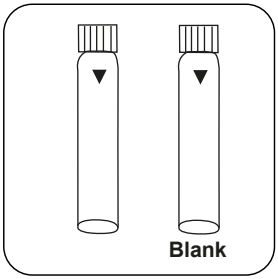
Inhalt durch Schütteln mischen (**>** 15 Sek.).



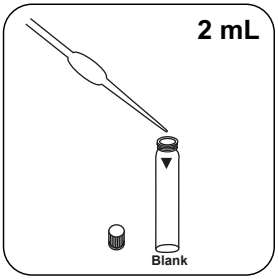
Taste **ENTER** drücken.



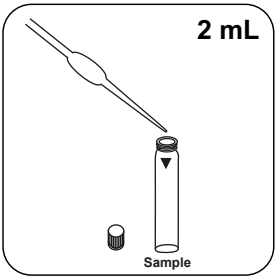
2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



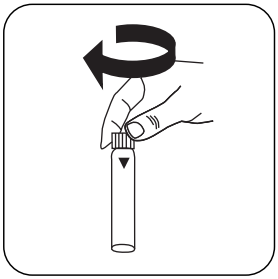
Zwei **TN Acid LR/HR (Reagent C) Küvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



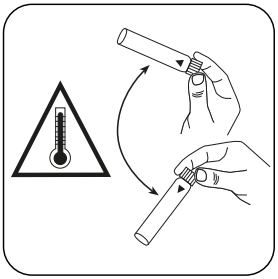
In die Nullküvette **2 mL der aufgeschlossenen, aufbereiteten Nullprobe** geben.



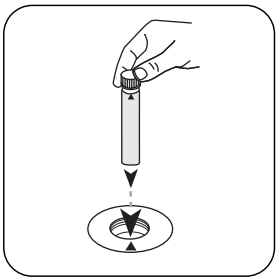
2 mL der aufgeschlossenen, vorbereiteten Probe in die Probenküvette füllen.



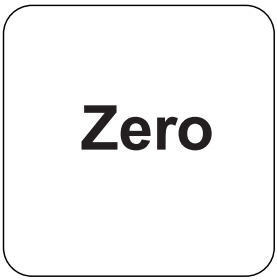
Küvette(n) verschließen.



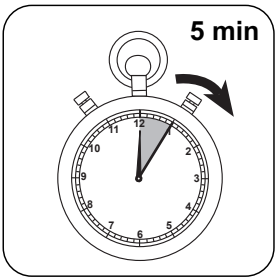
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen (10 x). **Achtung: Wärmeentwicklung!**



Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

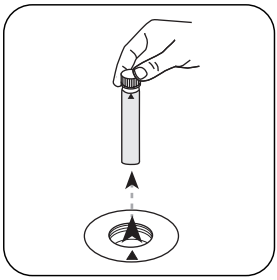


Taste **ZERO** drücken.

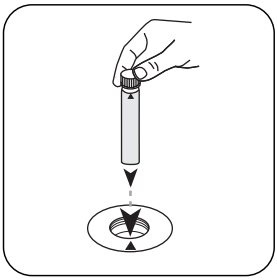


5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

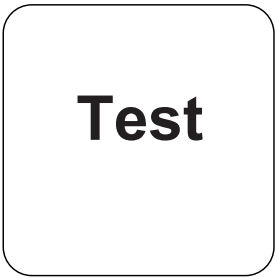
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Stickstoff.

Chemische Methode

Persulfat-Aufschlussmethode

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-8.05265 \cdot 10^{-1}$
b	$4.93335 \cdot 10^{+1}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
Cr^{6+}	5
Fe^{2+}	50
Sn^{2+}	50
Ca^{2+}	100
Co^{2+}	100
Cu^{2+}	100
Fe^{3+}	100
Ni^{2+}	100
Pb^{2+}	100
Zn^{2+}	100
Cd^{2+}	200
K^{+}	500
NO_2^-	2
Cl^-	500

Literaturverweise

1. M. Hosomi, R. Sudo, Simultaneous determination of total nitrogen and total phosphorus in freshwater samples using persulfate digestion, Int. J. of. Env. Stud. (1986), 27 (3-4), p. 267-275
2. ISO 23697-2, Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Gesamt-Stickstoff (TNb) in Wasser mittels Küvetten - Teil 2: Verfahren mit Chromotropsäure

[b] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C)

TN LR 2 TT M283

0,5 - 14 mg/L N[b)]

2,6-Dimethylphenole

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	340 nm	0,5 - 14 mg/L N[b)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Gesamt-Stickstoff DMP LR / 25	1 St.	2423540
Gesamt-Stickstoff	1 St.	2420703

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940

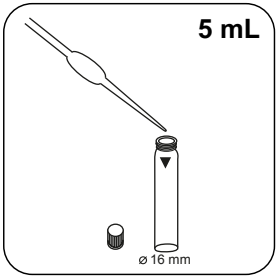
Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

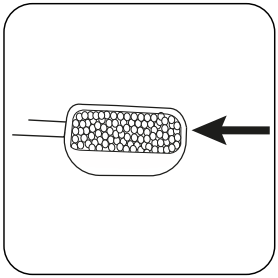
Anmerkungen

1. Dieser Test erfasst die anorganischen Verbindungen Ammonium, Nitrat und Nitrit, sowie organischen Verbindungen wie Aminosäuren, Harnstoff, Komplexbildner etc.

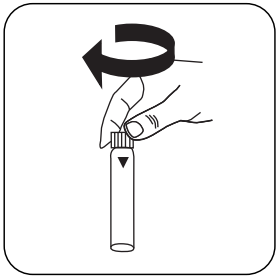
Aufschluss



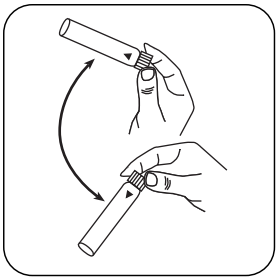
5 mL Probe in die Aufschlussküvette geben.



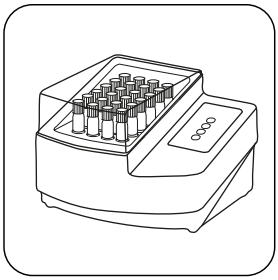
Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Digestion Reagent zugeben.



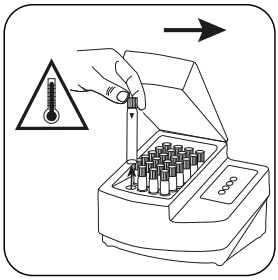
Küvette(n) verschließen.



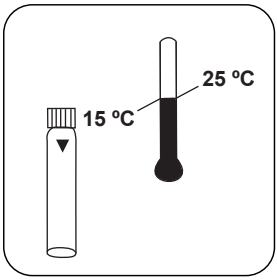
Inhalt durch Umschwenken mischen.



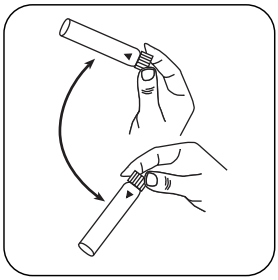
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **60 Minuten bei 100 °C** aufschließen.



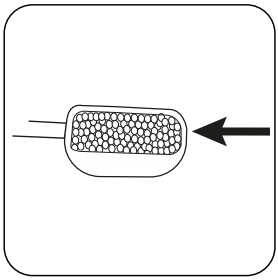
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



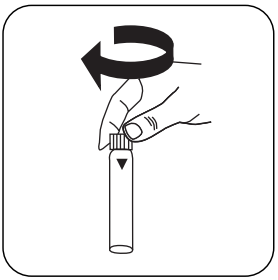
Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



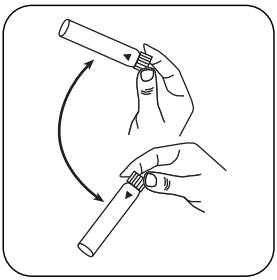
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 4 (weiß) Compensation Reagent zugeben.



Küvette(n) verschließen.



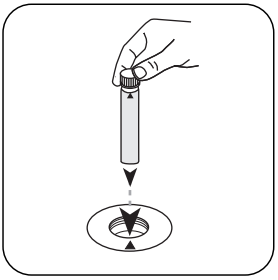
Inhalt durch Umschwenken mischen.

Durchführung der Bestimmung Stickstoff, gesamt LR mit Küvettentest

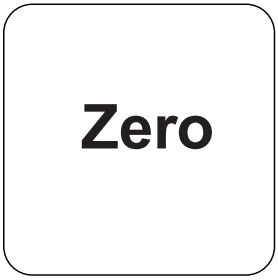
Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **Stickstoff, gesamt LR mit Küvettentest** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

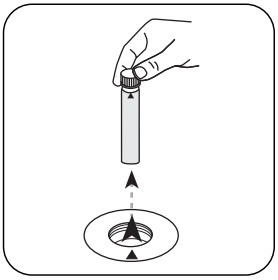
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Die mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

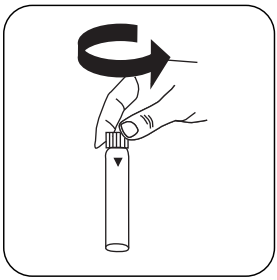


Taste **ZERO** drücken.

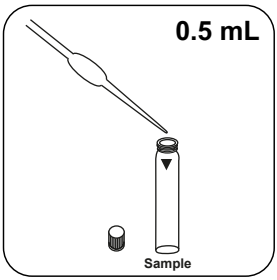


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

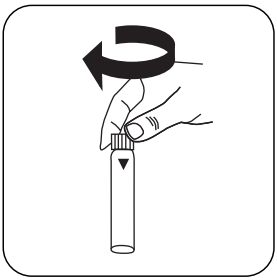
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



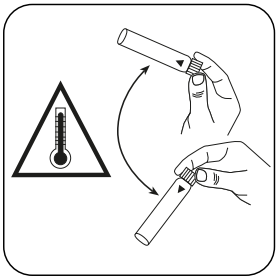
Eine **Reagenzküvette** öffnen.



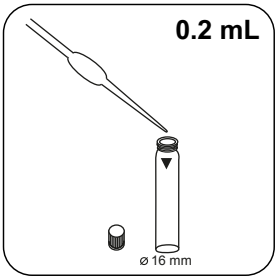
0.5 mL der aufgeschlossenen, vorbereiteten Probe in die Probenküvette füllen.



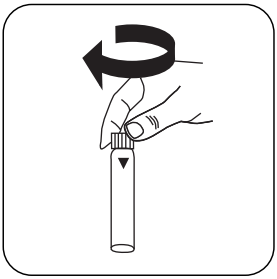
Küvette(n) verschließen.



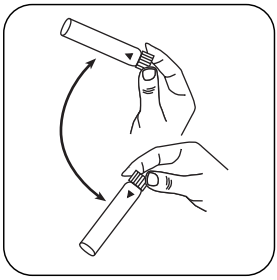
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **Achtung: Wärmeentwicklung!**



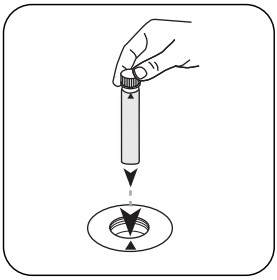
0.2 mL Nitrate-111 zugeben.



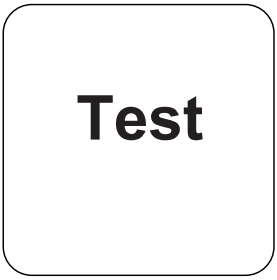
Küvette(n) verschließen.



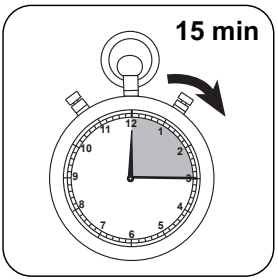
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



15 Minute(n) Reaktions-zeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Stickstoff.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NH_4	1.288
mg/l	NH_3	1.2158

Chemische Methode

2,6-Dimethylphenole

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$2.35054 \cdot 10^{-1}$
b	$1.92879 \cdot 10^{+2}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- Schwer oxidierbare Stickstoffverbindungen, wie sie in gewerblichen und industriellen Abwässern vorkommen können, werden nicht oder nur zum Teil aufgeschlossen.

Literaturverweise

1. ISO 23697-1, Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Gesamt-Stickstoff (TNb) in Wasser mittels Küvetten - Teil 1: Verfahren mit Dimethylphenol

Gemäß

US EPA 40 CFR 141

Abgeleitet von
EN ISO 11905-1

[b] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C)

TN HR 2 TT M284

5 - 140 mg/L N[b) i)]

2,6-Dimethylphenole

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	340 nm	5 - 140 mg/L N[b) i)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Gesamt-Stickstoff DMP HR / 25	1 St.	2423570
Gesamt-Stickstoff	1 St.	2420703

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940

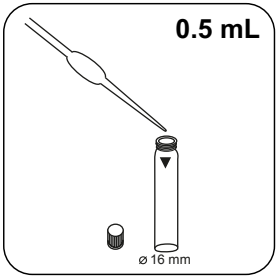
Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

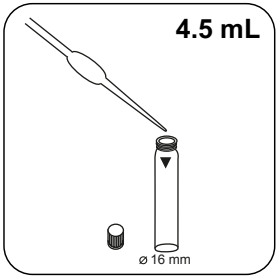
Anmerkungen

1. Dieser Test erfasst die anorganischen Verbindungen Ammonium, Nitrat und Nitrit, sowie organischen Verbindungen wie Aminosäuren, Harnstoff, Komplexbildner etc.

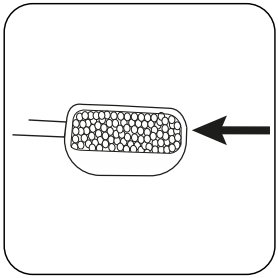
Aufschluss



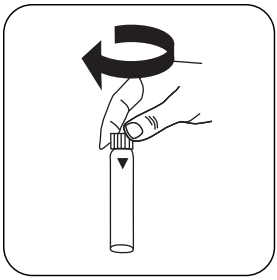
0.5 mL Probe in die Aufschlussküvette geben.



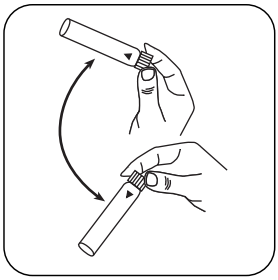
4.5 mL VE-Wasser in die Aufschlussküvette geben.



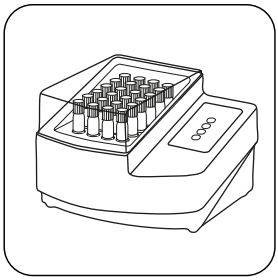
Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Digestion Reagent zugeben.



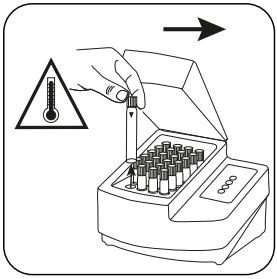
Küvette(n) verschließen.



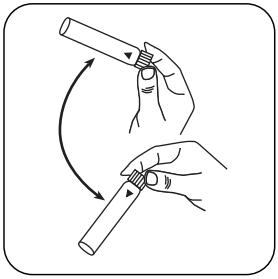
Inhalt durch Umschwenken mischen.



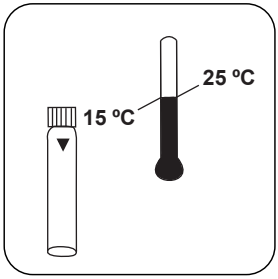
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **60 Minuten bei 100 °C** aufschließen.



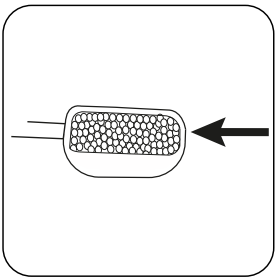
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



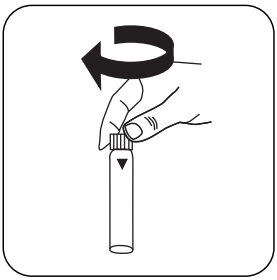
Inhalt durch Umschwenken mischen.



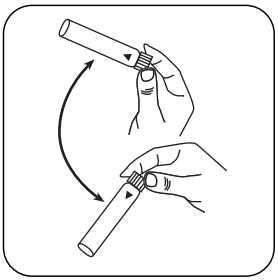
Küvette(n) auf Raumtemperatur abkühlen lassen.



Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 4 (weiß) Compensation Reagent zugeben.



Küvette(n) verschließen.



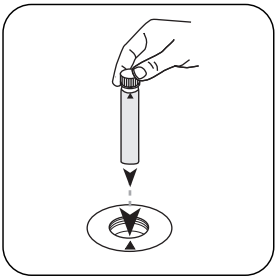
Inhalt durch Umschwenken mischen.

Durchführung der Bestimmung Stickstoff, gesamt HR mit Küvettentest

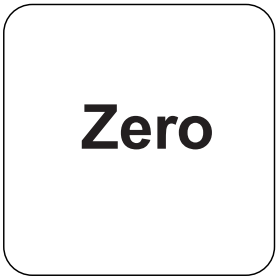
Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **Stickstoff, gesamt HR mit Küvettentest** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

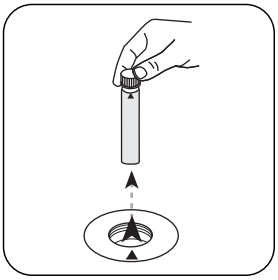
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Die mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

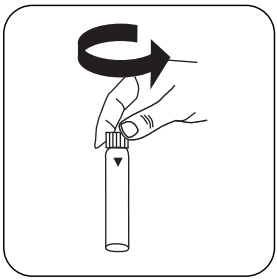


Taste **ZERO** drücken.

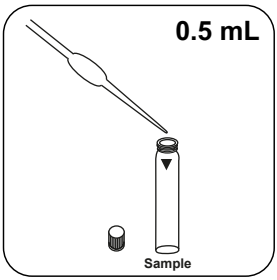


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

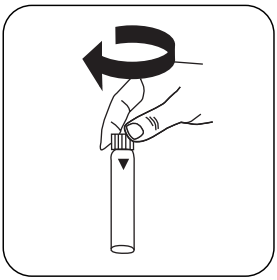
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



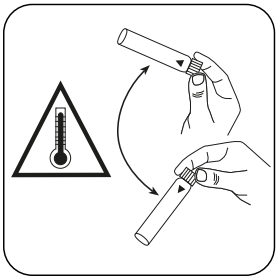
Eine **Reagenzküvette** öffnen.



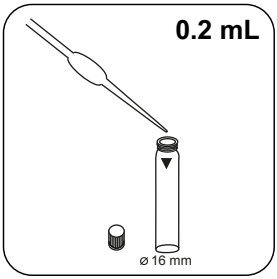
0.5 mL der aufgeschlossenen, vorbereiteten Probe in die Probenküvette füllen.



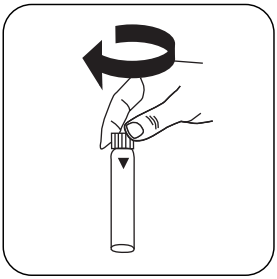
Küvette(n) verschließen.



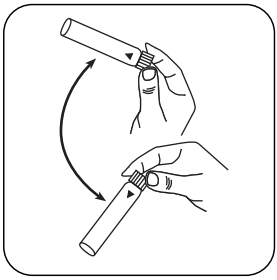
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **Achtung: Wärmeentwicklung!**



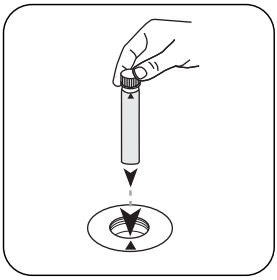
0.2 mL Nitrate-111 zugeben.



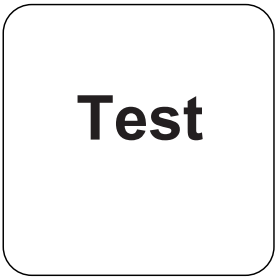
Küvette(n) verschließen.



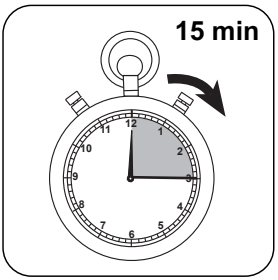
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



15 Minute(n) Reaktions-zeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Stickstoff.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NH_4	1.288
mg/l	NH_3	1.2158

Chemische Methode

2,6-Dimethylphenole

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-9.36243 \cdot 10^{-1}$
b	$2.51666 \cdot 10^{+1}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- Schwer oxidierbare Stickstoffverbindungen, wie sie in gewerblichen und industriellen Abwässern vorkommen können, werden nicht oder nur zum Teil aufgeschlossen.

Literaturverweise

1. ISO 23697-1, Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Gesamt-Stickstoff (TNb) in Wasser mittels Küvetten - Teil 1: Verfahren mit Dimethylphenol

Gemäß

US EPA 40 CFR 141

Abgeleitet von

EN ISO 11905-1

[b] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | [i] Hoher Messbereich durch Verdünnung

Sauerstoff aktiv T M290

0,1 - 10 mg/L O_2

DPD

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0,1 - 10 mg/L O_2
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,1 - 10 mg/L O_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DPD No. 4	Tablette / 100	511220BT
DPD No. 4	Tablette / 250	511221BT
DPD No. 4	Tablette / 500	511222BT
DPD No.4 Evo	Tablette / 100	511970BT
DPD No. 4 Evo	Tablette / 250	511971BT
DPD No. 4 Evo	Tablette / 500	511972BT

Anwendungsbereich

- Beckenwasserkontrolle

Vorbereitung

1. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Sauerstoff, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probennahme erfolgen.

Anmerkungen

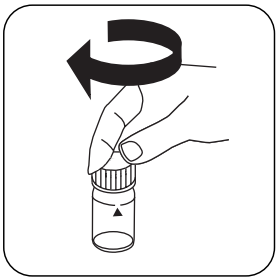
1. Aktiver Sauerstoff ist ein Synonym für ein, auf "Sauerstoff" basierendes, gebräuchliches Desinfektionsmittel aus der Schwimmbadwasser-Aufbereitung.
2. EVO-Tabletten können alternativ zu der entsprechenden Standard-Tablette verwendet werden (z.B. DPD Nr. 4 EVO anstatt DPD Nr. 4).

Durchführung der Bestimmung Sauerstoff, aktiv mit Tablette

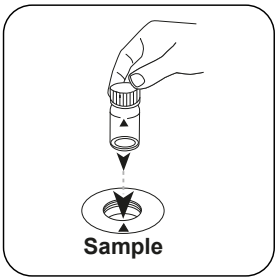
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

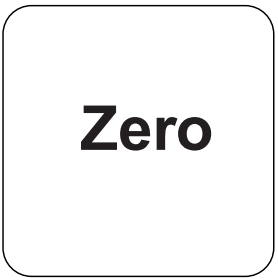
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



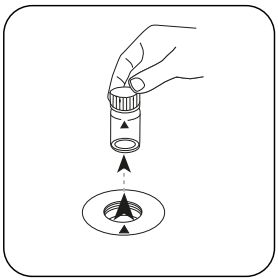
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

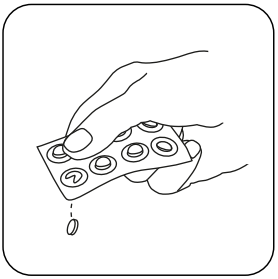


Taste **ZERO** drücken.

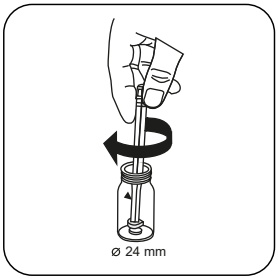


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

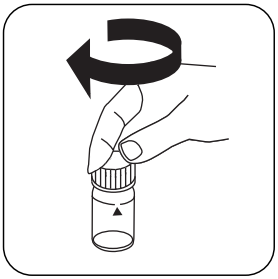
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



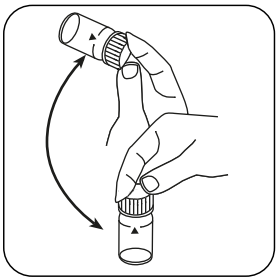
Eine **DPD No. 4 Tablette** zugeben.



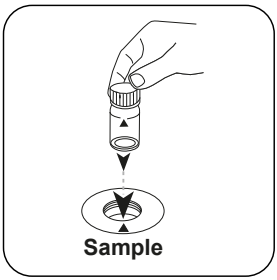
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



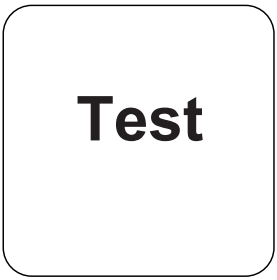
Küvette(n) verschließen.



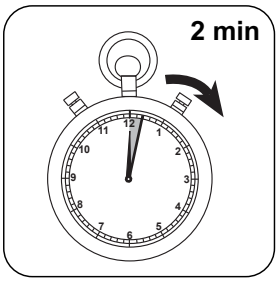
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L aktiver Sauerstoff.

Chemische Methode

DPD

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	5.11265 • 10^{-2}	5.11265 • 10^{-2}
b	7.65587 • 10^{+0}	1.64601 • 10^{+1}
c	1.01147 • 10^{+0}	4.67552 • 10^{+0}
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

- Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie aktiver Sauerstoff, was zu Mehrbefunden führt.

Sauerstoff gelöst C — M292

10 - 800 µg/L O_2 [c] — O2

Rhodazin D TM

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 13 mm	530 nm	10 - 800 µg/L O_2 [c]
XD 7000, XD 7500	ø 13 mm	547 nm	10 - 1100 µg/L O_2 [c]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Vacu-vial Sauerstoff Test Kit	1 Satz	380450

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Adapter für Rundküvetten 13 mm	1 St.	19802192
Adapter (13 mm) MultiDirect für Vacu-vial	1 St.	192075

Anwendungsbereich

- Kesselwasser

Vorbereitung

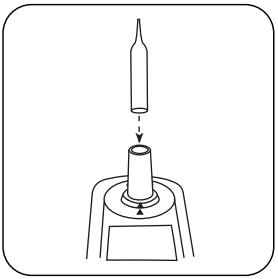
1. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.chemetrics.com).

Anmerkungen

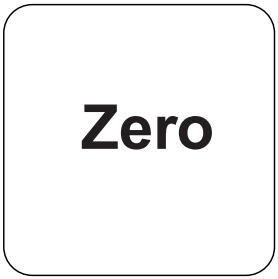
1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von CHEMetrics. Der in diesem Photometer angegebene Messbereich und die verwendete Wellenlänge kann jedoch von den CHEMetrics-Angaben abweichen.
2. Vacu-Vials® im Dunkeln bei Raumtemperatur aufbewahren.
3. Vacu-Vials® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma CHEMetrics, inc. / Calverton, U.S.A.

Durchführung der Bestimmung Sauerstoff, gelöst mit Vacu Vials® K-7553

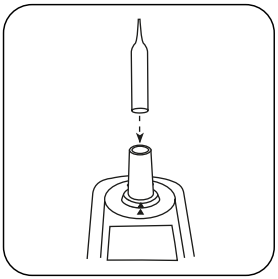
Die Methode im Gerät auswählen.



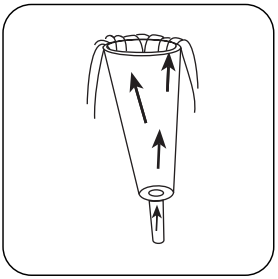
Die **Zero-Ampulle** in den Messschacht stellen.



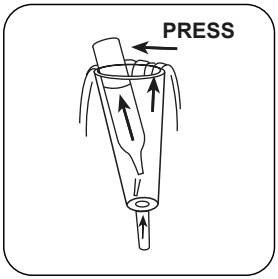
Taste **ZERO** drücken.



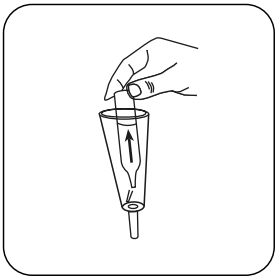
Zero-Ampulle aus dem Messschacht nehmen.



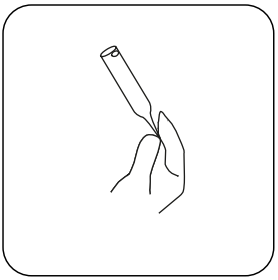
Probenahmegefäß mehrere Minuten von unten nach oben mit Testwasser durchstömen lassen, um Luftblasen zu entfernen.



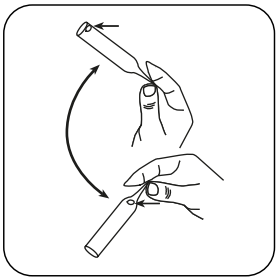
Eine Vacu-vial® Ampulle im Probenahmegefäß platzieren. Die Ampullenspitze durch leichtes Drücken gegen die Gefäßwand abbrechen. Die komplette Füllung der Ampulle abwarten.



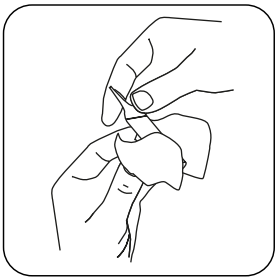
Die volle Ampulle anschließend zügig, mit der Spitze nach unten, aus dem Probenahmegefäß nehmen.



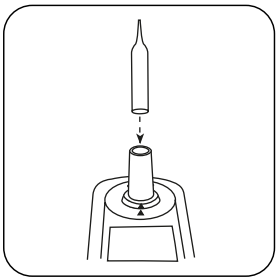
Die Öffnung mit einem Finger verschließen, um Luftkontakt zu vermeiden.



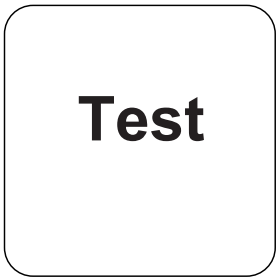
Die Ampulle mehrfach umschwenken.



Die Ampulle von außen trocknen.



Die Ampulle in den Messschacht stellen.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Sauerstoff.

Chemische Methode

Rhodazin D TM

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}

	ø 13 mm
a	-2.60239 • 10^{+1}
b	9.19343 • 10^{+2}
c	
d	
e	
f	

Abgeleitet von

ASTM D 5543-15

[c] MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75)

Ozon 50 T M299

0,02 - 0,5 mg/L O_3

DPD / Glycin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0,02 - 0,5 mg/L O_3

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DPD No.1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	511052BT
DPD No. 3	Tablette / 100	511080BT
DPD No. 3	Tablette / 250	511081BT
DPD No. 3	Tablette / 500	511082BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515740BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515741BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515742BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515730BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515731BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515732BT
Glycine [f)]	Tablette / 100	512170BT
Glycine [f)]	Tablette / 250	512171BT
Set DPD No. 1/No. 3#	je 100	517711BT
Set DPD No. 1/No. 3#	je 250	517712BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium#	je 100	517781BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium#	je 250	517782BT
Set DPD No. 1/Glycine #	je 100	517731BT
Set DPD No. 1/Glycine #	je 250	517732BT

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Kesselwasser
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle

Vorbereitung

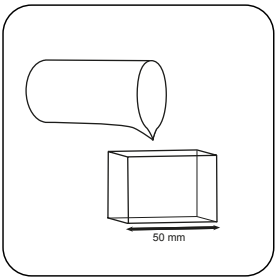
1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der nachfolgenden Bestimmung von Oxidationsmitteln (z.B. Ozon, Chlor) zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu weden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Ozon, z.B. durch Pipettieren und Schütteln vermieden werden. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probennahme erfolgen.
3. Stark alkalische oder saure Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Durchführung der Bestimmung Ozon, neben Chlor, mit Tablette

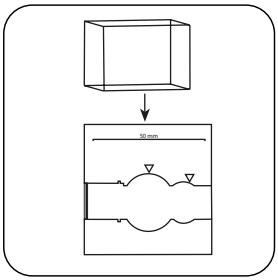
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: neben Chlor

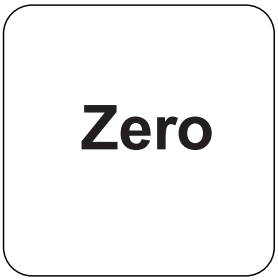
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



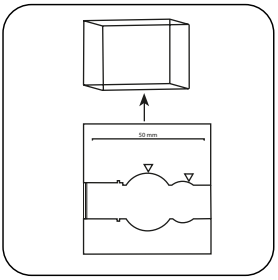
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



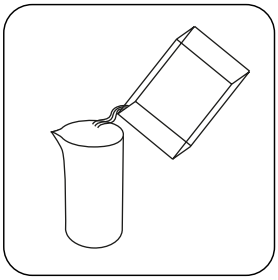
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



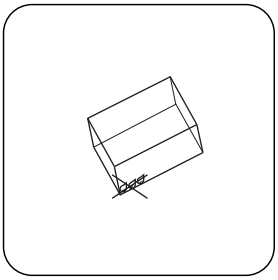
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

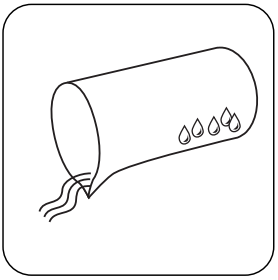


Küvette entleeren.

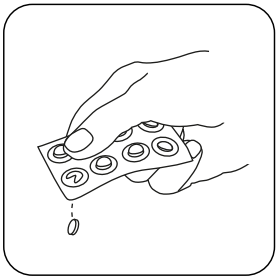


Die Küvette gut trocknen.

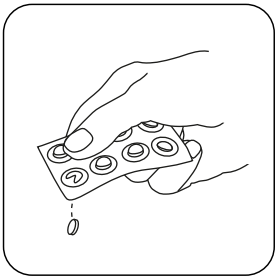
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



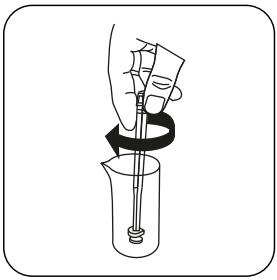
Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren**.



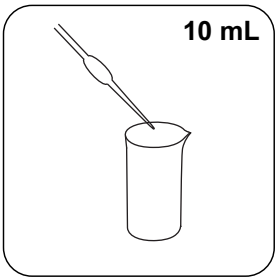
Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.



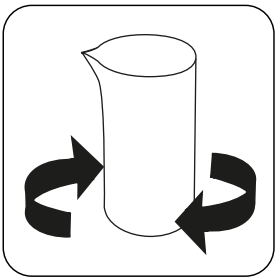
Eine **DPD No. 3 Tablette** zugeben.



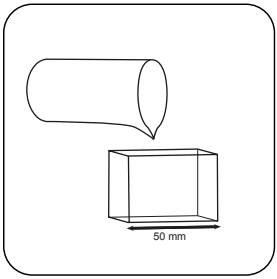
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



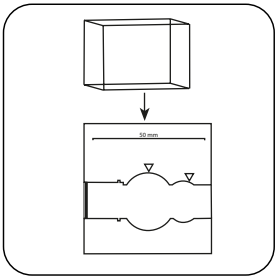
10 mL Probe zugeben.



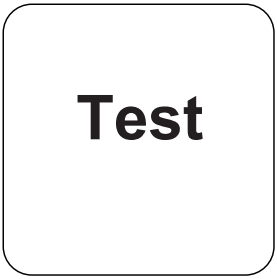
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



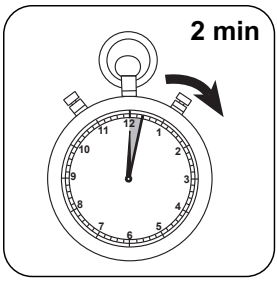
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

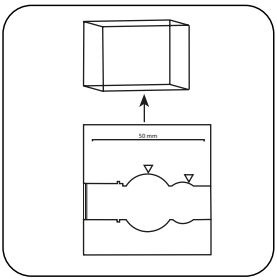


Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

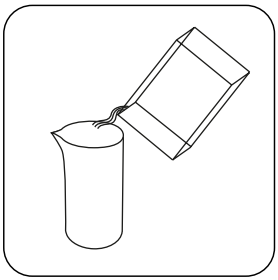


2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

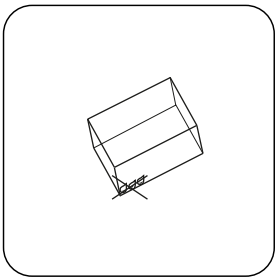
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



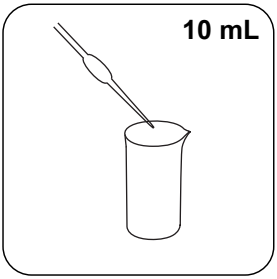
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



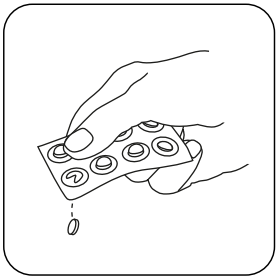
Küvette entleeren.



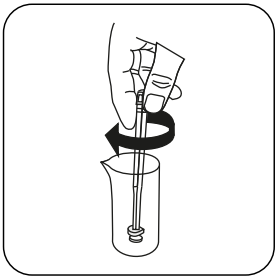
Die Küvette gut trocknen.



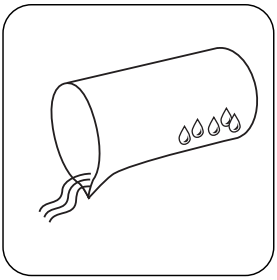
Ein geeignetes Probengefäß mit **10 mL Probe** füllen.



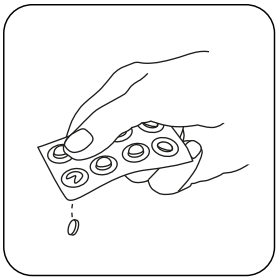
Eine **Glycine Tablette** zugeben.



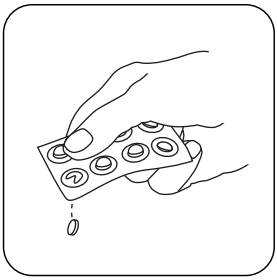
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



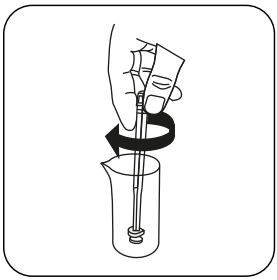
Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren**.



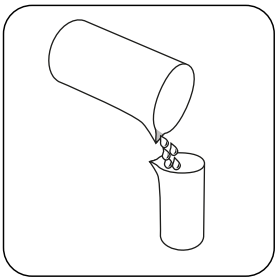
Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.



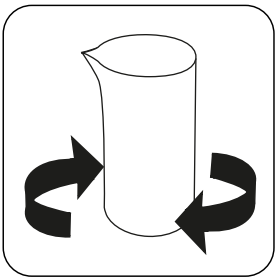
Eine **DPD No. 3 Tablette** zugeben.



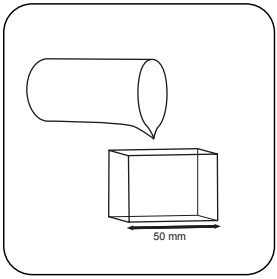
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



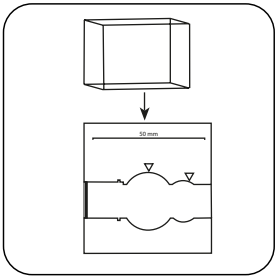
Die vorbereitete **Glycin-lösung** in die vorbereitete Probe füllen.



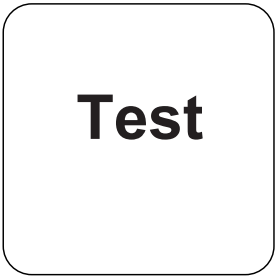
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



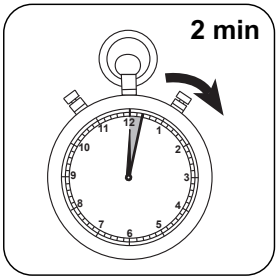
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

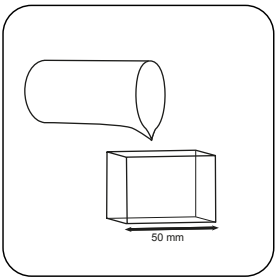
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Ozon; Gesamtchlor.

Durchführung der Bestimmung Ozon, in Abwesenheit von Chlor mit Tablette

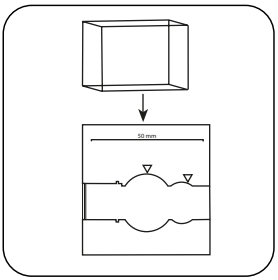
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: ohne Chlor

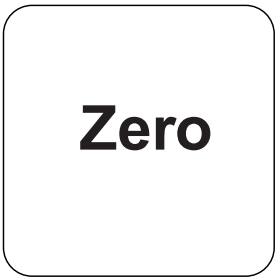
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



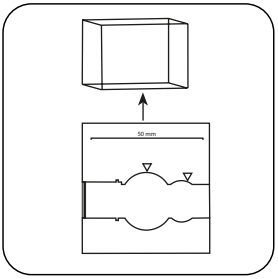
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



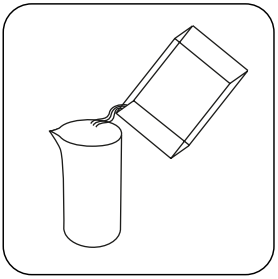
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



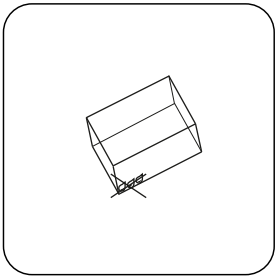
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

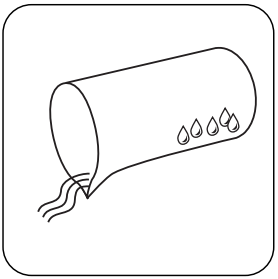


Küvette entleeren.

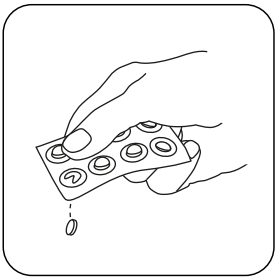


Die Küvette gut trocknen.

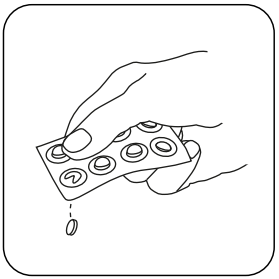
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



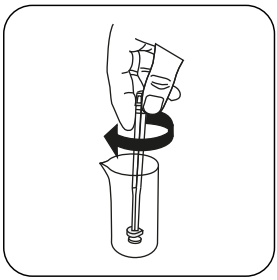
Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren**.



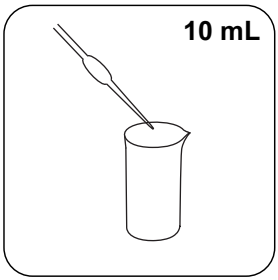
Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.



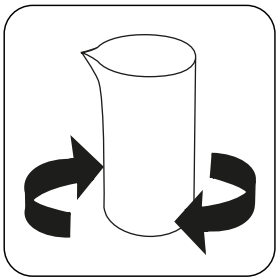
Eine **DPD No. 3 Tablette** zugeben.



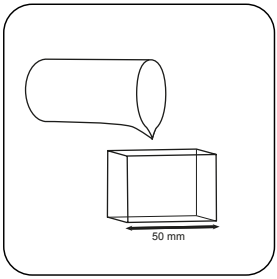
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



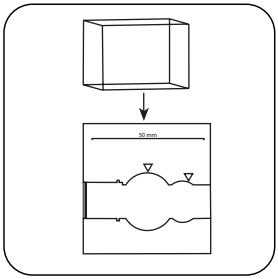
10 mL Probe zugeben.



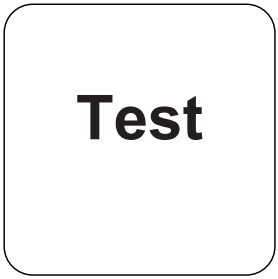
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



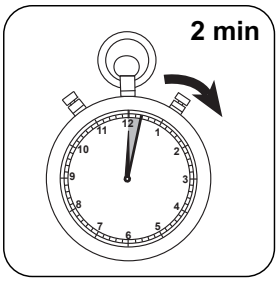
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Ozon.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	O_3	1
mg/l	Cl_2	1.4771049

Chemische Methode

DPD / Glycin

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **50 mm**
a	$-3.25456 \cdot 10^{-3}$
b	$4.78036 \cdot 10^{-1}$
c	$-3.91741 \cdot 10^{-2}$
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.
2. Konzentrationen über 6 mg/L Ozon können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Literaturverweise

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, Lovibond

Abgeleitet von

DIN 38408-3:2011-04

[e] Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/ oder hohe Leitfähigkeit | [f] Hilfsreagenz, wird zusätzlich für die Bestimmung Brom, Chlordioxid bzw. Ozon benötigt bei Anwesenheit von Chlor | [#] inklusive Rührstab

Ozon T M300

0,02 - 2 mg/L O_3 O3

DPD / Glycin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0,02 - 2 mg/L O_3
SpectroDirect	ø 24 mm	510 nm	0,02 - 1 mg/L O_3
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,02 - 2 mg/L O_3

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DPD No.1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	511052BT
DPD No. 3	Tablette / 100	511080BT
DPD No. 3	Tablette / 250	511081BT
DPD No. 3	Tablette / 500	511082BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515740BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515741BT
DPD No. 1 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515742BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 100	515730BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 250	515731BT
DPD No. 3 High Calcium [e)]	Tablette / 500	515732BT
Glycine [f)]	Tablette / 100	512170BT
Glycine [f)]	Tablette / 250	512171BT
Set DPD No. 1/No. 3#	je 100	517711BT
Set DPD No. 1/No. 3#	je 250	517712BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium#	je 100	517781BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium#	je 250	517782BT
Set DPD No. 1/Glycine #	je 100	517731BT
Set DPD No. 1/Glycine #	je 250	517732BT

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Kesselwasser
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle

Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der nachfolgenden Bestimmung von Oxidationsmitteln (z.B. Ozon, Chlor) zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu weden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Ozon, z.B. durch Pipettieren und Schütteln vermieden werden. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probennahme erfolgen.
3. Stark alkalische oder saure Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

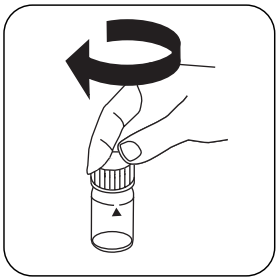
Durchführung der Bestimmung Ozon, neben Chlor mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

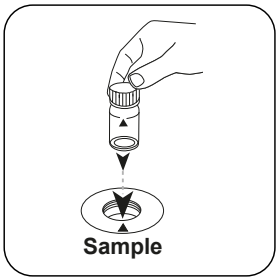
Wählen Sie zudem die Bestimmung: neben Chlor

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

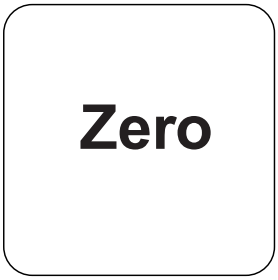
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



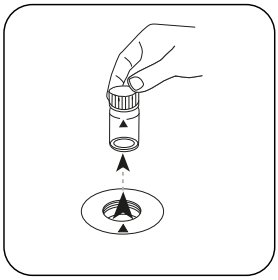
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



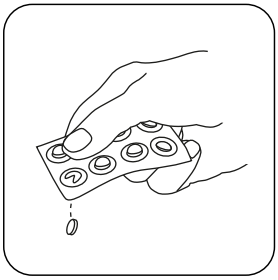
Taste **ZERO** drücken.



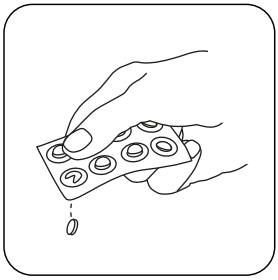
Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

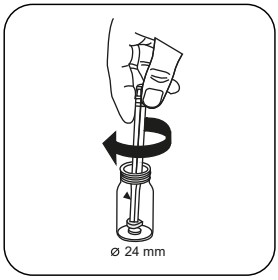
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.

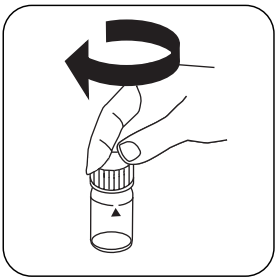


Eine **DPD No. 3 Tablette** zugeben.

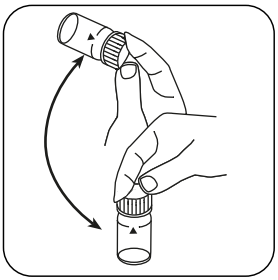


Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

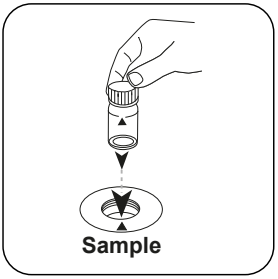
Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



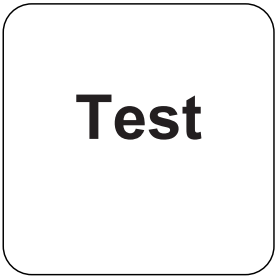
Küvette(n) verschließen.



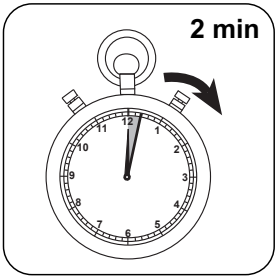
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

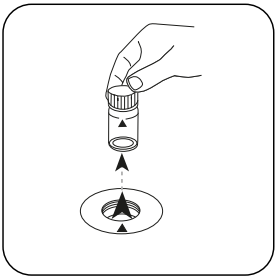


Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

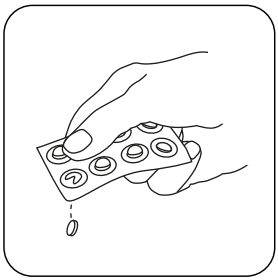


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

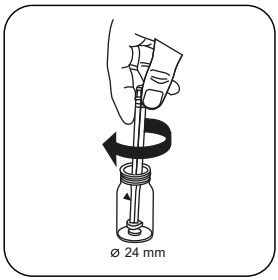
Küvette entleeren.

Die Küvette und den Küvettendeckel gründlich reinigen.

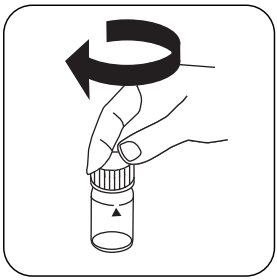
Eine **zweite Küvette** mit **10 mL Probe** füllen.



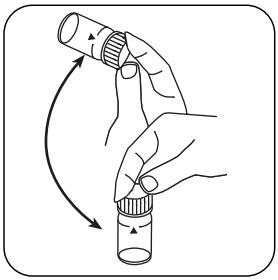
Eine **GLYCINE Tablette** zugeben.



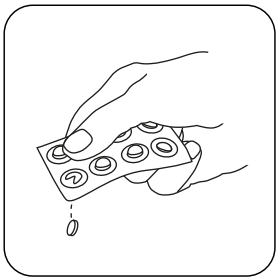
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



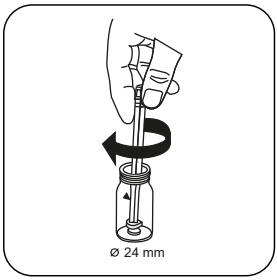
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.

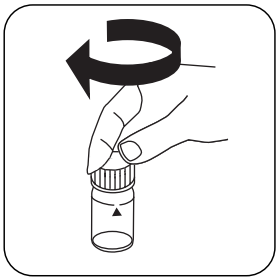


Eine DPD No. 1 Tablette und **eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie in die erste Küvette geben.

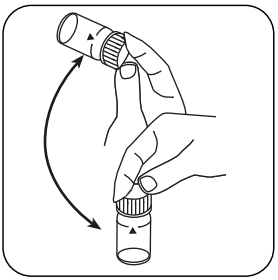


Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

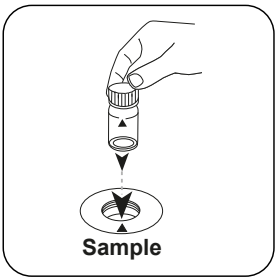
Die vorbereitete **Glycin-lösung** in die vorbereitete Küvette füllen.



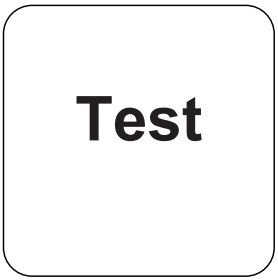
Küvette(n) verschließen.



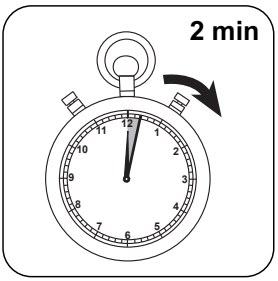
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Ozon; mg/l Gesamtchlor.

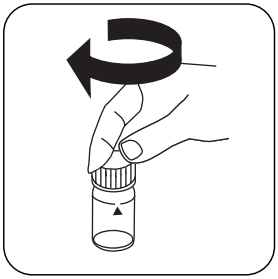
Durchführung der Bestimmung Ozon, in Abwesenheit von Chlor mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

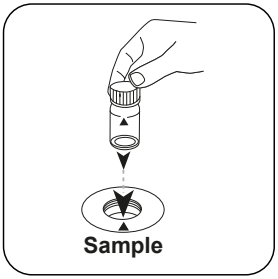
Wählen Sie zudem die Bestimmung: ohne Chlor

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

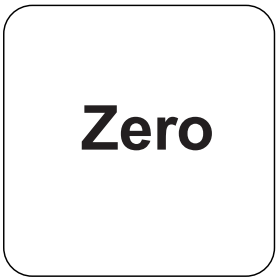
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



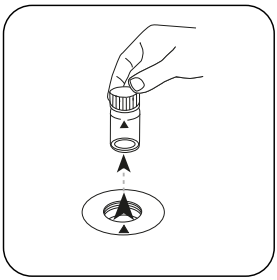
Küvette(n) verschließen.



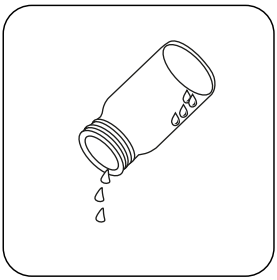
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

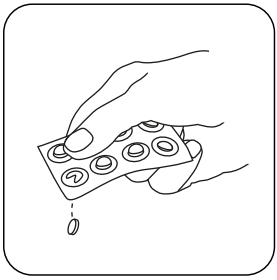


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

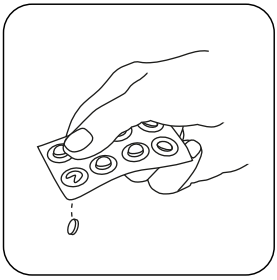


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

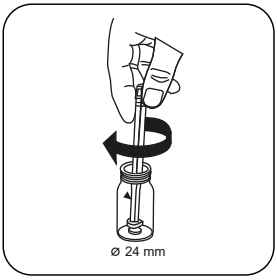
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.

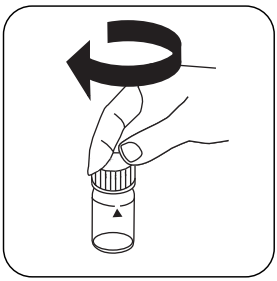


Eine **DPD No. 3 Tablette** zugeben.

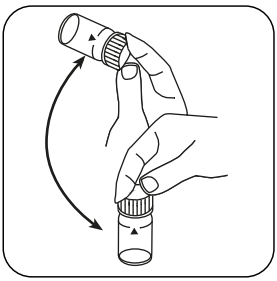


Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

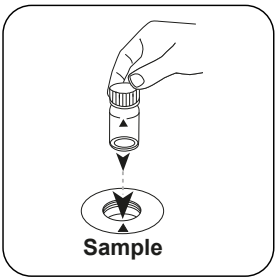
Küvette bis zur **10-mL-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



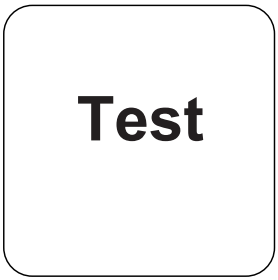
Küvette(n) verschließen.



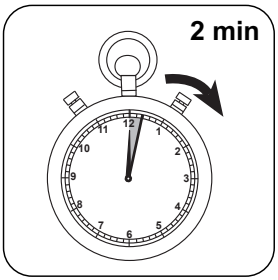
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Ozon.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	O_3	1
mg/l	Cl_2	1.4771

Chemische Methode

DPD / Glycin

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-2.13541 \cdot 10^{-2}$	$-2.13541 \cdot 10^{-2}$
b	$1.19361 \cdot 10^{+0}$	$2.56626 \cdot 10^{+0}$
c	$-8.66457 \cdot 10^{-2}$	$-4.0052 \cdot 10^{-1}$
d	$9.31084 \cdot 10^{-2}$	$9.25346 \cdot 10^{-1}$
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.
2. Konzentrationen über 6 mg/L Ozon können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Literaturverweise

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, Lovibond

Abgeleitet von

DIN 38408-3:2011-04

[e] Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/ oder hohe Leitfähigkeit | [f] Hilfsreagenz, wird zusätzlich für die Bestimmung Brom, Chlordioxid bzw. Ozon benötigt bei Anwesenheit von Chlor | [#] inklusive Rührstab

Ozon PP M301

0,015 - 1,2 mg/L O_3

DPD / Glycin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640	ø 24 mm	530 nm	0,015 - 1,2 mg/L O_3
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,015 - 1,2 mg/L O_3

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Chlorine Total DPD F10	Pulver / 100 St.	530120
Chlorine Total DPD F10	Pulver / 1000 St.	530123
Glycine [f)]	Tablette / 100	512170BT
Glycine [f)]	Tablette / 250	512171BT

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Kesselwasser
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle

Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der nachfolgenden Bestimmung von Oxidationsmitteln (z.B. Ozon, Chlor) zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu weden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/L) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Ozon, z.B. durch Pipettieren und Schütteln vermieden werden. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probennahme erfolgen.
3. Stark alkalische oder saure Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

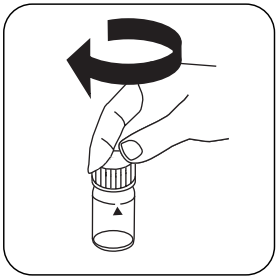
Durchführung der Bestimmung Ozon, in Anwesenheit von Chlor, mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

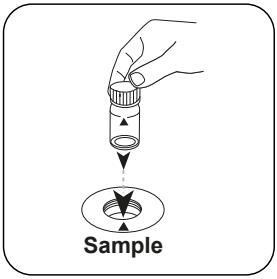
Wählen Sie zudem die Bestimmung: neben Chlor

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

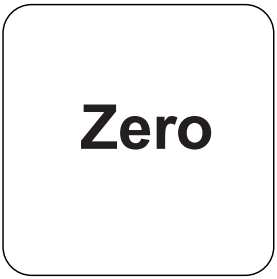
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



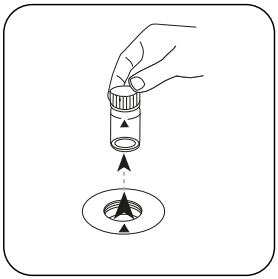
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

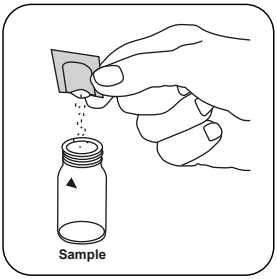


Taste **ZERO** drücken.

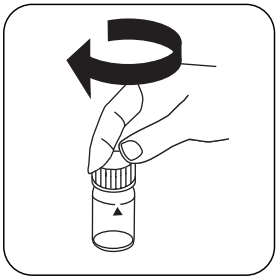


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

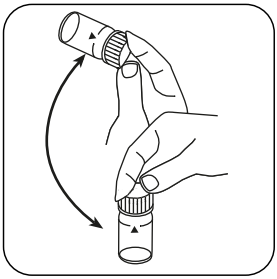
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



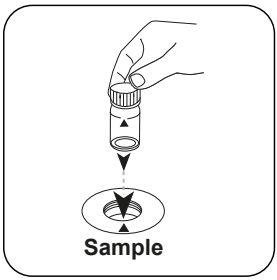
Ein **Chlorine TOTAL-DPD/F 10 Pulverpäckchen** zugeben.



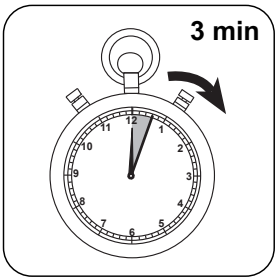
Küvette(n) verschließen.



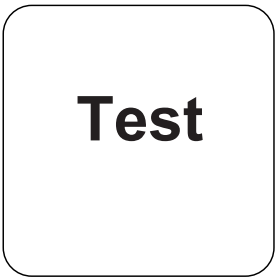
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



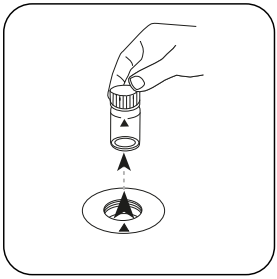
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



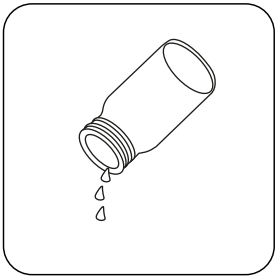
3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



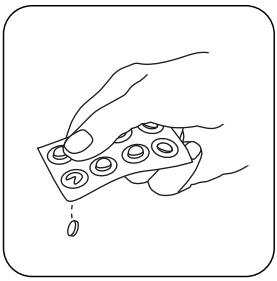
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



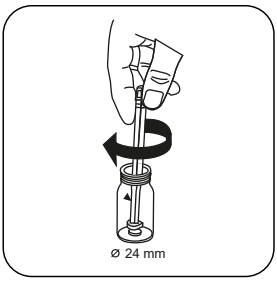
Küvette entleeren.

Die Küvette und den Küvettendeckel gründlich reinigen.

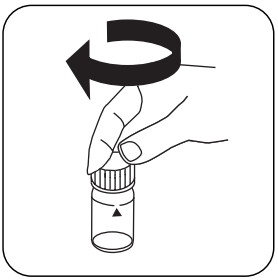
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



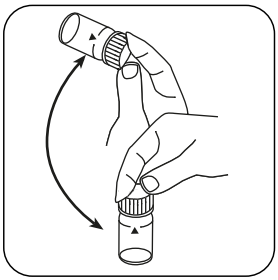
Eine **GLYCINE Tablette** zugeben.



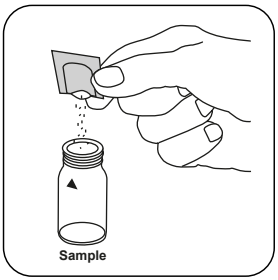
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



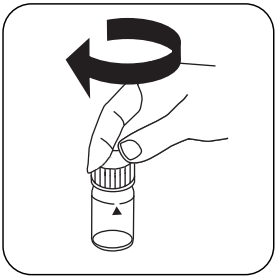
Küvette(n) verschließen.



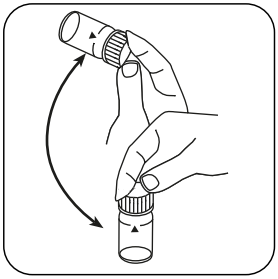
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



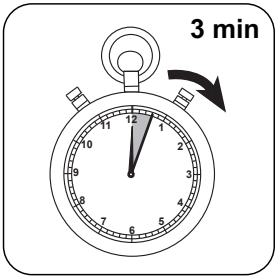
Ein **Chlorine TOTAL-DPD/F 10 Pulverpäckchen** zugeben.



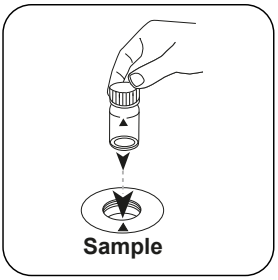
Küvette(n) verschließen.



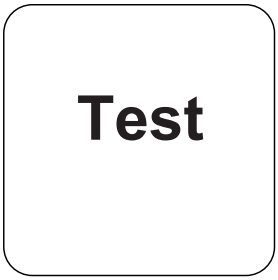
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Ozon, mg/l Gesamtchlor.

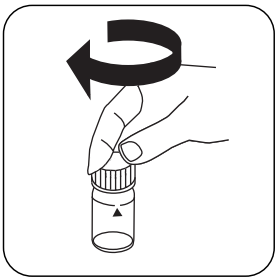
Durchführung der Bestimmung Ozon, in Abwesenheit von Chlor, mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

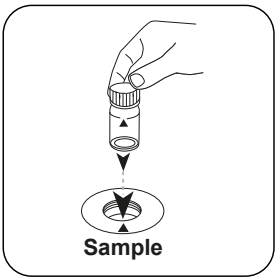
Wählen Sie zudem die Bestimmung: ohne Chlor

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

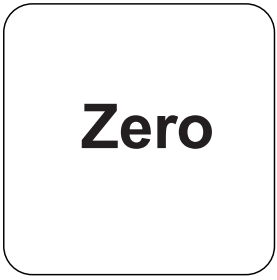
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



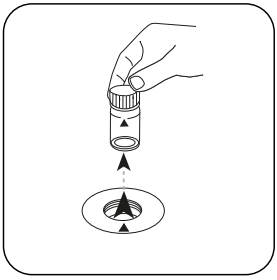
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

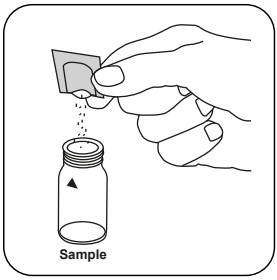


Taste **ZERO** drücken.

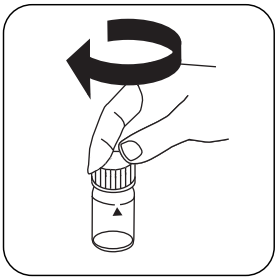


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

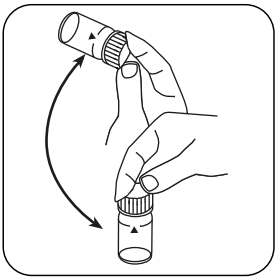
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



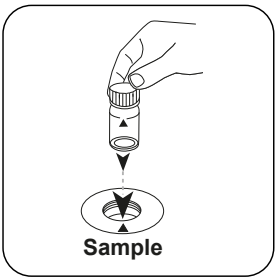
Ein **Chlorine TOTAL-DPD/F 10 Pulverpäckchen** zugeben.



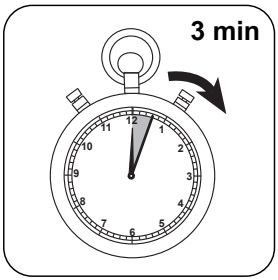
Küvette(n) verschließen.



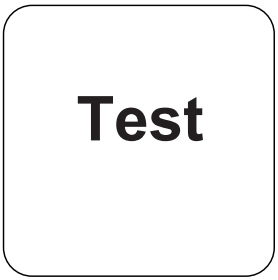
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Ozon.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	O_3	1
mg/l	Cl_2	1.4771

Chemische Methode

DPD / Glycin

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ **10 mm**
a	$-3.94263•10^{-2}$	$-3.94263•10^{-2}$
b	$1.70509•10^{+0}$	$3.66594•10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.
2. Konzentrationen über 6 mg/L Ozon können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/L führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.01 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.03 mg/L
Messbereichsende	2 mg/L
Empfindlichkeit	1.68 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.033 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.014 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	1.34 %

[i] Hilfsreagenz, wird zusätzlich für die Bestimmung Brom, Chlordioxid bzw. Ozon benötigt bei Anwesenheit von Chlor

Phenole T M315

0,1 - 5 mg/L C_6H_5OH

4-Aminoantipyrin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640	ø 24 mm	530 nm	0,1 - 5 mg/L C_6H_5OH
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	507 nm	0,1 - 5 mg/L C_6H_5OH

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Phenole No. 1	Tablette / 100	515950BT
Phenole No. 2	Tablette / 100	515960BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Die wässrige Probelösung sollte einen pH-Wert zwischen pH 3 und 11 haben.

Anmerkungen

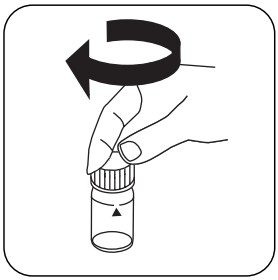
1. Diese Methode erfasst ortho- und metha-substituierte Phenole; es werden nicht alle para-substituierte Phenole erfasst (siehe dazu: "Standard Methods of Examination of Water and Wastewater, 22nd Edition, 5-46ff.")

Durchführung der Bestimmung Phenole mit Tablette

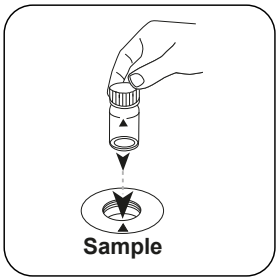
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

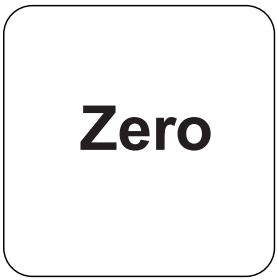
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



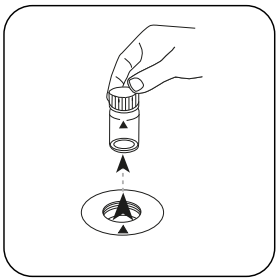
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

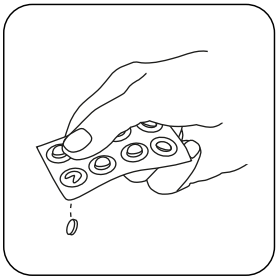


Taste **ZERO** drücken.

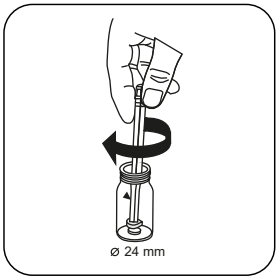


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

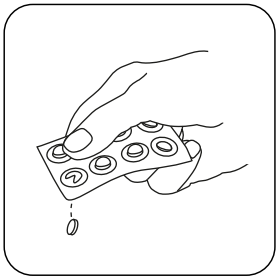
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



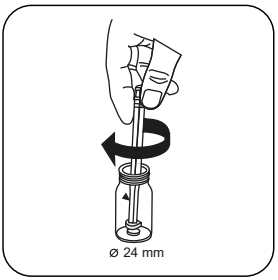
Eine **PHENOLE No. 1 Tablette** zugeben.



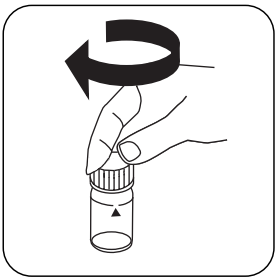
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



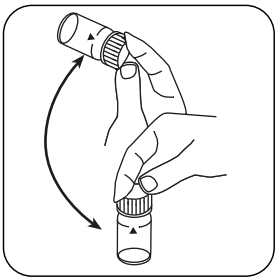
Eine **PHENOLE No. 2 Tablette** zugeben.



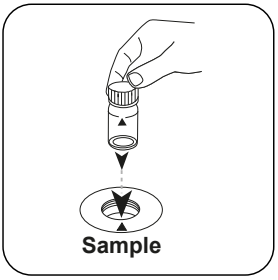
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



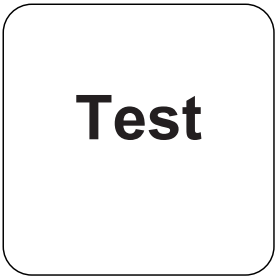
Küvette(n) verschließen.



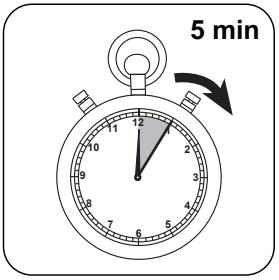
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Phenol.

Chemische Methode

4-Aminoantipyrin

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	$-4.16246 \cdot 10^{-2}$	$-4.16246 \cdot 10^{-2}$
b	$3.18197 \cdot 10^{+0}$	$6.84124 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Bei bekannten oder vermuteten Interferenzen (wie z.B. Phenol-zersetzende Bakterien, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, Schwefelverbindungen und suspendierten Feststoffen) sollte die Probe entsprechend vorbehandelt werden, siehe dazu "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 22nd Edition, 5-46 ff.").

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.03 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.09 mg/L
Messbereichsende	5 mg/L
Empfindlichkeit	3.21 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.024 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.01 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.39 %

Gemäß

Standard Method 5530
US EPA Method 420.1

Phosphonat PP M316

0,02 - 125 mg/L PO_4

Persulfat UV-Oxidationsmethode

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0,02 - 125 mg/L PO_4
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	890 nm	0,02 - 125 mg/L PO_4

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Phosphonate Set	1 Satz	535220

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
UV-Stiftlampe, 254 nm	1 St.	400740
UV-Schutzbrille, Orange	1 St.	400755

Anwendungsbereich

- Kühlwasser

Vorbereitung

1. Sämtliche Glasgeräte vor der Analyse mit verdünnter Salzsäure (1:1) und anschließend mit VE-Wasser spülen. Es dürfen keine phosphathaltigen Reinigungsmittel verwendet werden.

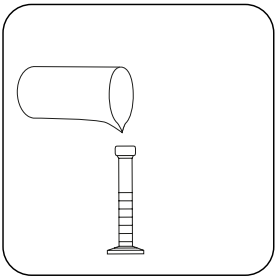
Anmerkungen

1. Während des UV-Aufschlusses werden Phosphonate in ortho-Phosphate umgewandelt. Dieser Vorgang ist normalerweise nach 10 Minuten abgeschlossen. Organisch hoch-belastete Proben oder eine schwache UV-Lampe können jedoch eine unvollständige Umsetzung verursachen.
2. UV-Lampe auf Anfrage erhältlich.
3. Zur Handhabung der UV-Lampe ist die Anleitung des Herstellers zu beachten. Die Oberfläche der UV-Lampe nicht berühren. Fingerabdrücke verätzen das Glas. Die UV-Lampe zwischen den Messungen mit einem weichen und sauberen Tuch abwischen.
4. Das Reagenz Vario Phosphat Rgt. F10 löst sich nicht vollständig auf.
5. Die angegebene Reaktionszeit von 2 Minuten bezieht sich auf eine Probentemperatur von über 15 °C. Für eine Probentemperatur geringer als 15 °C ist eine Reaktionszeit von 4 Minuten einzuhalten.

Aufschluss

Das passende Probenvolumen entsprechend der nachfolgenden Tabelle auswählen:

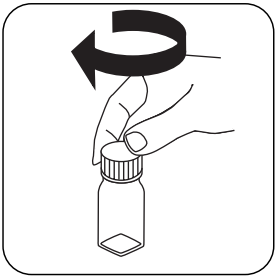
zu erwartender Messbereich (mg/L Phosphonat)	Probevolumen in mL	Faktor
0 - 2,5	50	0,1
0 - 5,0	25	0,2
0 - 12,5	10	0,5
0 - 25	5	1,0
0 - 125	1	5,0



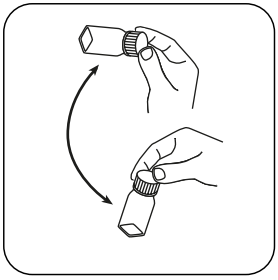
Einen 50-mL-Messzylinder mit dem ausgewählten Probenvolumen füllen. Wenn nötig mit VE-Wasser auf 50 mL auffüllen und mischen.

In ein Aufschlussgefäß **25 mL vorbereitete Probe** füllen.

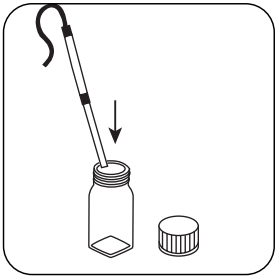
Ein **Vario Potassium Persulfate F10 Pulverpäckchen** zugeben.



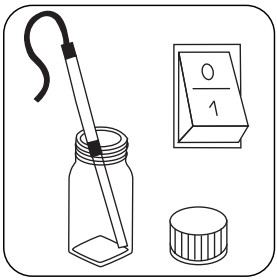
Aufschlussgefäß verschließen.



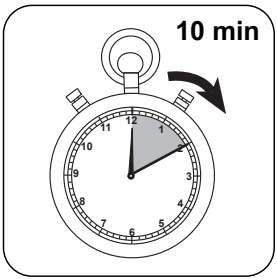
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



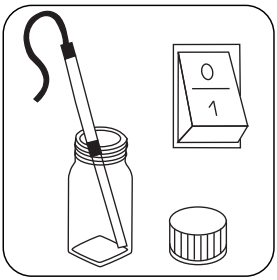
Die UV-Lampe in die Probe halten. **Achtung: UV-Schutzbrille tragen!**



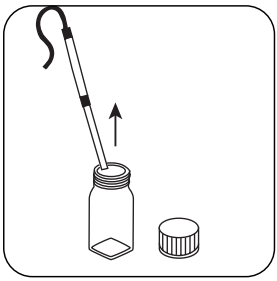
Die UV-Lampe einschalten.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



Die UV-Lampe ausschalten, wenn der Count-Down beendet ist.

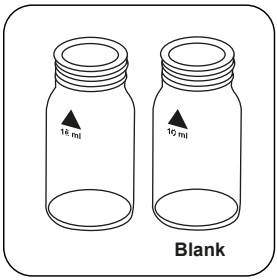


UV-Lampe aus der Probe nehmen.

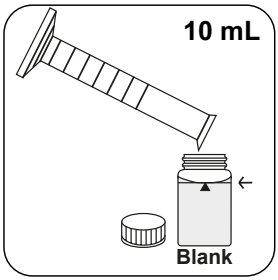
Durchführung der Bestimmung Phosphonate Persulfat-UV-Oxidationsmethode mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

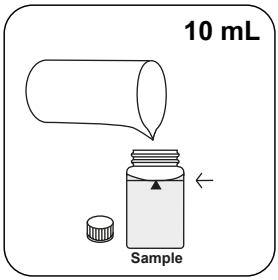
Für die Bestimmung von **Phosphonat mit Pulverpäckchen** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.



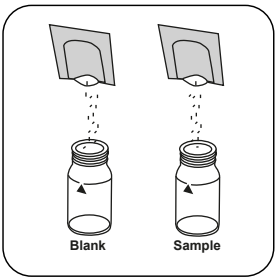
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



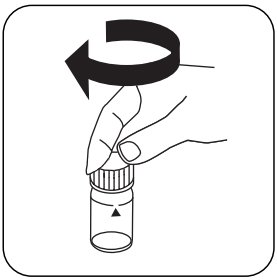
10 mL vorbereitete, nicht aufgeschlossene Probe in die Nullküvette füllen.



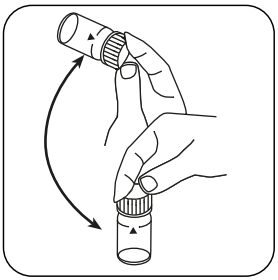
10 mL der aufgeschlossenen, vorbereiteten Probe in die Probenküvette füllen.



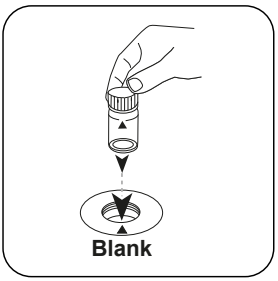
In jede Küvette **ein Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchen** geben.



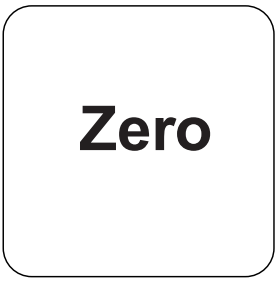
Küvette(n) verschließen.



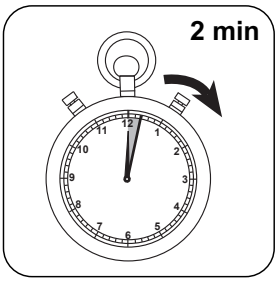
Inhalt durch Umschwenken mischen (30 Sek.).



Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

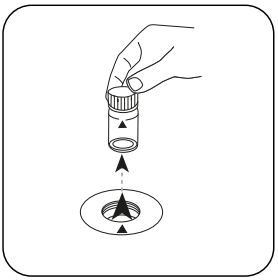


Taste **ZERO** drücken.

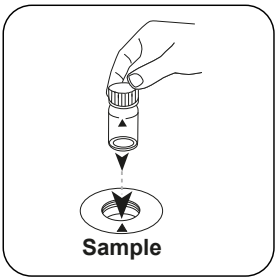


2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

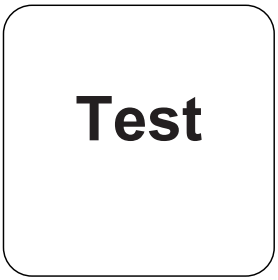
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L PO_4^{3-}.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	PBTC	2.84
mg/l	NTP	1.05
mg/l	HEDPA	1.085
mg/l	EDTMPA	1.148
mg/l	HMDTMPA	1.295
mg/l	DETPMPA	1.207

Chemische Methode

Persulfat UV-Oxidationsmethode

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-9.32417 \cdot 10^{-1}$	$-9.32417 \cdot 10^{-1}$
b	$1.93355 \cdot 10^{+1}$	$4.15713 \cdot 10^{+1}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/L]	Einfluss
Aluminium (ab 100 mg/l)	1000	
Arsen	in allen Konzentrationen	positive Interferenz in ähnlicher Größenordnung
Benzotriazole	10	
HCO_3^-	1000	

Störung	Stört ab / [mg/L]	Einfluss
Br^-	100	
Ca	5000	
CDTA	100	
Cl^-	5000	
CrO_4^{2-}	100	
Cu	100	
CN^-	100	
Diethanoldithiocarbamat	50	
EDTA	100	
Fe	200	
NO_3^-	200	
NTA	250	
PO_4^{3-}	15	
Phosphite, organische Phosphorverbindungen	große Mengen	Meta- und Polyphosphate stören nicht
SiO_2	500	
$Si(OH)_4$	100	
SO_4^{2-}	2000	
S^{2-}	in allen Mengen	
SO_3^{2-}	10	
Thioharnstoff (ab 10 mg/l)	10	
Stark gepufferte Probe oder Proben mit extremen pH-Werten		Können die Pufferkapazität der Reagenzien übersteigen

Literaturverweise

Blystone, P., Larson, P., A Rapid Method for Analysis of Phosphate Compounds, International Water Conference, Pittsburgh, PA. (Oct 26-28, 1981)

Gemäß

Standard Method 4500-P I

Phosphat ges. LR TT M317

0,07 - 3 mg/L P[b)]

Phosphormolybdänblau

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	690 nm	0,07 - 3 mg/L P[b)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Phosphat-gesamt LR	24 St.	2419019

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Die entstehende blaue Farbe wird durch Reaktion des Reagenzes mit ortho-Phosphat-Ionen erzeugt. Phosphate, die in organischer und in kondensierter, anorganischer (Meta-, Pyro- und Polyphosphate) Form vorliegen, müssen daher vor der Analyse in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt werden. Die Vorbehandlung der Probe mit Säure und Hitze schafft die Bedingungen für die Hydrolyse der kondensierten, anorganischen Formen. Organisch gebundene Phosphate werden durch Erhitzen mit Säure und Persulfat in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt.
   Die Menge an organisch gebundenem Phosphat kann berechnet werden:
   mg/L organische Phosphate = mg/L Phosphat, gesamt - mg/L Phosphat, säurehydrolysierbar.

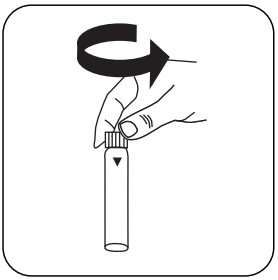
Anmerkungen

1. Wird die Bestimmung ohne Aufschluss durchgeführt, so werden nur ortho-Phosphate erfasst.

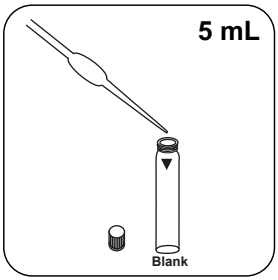
Durchführung der Bestimmung Phosphat, gesamt LR mit Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

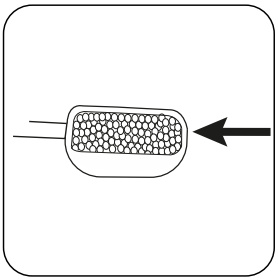
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



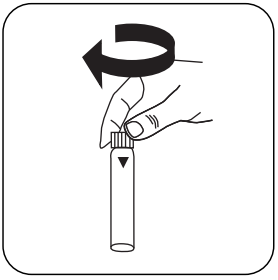
Eine Reagenzküvette öffnen.



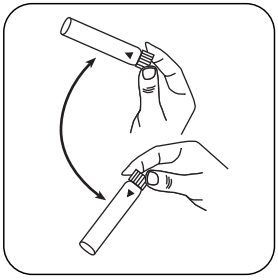
5 mL Probe in die Küvette geben.



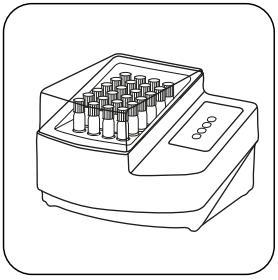
Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 4 (weiß) Phosphate-103 zugeben.



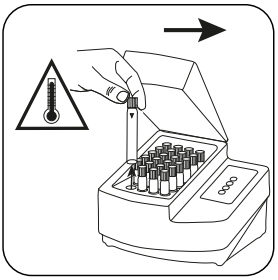
Küvette(n) verschließen.



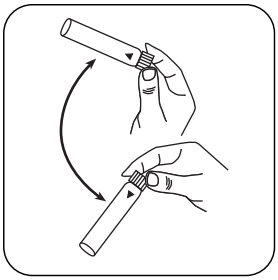
Inhalt durch Umschwenken mischen.



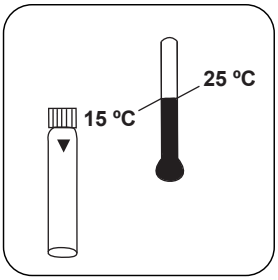
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **30 Minuten bei 100 °C** aufschließen.



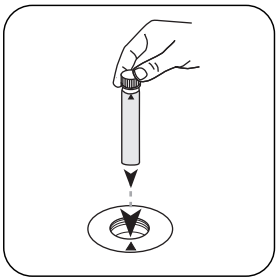
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



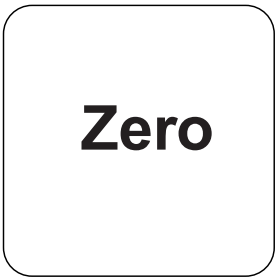
Inhalt durch Umschwenken mischen.



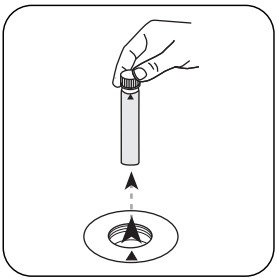
Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



Die mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

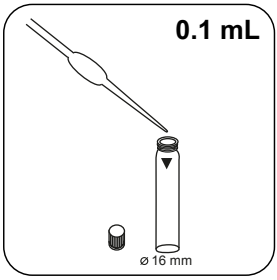


Taste **ZERO** drücken.

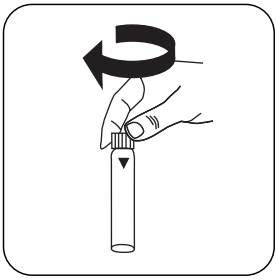


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

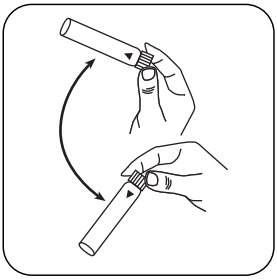
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



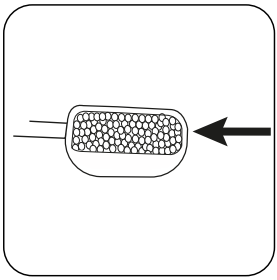
0.1 mL (2 Tropfen) Phosphate-101 der aufgeschlossenen Probe zugeben.



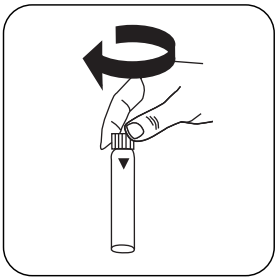
Küvette(n) verschließen.



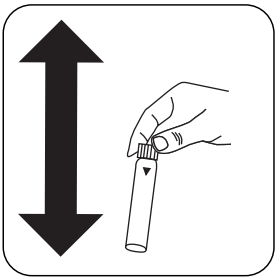
Inhalt durch Umschwenken mischen.



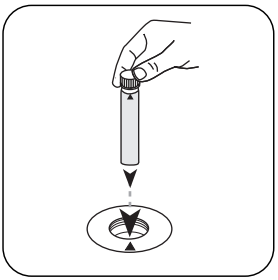
Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 4 (weiß) Phosphate-102 zugeben.



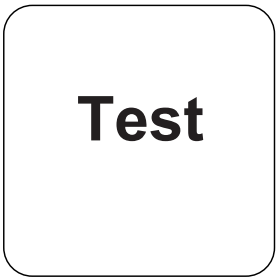
Küvette(n) verschließen.



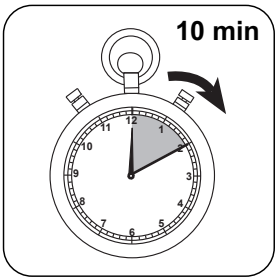
Inhalt durch Schütteln lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtphosphat.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	P	1
mg/l	PO_4^{3-}	3.066177
mg/l	P_2O_5	2.29137

Chemische Methode

Phosphormolybdänblau

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-6.41247 \cdot 10^{-2}$
b	$4.92913 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- Große Mengen ungelöster Feststoffe können nicht reproduzierbare Messergebnisse verursachen.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Cu^{2+}	1
Ni^{2+}	10
Pb^{2+}	10
Fe^{2+}	100
Fe^{3+}	100

Störung	Stört ab / [mg/L]
Hg^{2+}	100
Gesamthärte	178,6 mmol/l (100 °dH)
NO_2^-	1
CrO_4^{2-}	10
$p\text{-}PO_4$	10
S^{2-}	10
SiO_2	10
CN^-	100
HCO_3^-	35,8 mmol/l (100 °dH)
Al^{3+}	500
Cr^{3+}	500
Cd^{2+}	1000
Mn^{2+}	1000
NH_4^+	1000
Zn^{2+}	1000
EDTA	100
Cl^-	1000
NO_3^-	1000
SO_4^{2-}	1000
SO_3^{2-}	1000

Gemäß

ISO 6878-1-1986,
DIN 38405 D11-4
Standard Method 4500-P E
US EPA 365.2

[b] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C)

Phosphat ges. HR TT M318

1,5 - 20 mg/L P[b)]

Phosphormolybdänblau

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	690 nm	1,5 - 20 mg/L P[b)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Phosphat-gesamt HR	24 St.	2420700

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Die entstehende blaue Farbe wird durch Reaktion des Reagenzes mit ortho-Phosphat-Ionen erzeugt. Phosphate, die in organischer und in kondensierter, anorganischer (Meta-, Pyro- und Polyphosphate) Form vorliegen, müssen daher vor der Analyse in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt werden. Die Vorbehandlung der Probe mit Säure und Hitze schafft die Bedingungen für die Hydrolyse der kondensierten, anorganischen Formen. Organisch gebundene Phosphate werden durch Erhitzen mit Säure und Persulfat in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt.
   Die Menge an organisch gebundenem Phosphat kann berechnet werden:
   mg/L organische Phosphate = mg/L Phosphat, gesamt - mg/L Phosphat, säurehydrolysierbar.

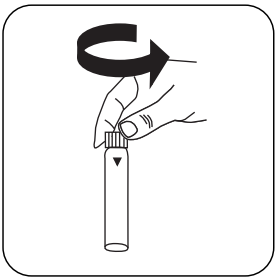
Anmerkungen

1. Wird die Bestimmung ohne Aufschluss durchgeführt, so werden nur ortho-Phosphate erfasst.

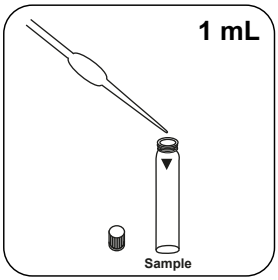
Durchführung der Bestimmung Phosphat, gesamt HR mit Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

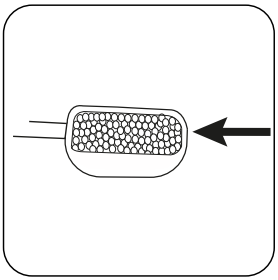
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



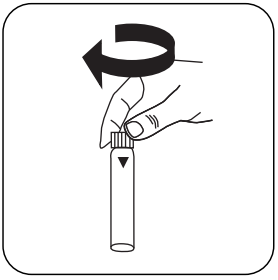
Eine Reagenzküvette öffnen.



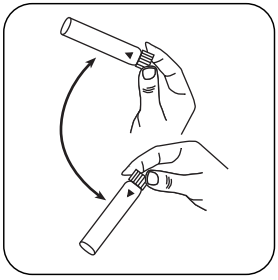
1 mL Probe in die Probenküvette geben.



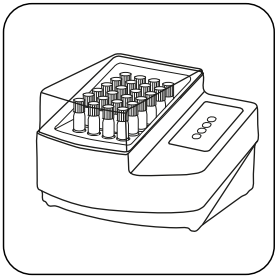
Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 4 (weiß) Phosphate-103 zugeben.



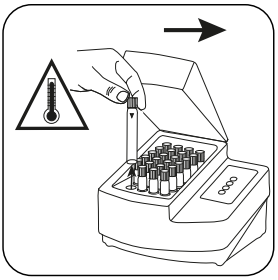
Küvette(n) verschließen.



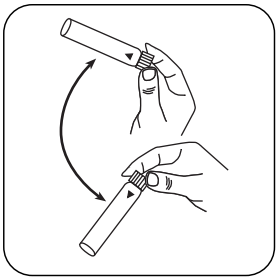
Inhalt durch Umschwenken mischen.



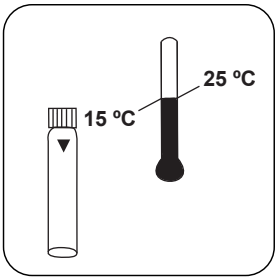
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **30 Minuten bei 100 °C** aufschließen.



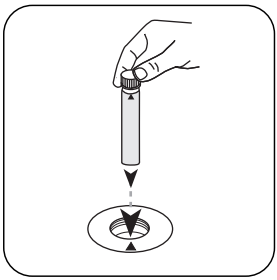
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



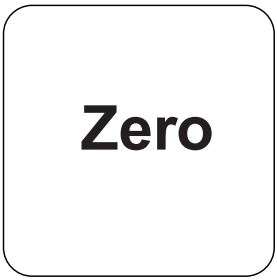
Inhalt durch Umschwenken mischen.



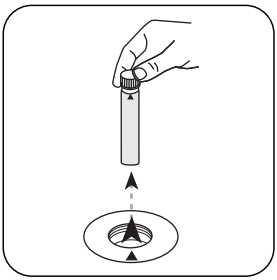
Küvette(n) auf Raumtemperatur abkühlen lassen.



Die mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

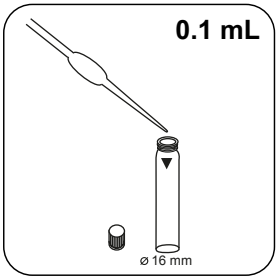


Taste **ZERO** drücken.

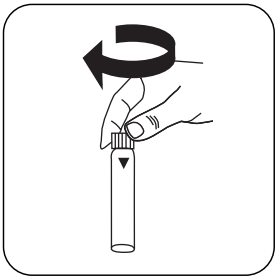


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

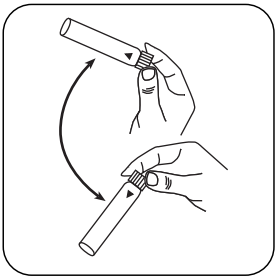
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



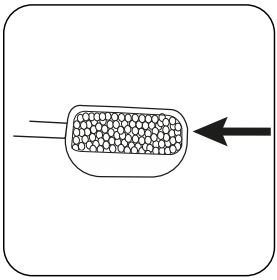
0.1 mL (2 Tropfen) Phosphate-101 der aufgeschlossenen Probe zugeben.



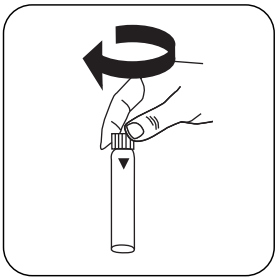
Küvette(n) verschließen.



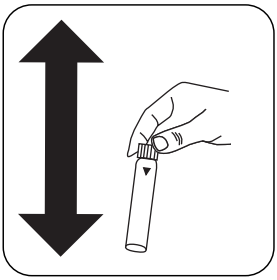
Inhalt durch Umschwenken mischen.



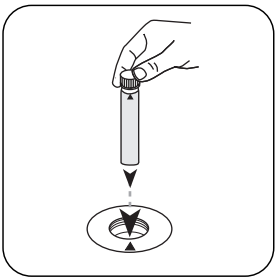
Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 4 (weiß) Phosphate-102 zugeben.



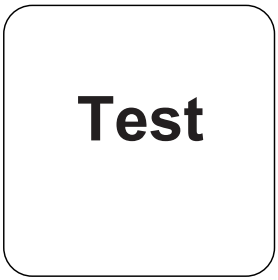
Küvette(n) verschließen.



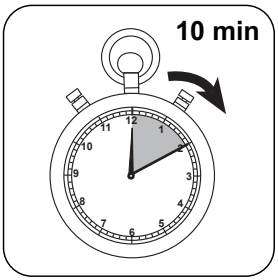
Inhalt durch Schütteln lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtphosphat.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	P	1
mg/l	PO_4^{3-}	3.066177
mg/l	P_2O_5	2.29137

Chemische Methode

Phosphormolybdänblau

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-2.31245 \cdot 10^{-1}$
b	$2.78092 \cdot 10^{+1}$
c	$4.2385 \cdot 10^{+0}$
d	
e	
f	

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/L]
Cu^{2+}	5
Ni^{2+}	25
Pb^{2+}	25
Fe^{2+}	250
Fe^{3+}	250
Hg^{2+}	250
Al^{3+}	1000
Cr^{3+}	1000

Störung	Stört ab / [mg/L]
Cd^{2+}	1000
Mn^{2+}	1000
NH_4^+	1000
Zn^{2+}	1000
Gesamthärte	446,5 (2500 °dH)
NO_2^-	5
CrO_4^{2-}	30
p-PO_4	30
S^{2-}	30
SiO_2	30
CN^-	250
HCO_3^-	89,5 mmol/l (250 °dH)
EDTA	250
Cl^-	1000
NO_3^-	1000
SO_4^{2-}	1000
SO_3^{2-}	1000

Gemäß

DIN ISO 15923-1 D49
Standard Method 4500-P E
US EPA 365.2

[b] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C)

Phosphat LR T M319

0,05 - 4 mg/L PO_4 PO_4

Phosphormolybdänblau

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	610 nm	0,05 - 4 mg/L PO_4

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Phosphate No. 1 LR	Tablette / 100	513040BT
Phosphate No. 2 LR	Tablette / 100	513050BT
Phosphate No. 2 LR	Tablette / 250	513051BT
Set Phosphate No. 1 LR/No. 2 LR #	je 100	517651BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle

Vorbereitung

1. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Die entstehende blaue Farbe wird durch Reaktion des Reagenzes mit ortho-Phosphat-Ionen erzeugt. Phosphate, die in organischer und in kondensierter, anorganischer (Meta-, Pyro- und Polyphosphate) Form vorliegen, müssen daher vor der Analyse in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt werden. Die Vorbehandlung der Probe mit Säure und Hitze schafft die Bedingungen für die Hydrolyse der kondensierten, anorganischen Formen. Organisch gebundene Phosphate werden durch Erhitzen mit Säure und Persulfat in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt.
   Die Menge an organisch gebundenem Phosphat kann berechnet werden:
   mg/L organische Phosphate = mg/L Phosphat, gesamt - mg/L Phosphat, säurehydrolysierbar.

Anmerkungen

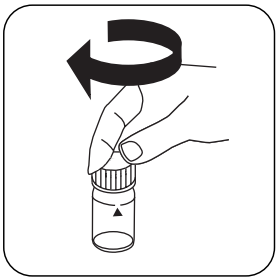
1. Es Reagieren nur ortho-Phosphat-Ionen.
2. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.

Durchführung der Bestimmung Phosphat, ortho LR mit Tablette

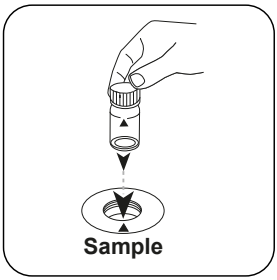
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

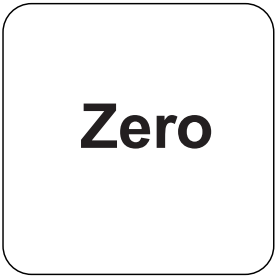
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



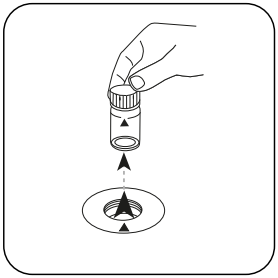
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

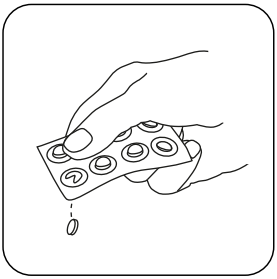


Taste **ZERO** drücken.

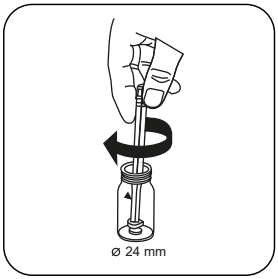


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

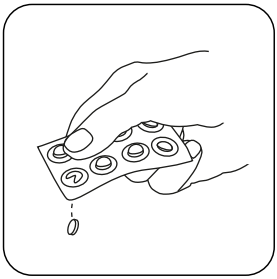
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



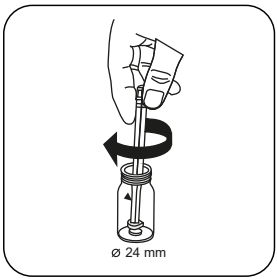
Eine **PHOSPHATE No. 1 LR Tablette** zugeben.



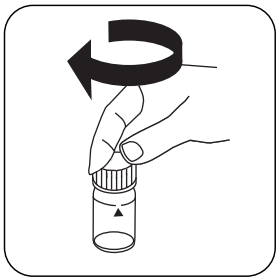
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



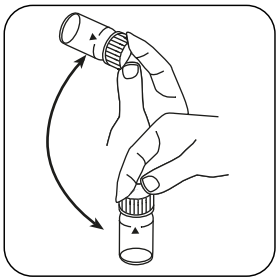
Eine **PHOSPHATE No. 2 LR Tablette** zugeben.



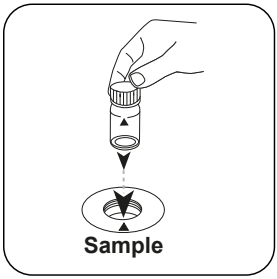
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



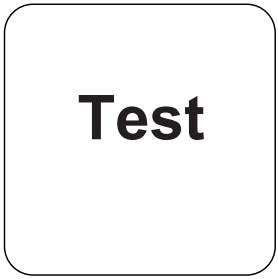
Küvette(n) verschließen.



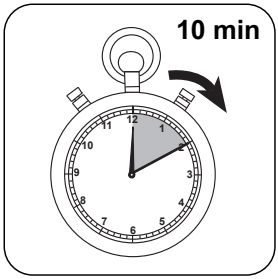
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L ortho-Phosphat.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	P	0.3261
mg/l	PO_4^{3-}	1
mg/l	P_2O_5	0.7473

Chemische Methode

Phosphormolybdänblau

Appendix

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/L]
Al	200
AsO_4^{3-}	in allen Mengen
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
H_2S	in allen Mengen
SiO_2	50
S^{2-}	in allen Mengen
Zn	80
V(V)	große Mengen
W(VI)	große Mengen

Gemäß

DIN ISO 15923-1 D49
Standard Method 4500-P E
US EPA 365.2

inklusive Rührstab

Phosphat LR T M320

0,02 - 1,3 mg/L P PO4

Phosphormolybdänblau

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0,02 - 1,3 mg/L P
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	710 nm	0,016 - 1,305 mg/L P
SpectroDirect	ø 24 mm	710 nm	0,02 - 1,3 mg/L P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Phosphate No. 1 LR	Tablette / 100	513040BT
Phosphate No. 2 LR	Tablette / 100	513050BT
Phosphate No. 2 LR	Tablette / 250	513051BT
Set Phosphate No. 1 LR/No. 2 LR #	je 100	517651BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle

Vorbereitung

1. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Die entstehende blaue Farbe wird durch Reaktion des Reagenzes mit ortho-Phosphat-Ionen erzeugt. Phosphate, die in organischer und in kondensierter, anorganischer (Meta-, Pyro- und Polyphosphate) Form vorliegen, müssen daher vor der Analyse in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt werden. Die Vorbehandlung der Probe mit Säure und Hitze schafft die Bedingungen für die Hydrolyse der kondensierten, anorganischen Formen. Organisch gebundene Phosphate werden durch Erhitzen mit Säure und Persulfat in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt.
   Die Menge an organisch gebundenem Phosphat kann berechnet werden:
   mg/L organische Phosphate = mg/L Phosphat, gesamt - mg/L Phosphat, säurehydrolysierbar.

Anmerkungen

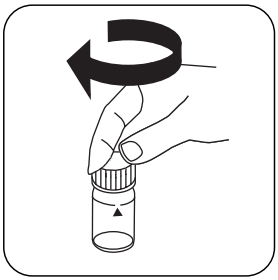
1. Es Reagieren nur ortho-Phosphat-Ionen.
2. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.

Durchführung der Bestimmung Phosphat, ortho LR mit Tablette

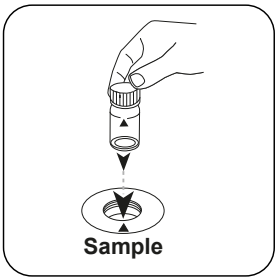
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

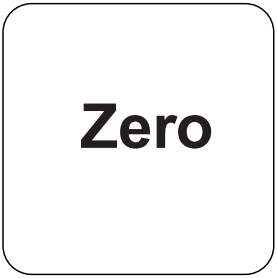
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



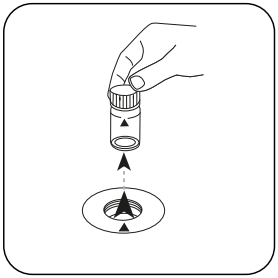
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

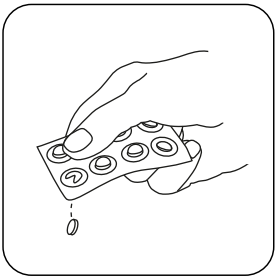


Taste **ZERO** drücken.

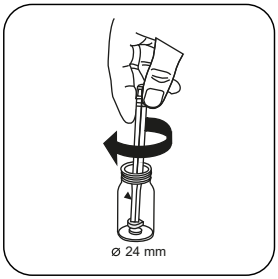


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

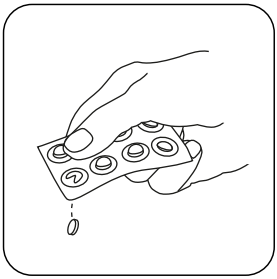
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



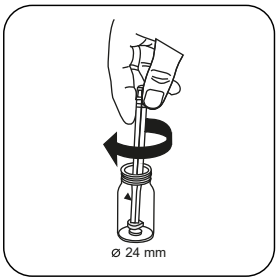
Eine **PHOSPHATE No. 1 LR Tablette** zugeben.



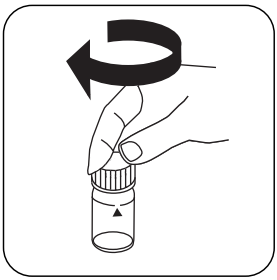
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



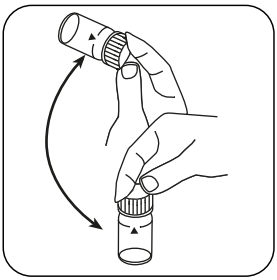
Eine **PHOSPHATE No. 2 LR Tablette** zugeben.



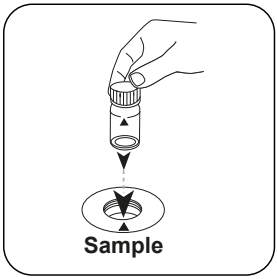
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



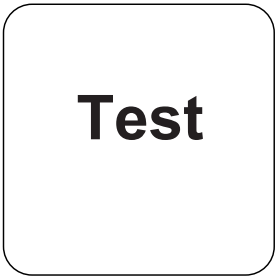
Küvette(n) verschließen.



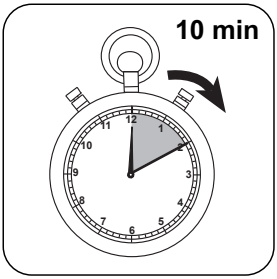
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L ortho-Phosphat.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	P	1
mg/l	PO_4^{3-}	3.066177
mg/l	P_2O_5	2.29137

Chemische Methode

Phosphormolybdänblau

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-3.51239 \cdot 10^{-2}$	$-3.51239 \cdot 10^{-2}$
b	$8.89272 \cdot 10^{-1}$	$1.91193 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/L]
Al	200
AsO_4^{3-}	in allen Mengen
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
H_2S	in allen Mengen
SiO_2	50

Störung	Stört ab / [mg/L]
S^{2-}	in allen Mengen
Zn	80
V(V)	große Mengen
W(VI)	große Mengen

Gemäß

DIN ISO 15923-1 D49
Standard Method 4500-P E
US EPA 365.2

inklusive Rührstab

Phosphat HR T M321

0,33 - 26 mg/L P

Vanadomolybdat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	0,33 - 26 mg/L P
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	470 nm	0,33 - 26,09 mg/L P
SpectroDirect	ø 24 mm	470 nm	0,33 - 26 mg/L P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Set Phosphate No. 1 HR/No. 2 HR #	je 100	517661BT
Phosphate HR P1	Tablette / 100	515810BT
Phosphate HR P2	Tablette / 100	515820BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Die entstehende gelbe Farbe wird durch Reaktion des Reagenzes mit ortho-Phosphat-Ionen erzeugt. Phosphate, die in organischer und in kondensierter, anorganischer (Meta-, Pyro- und Polyphosphate) Form vorliegen, müssen daher vor der Analyse in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt werden. Die Vorbehandlung der Probe mit Säure und Hitze schafft die Bedingungen für die Hydrolyse der kondensierten, anorganischen Formen. Organisch gebundene Phosphate werden durch Erhitzen mit Säure und Persulfat in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt.
   Die Menge an organisch gebundenem Phosphat kann berechnet werden:
   mg/L organische Phosphate = mg/L Phosphat, gesamt - mg/L Phosphat, säurehydrolysierbar.

Anmerkungen

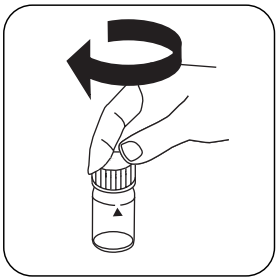
1. Es reagieren nur ortho-Phosphat-Ionen.
2. Bei Proben mit einem Phosphorgehalt unter 5 mg/L PO_4 wird empfohlen, die Analyse mit einer Methode mit niedrigem Messbereich durchzuführen; z.B. Methode 320 "Phosphat, ortho LR mit Tablette".

Durchführung der Bestimmung Phosphat, ortho HR mit Tablette

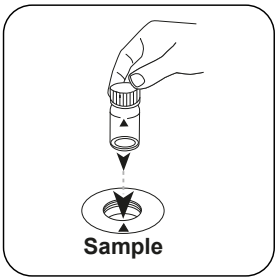
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

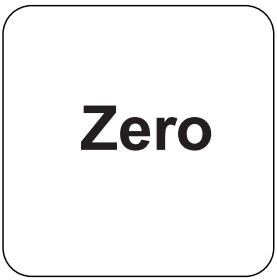
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



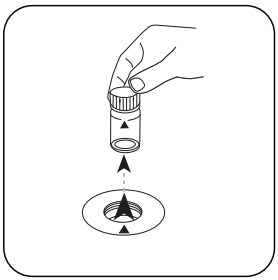
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

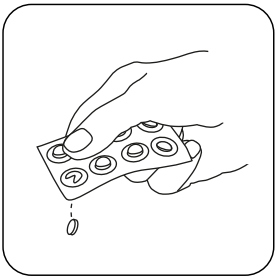


Taste **ZERO** drücken.

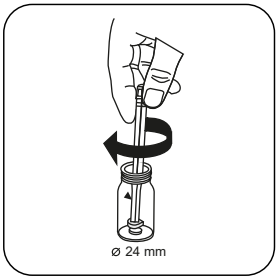


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

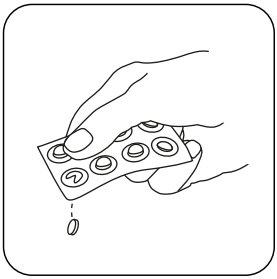
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



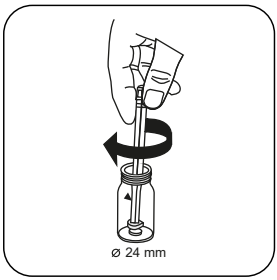
Eine **PHOSPHATE HR P1 Tablette** zugeben.



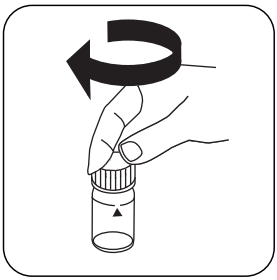
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



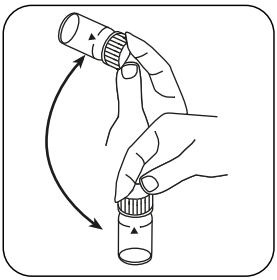
Eine **PHOSPHATE HR P2 Tablette** zugeben.



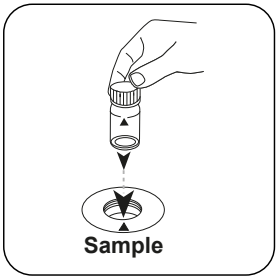
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



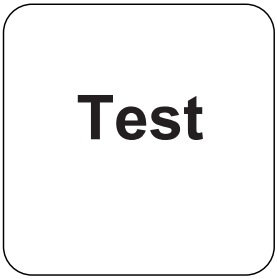
Küvette(n) verschließen.



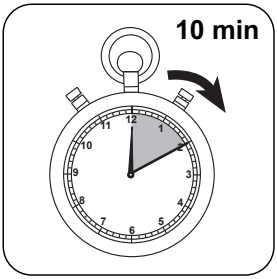
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L ortho-Phosphat.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	P	1
mg/l	PO_4^{3-}	3.066177
mg/l	P_2O_5	2.29137

Chemische Methode

Vanadomolybdat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-2.62225 \cdot 10^{+0}$	$-2.62225 \cdot 10^{+0}$
b	$2.53376 \cdot 10^{+1}$	$5.44759 \cdot 10^{+1}$
c	$2.7388 \cdot 10^{+0}$	$1.26601 \cdot 10^{+1}$
d		
e		
f		

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/L]
Al	200
AsO_4^{3-}	in allen Mengen
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
H_2S	in allen Mengen
SiO_2	50

Störung	Stört ab / [mg/L]
$Si(OH)_4$	10
S^{2-}	in allen Mengen
Zn	80

Gemäß

Standard Method 4500-P C

[#] inklusive Rührstab

Phosphat HR TT M322

1 - 20 mg/L P

Vanadomolybdat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, SpectroDirect	ø 16 mm	438 nm	1 - 20 mg/L P
XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	438 nm	0,98 - 19,57 mg/L P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Phosphat-ortho	24 St.	2420701

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Die entstehende gelbe Farbe wird durch Reaktion des Reagenzes mit ortho-Phosphat-Ionen erzeugt. Phosphate, die in organischer und in kondensierter, anorganischer (Meta-, Pyro- und Polyphosphate) Form vorliegen, müssen daher vor der Analyse in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt werden. Die Vorbehandlung der Probe mit Säure und Hitze schafft die Bedingungen für die Hydrolyse der kondensierten, anorganischen Formen. Organisch gebundene Phosphate werden durch Erhitzen mit Säure und Persulfat in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt.
   Die Menge an organisch gebundenem Phosphat kann berechnet werden:
   mg/L organische Phosphate = mg/L Phosphat, gesamt - mg/L Phosphat, säurehydrolysierbar.

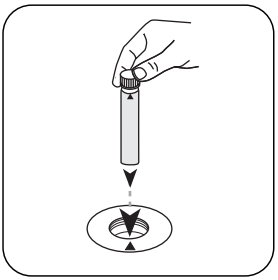
Anmerkungen

1. Es reagieren nur ortho-Phosphat-Ionen.

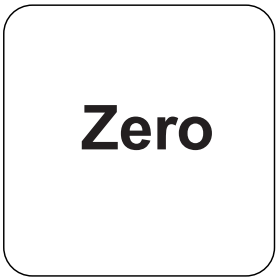
Durchführung der Bestimmung Phosphat, ortho mit Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

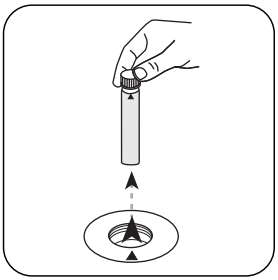
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Die mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

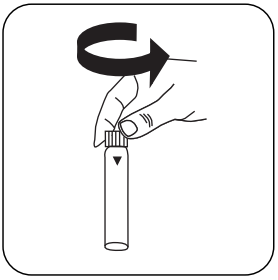


Taste **ZERO** drücken.

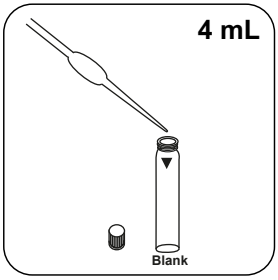


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

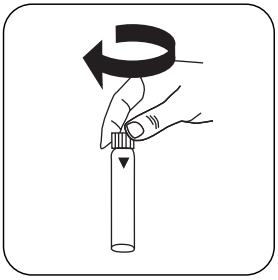
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



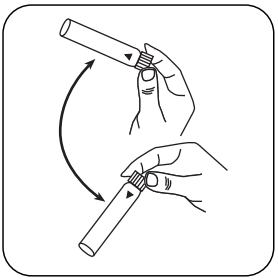
Eine **Reagenzküvette** öffnen.



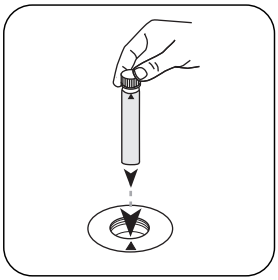
4 mL Probe in die Küvette geben.



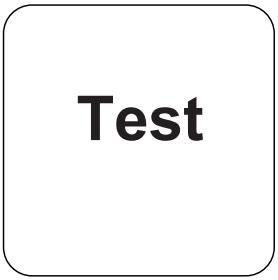
Küvette(n) verschließen.



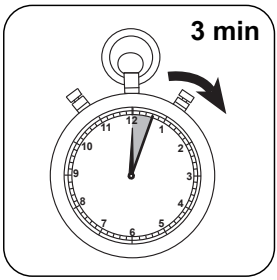
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



3 Minute(n) Reaktionszeit
abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L ortho-Phosphat.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	P	1
mg/l	PO_4^{3-}	3.066177
mg/l	P_2O_5	2.29137

Chemische Methode

Vanadomolybdat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-6.17854 \cdot 10^{-1}$
b	$3.31124 \cdot 10^{+1}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/L]
Al	200
AsO_4^{3-}	in allen Mengen
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
H_2S	in allen Mengen
SiO_2	50

Störung	Stört ab / [mg/L]
$Si(OH)_4$	10
S^{2-}	in allen Mengen
Zn	80

Gemäß

Standard Method 4500-P C

Phosphat PP M323

0,02 - 0,8 mg/L P PO4

Phosphormolybdänblau

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0,02 - 0,8 mg/L P
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	890 nm	0,02 - 0,815 mg/L P
SpectroDirect	ø 24 mm	890 nm	0,02 - 0,8 mg/L P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Phosphate RGT F10 mL	Pulver / 100 St.	531550

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle

Vorbereitung

1. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Die entstehende blaue Farbe wird durch Reaktion des Reagenzes mit ortho-Phosphat-Ionen erzeugt. Phosphate, die in organischer und in kondensierter, anorganischer (Meta-, Pyro- und Polyphosphate) Form vorliegen, müssen daher vor der Analyse in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt werden. Die Vorbehandlung der Probe mit Säure und Hitze schafft die Bedingungen für die Hydrolyse der kondensierten, anorganischen Formen. Organisch gebundene Phosphate werden durch Erhitzen mit Säure und Persulfat in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt.
   Die Menge an organisch gebundenem Phosphat kann berechnet werden:
   mg/L organische Phosphate = mg/L Phosphat, gesamt - mg/L Phosphat, säurehydrolysierbar.

Anmerkungen

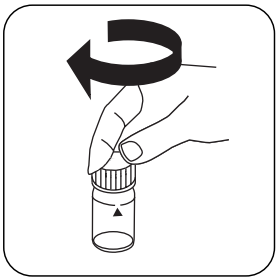
1. Das Reagenz Vario Phosphate Rgt. F10 löst sich nicht vollständig auf.

Durchführung der Bestimmung Phosphat, ortho mit Vario Pulverpäckchen

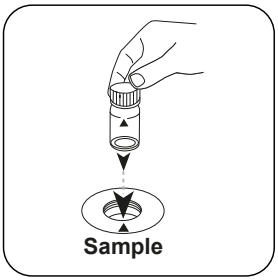
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

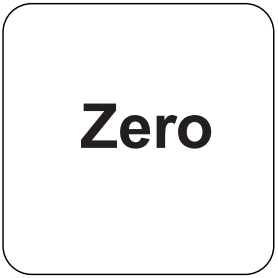
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



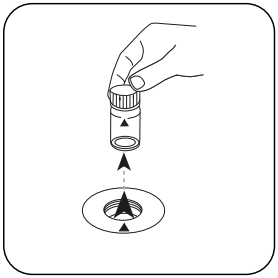
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

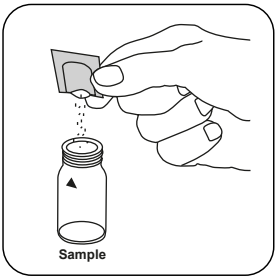


Taste **ZERO** drücken.

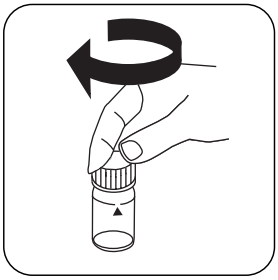


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

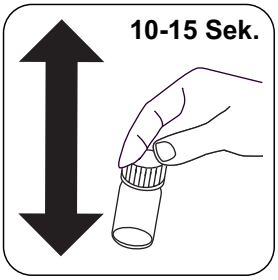
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



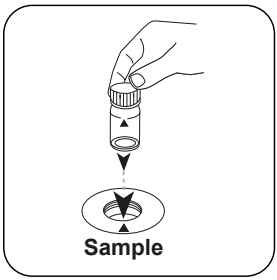
Ein **Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchen** zugeben.



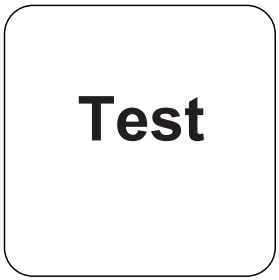
Küvette(n) verschließen.



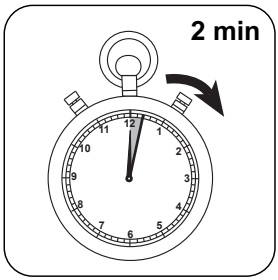
Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L ortho-Phosphat.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	P	1
mg/l	PO_4^{3-}	3.066177
mg/l	P_2O_5	2.29137

Chemische Methode

Phosphormolybdänblau

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-2.76562 \cdot 10^{-2}$	$-2.76562 \cdot 10^{-2}$
b	$6.41362 \cdot 10^{-1}$	$1.37893 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/L]
Al	200
AsO_4^{3-}	in allen Mengen
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
H_2S	in allen Mengen
SiO_2	50

Störung	Stört ab / [mg/L]
$Si(OH)_4$	10
S^{2-}	in allen Mengen
Zn	80

Gemäß

DIN ISO 15923-1 D49
Standard Method 4500-P E
US EPA 365.2

Phosphat TT M324

0,02 - 1,63 mg/L P

Phosphormolybdänblau

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	660 nm	0,02 - 1,63 mg/L P
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	890 nm	0,02 - 1,63 mg/L P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Phosphat-Ortho, Set	1 Satz	535200

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Die entstehende blaue Farbe wird durch Reaktion des Reagenzes mit ortho-Phosphat-Ionen erzeugt. Phosphate, die in organischer und in kondensierter, anorganischer (Meta-, Pyro- und Polyphosphate) Form vorliegen, müssen daher vor der Analyse in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt werden. Die Vorbehandlung der Probe mit Säure und Hitze schafft die Bedingungen für die Hydrolyse der kondensierten, anorganischen Formen. Organisch gebundene Phosphate werden durch Erhitzen mit Säure und Persulfat in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt.
   Die Menge an organisch gebundenem Phosphat kann berechnet werden:
   mg/L organische Phosphate = mg/L Phosphat, gesamt - mg/L Phosphat, säurehydrolysierbar.

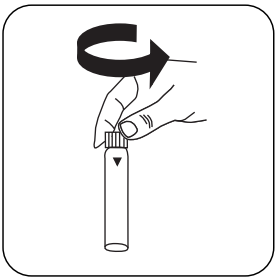
Anmerkungen

1. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.

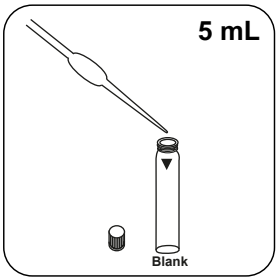
Durchführung der Bestimmung Phosphat, ortho mit Vario Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

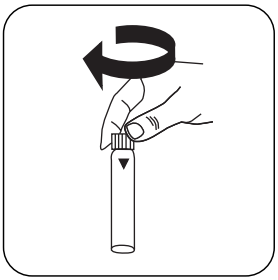
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



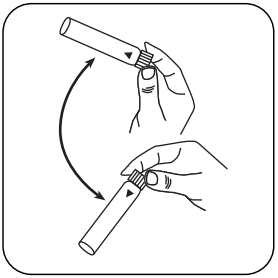
Eine Reagenzküvette Phosphate Dilution öffnen.



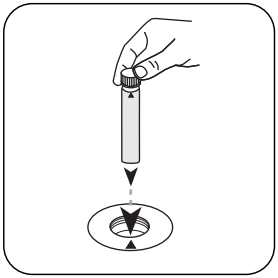
5 mL Probe in die Küvette geben.



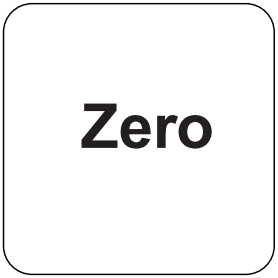
Küvette(n) verschließen.



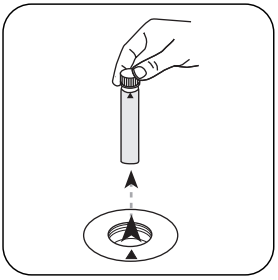
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

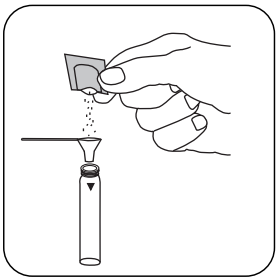


Taste **ZERO** drücken.

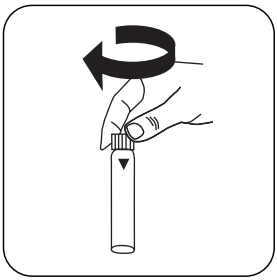


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

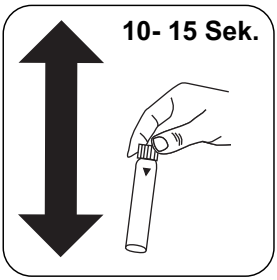
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



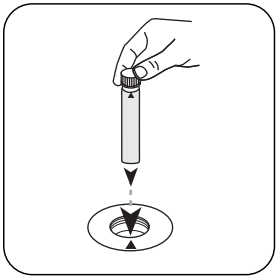
Ein **Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchen** zugeben.



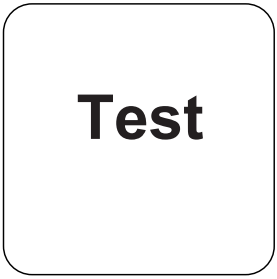
Küvette(n) verschließen.



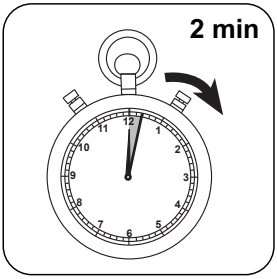
Inhalt durch Schütteln mischen (10- 15 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L ortho-Phosphat.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	P	1
mg/l	PO_4^{3-}	3.066177
mg/l	P_2O_5	2.29137

Chemische Methode

Phosphormolybdänblau

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$2.18629 \cdot 10^{-2}$
b	$1.71913 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- Große Mengen ungelöster Feststoffe können nicht reproduzierbare Messergebnisse verursachen.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Al	200
AsO_4^{3-}	in allen Mengen
Cr	100
Cu	10
Fe	100

Störung	Stört ab / [mg/L]
Ni	300
H_2S	in allen Mengen
SiO_2	50
$Si(OH)_4$	10
S^{2-}	in allen Mengen
Zn	80

Gemäß

DIN ISO 15923-1 D49
Standard Method 4500-P E

Phosphat h. TT M325

0,02 - 1,6 mg/L P[b)]

Phosphormolybdänblau

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	660 nm	0,02 - 1,6 mg/L P[b)]
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	890 nm	0,02 - 1,6 mg/L P[b)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Phosphat, säurehydrolisierbar, gesamt Set	1 Satz	535250

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

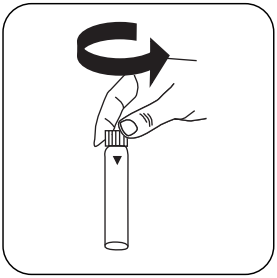
Vorbereitung

1. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Die entstehende blaue Farbe wird durch Reaktion des Reagenzes mit ortho-Phosphat-Ionen erzeugt. Phosphate, die in organischer und in kondensierter, anorganischer (Meta-, Pyro- und Polyphosphate) Form vorliegen, müssen daher vor der Analyse in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt werden. Die Vorbehandlung der Probe mit Säure und Hitze schafft die Bedingungen für die Hydrolyse der kondensierten, anorganischen Formen. Organisch gebundene Phosphate werden durch Erhitzen mit Säure und Persulfat in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt.
   Die Menge an organisch gebundenem Phosphat kann berechnet werden:
   mg/L organische Phosphate = mg/L Phosphat, gesamt - mg/L Phosphat, säurehydrolysierbar.

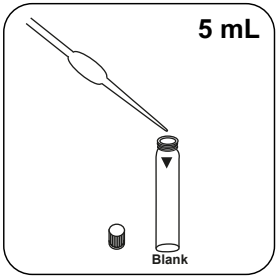
Anmerkungen

1. Das Vario Phosphat Rgt. F 10 muss direkt nach der Zugabe, wie im folgenden Verfahren beschrieben, geschüttelt werden. Wenn bis zum Schütteln viel Zeit verstrichen ist, verringert sich die Präzision. Nach 10 bis 15 Sekunden Schütteln bleiben einige Teile des Reagenzes ungelöst.

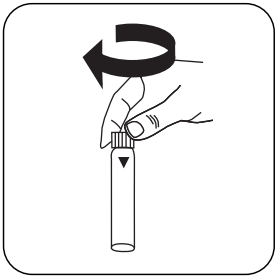
Aufschluss



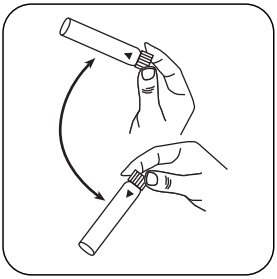
Eine Aufschlussküvette **PO_4-P Acid Reagent** öffnen.



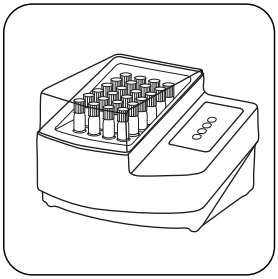
5 mL Probe in die Küvette geben.



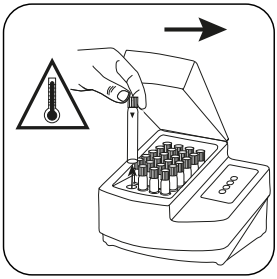
Küvette(n) verschließen.



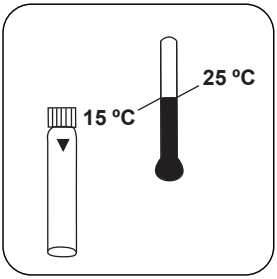
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **30 Minuten bei 100 °C** aufschließen.



Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**

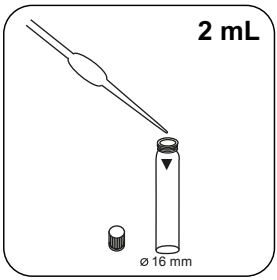


Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.

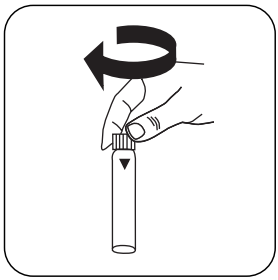
Durchführung der Bestimmung Phosphat, säurehydrolysierbar mit Vario Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

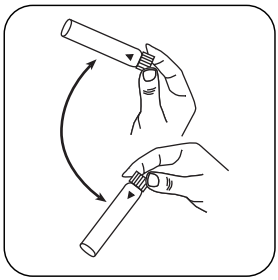
Für die Bestimmung von **Phosphat, säurehydrolysierbar, mit Vario Küvettentest** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.



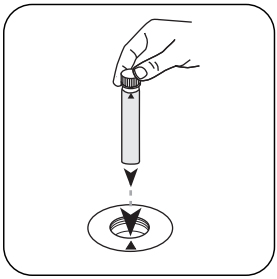
2 mL 1,00 N Natrium-hydroxid-Lösung der aufgeschlossenen Probe zugeben.



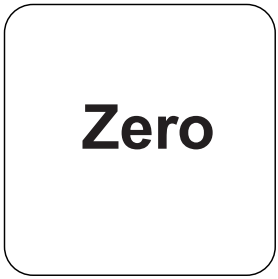
Küvette(n) verschließen.



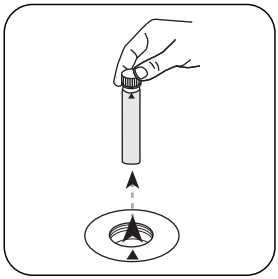
Inhalt durch Umschwenken mischen.



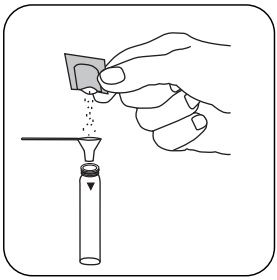
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



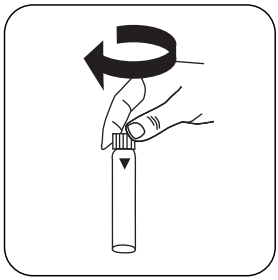
Taste **ZERO** drücken.



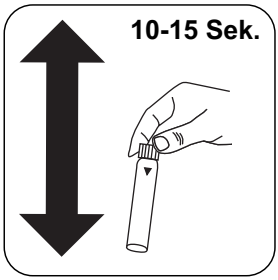
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



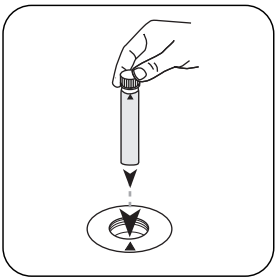
Ein **Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchen** zugeben.



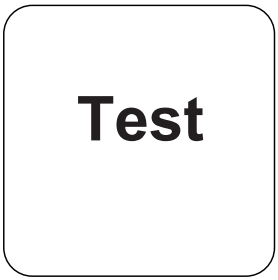
Küvette(n) verschließen.



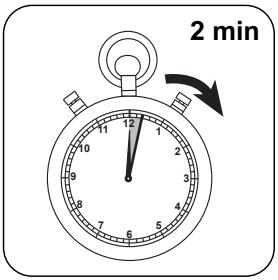
Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L säurehydrolysierbares Phosphat.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	P	1
mg/l	PO_4^{3-}	3.0661
mg/l	P_2O_5	2.2913

Chemische Methode

Phosphormolybdänblau

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-1.65745 \cdot 10^{-2}$
b	$1.75186 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- Große Mengen ungelöster Feststoffe können nicht reproduzierbare Messergebnisse verursachen.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Al	200
AsO_4^{3-}	in allen Mengen
Cr	100
Cu	10
Fe	100

Störung	Stört ab / [mg/L]
Ni	300
H_2S	in allen Mengen
SiO_2	50
$Si(OH)_4$	10
S^{2-}	in allen Mengen
Zn	80

Gemäß

ISO 6878-1-1986,
DIN 38405 D11-4
Standard Method 4500-P E
US EPA 365.2

[b] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C)

Phosphat g. TT M326

0,02 - 1,1 mg/L P[b)]

Phosphormolybdänblau

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	660 nm	0,02 - 1,1 mg/L P[b)]
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	890 nm	0,02 - 1,1 mg/L P[b)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Phosphat, Gesamt Set	1 Satz	535210

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

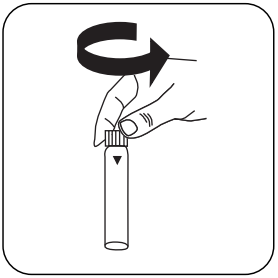
Vorbereitung

1. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Die entstehende blaue Farbe wird durch Reaktion des Reagenzes mit ortho-Phosphat-Ionen erzeugt. Phosphate, die in organischer und in kondensierter, anorganischer (Meta-, Pyro- und Polyphosphate) Form vorliegen, müssen daher vor der Analyse in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt werden. Die Vorbehandlung der Probe mit Säure und Hitze schafft die Bedingungen für die Hydrolyse der kondensierten, anorganischen Formen. Organisch gebundene Phosphate werden durch Erhitzen mit Säure und Persulfat in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt.
   Die Menge an organisch gebundenem Phosphat kann berechnet werden:
   mg/L organische Phosphate = mg/L Phosphat, gesamt - mg/L Phosphat, säurehydrolysierbar.

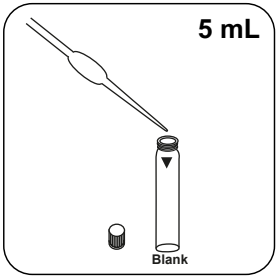
Anmerkungen

1. Das Vario Phosphat Rgt. F 10 muss direkt nach der Zugabe, wie im folgenden Verfahren beschrieben, geschüttelt werden. Wenn bis zum Schütteln viel Zeit verstrichen ist, verringert sich die Präzision. Nach 10 bis 15 Sekunden Schütteln bleiben einige Teile des Reagenzes ungelöst.

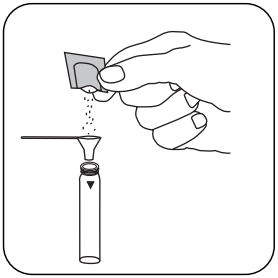
Aufschluss



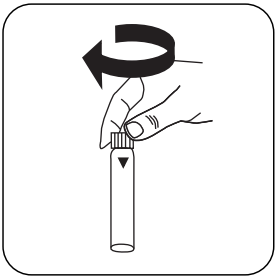
Eine Aufschlussküvette **PO_4-P Acid Reagent** öffnen.



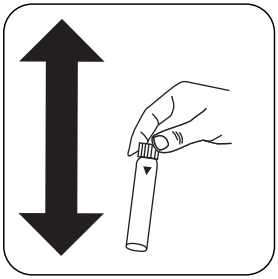
5 mL Probe in die Küvette geben.



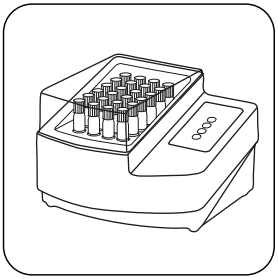
Ein **Vario Potassium Persulfate F10 Pulverpäckchen** zugeben.



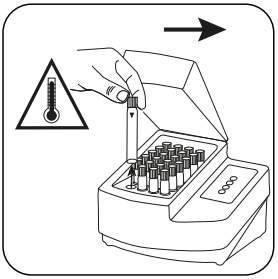
Küvette(n) verschließen.



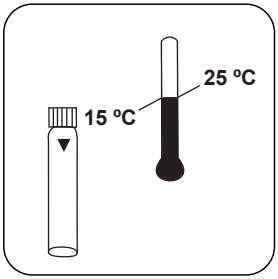
Inhalt durch Schütteln mischen.



Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **30 Minuten bei 100 °C** aufschließen.



Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**

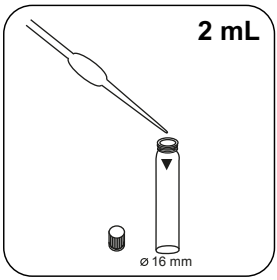


Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.

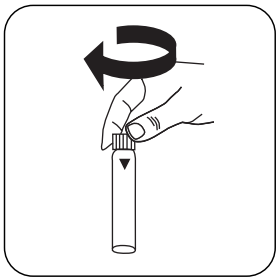
Durchführung der Bestimmung Phosphat, gesamt mit Vario Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

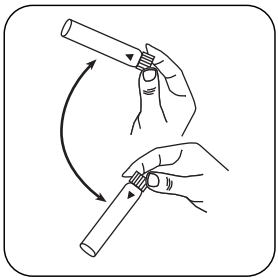
Für die Bestimmung von **Phosphat, gesamt mit Vario Küvettentest** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.



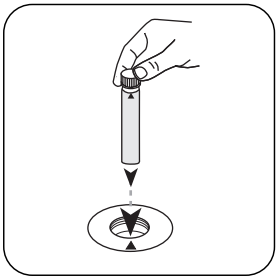
2 mL 1,54 N Natrium-hydroxid-Lösung der aufgeschlossenen Probe zugeben.



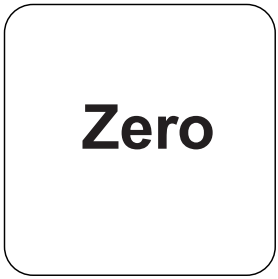
Küvette(n) verschließen.



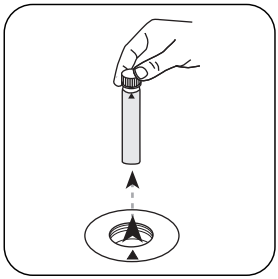
Inhalt durch Umschwenken mischen.



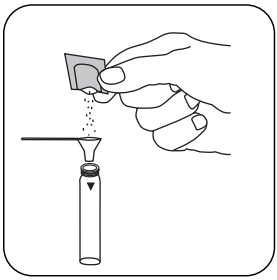
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



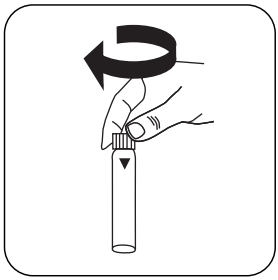
Taste **ZERO** drücken.



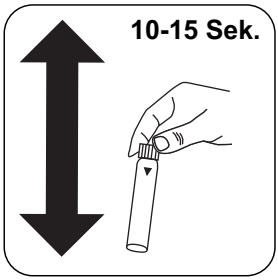
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



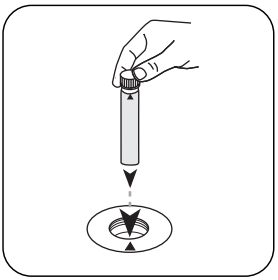
Ein **Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchen** zugeben.



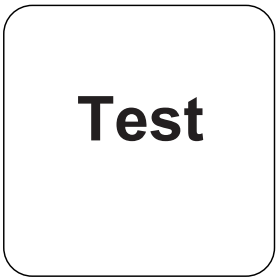
Küvette(n) verschließen.



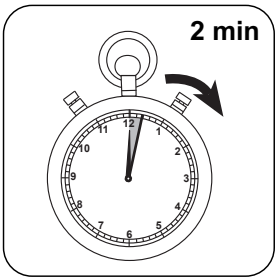
Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek.).



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtphosphat.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	P	1
mg/l	PO_4^{3-}	3.0661
mg/l	P_2O_5	2.2913

Chemische Methode

Phosphormolybdänblau

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$-8.23365 \cdot 10^{-3}$
b	$1.74336 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- Große Mengen ungelöster Feststoffe können nicht reproduzierbare Messergebnisse verursachen.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Al	200
AsO_4^{3-}	in allen Mengen
Cr	100
Cu	10
Fe	100

Störung	Stört ab / [mg/L]
Ni	300
H_2S	in allen Mengen
SiO_2	50
$Si(OH)_4$	10
S^{2-}	in allen Mengen
Zn	80

Gemäß

ISO 6878-1-1986,
DIN 38405 D11-4
Standard Method 4500-P E
US EPA 365.2

[b] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C)

Phosphat HR C M327

1,6 - 13 mg/L P[c)]

Vanadomolybdat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, XD 7000, XD 7500	ø 13 mm	430 nm	1,6 - 13 mg/L P[c)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Vacu-vial Phosphat Test Kit	1 Satz	380460

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Adapter für Rundküvetten 13 mm	1 St.	19802192
Adapter (13 mm) MultiDirect für Vacu-vial	1 St.	192075

Anwendungsbereich

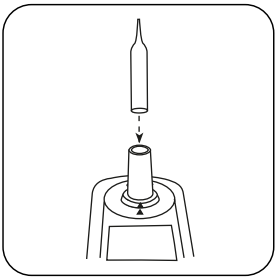
- Abwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

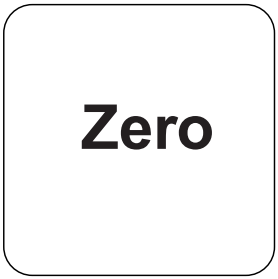
1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von CHEMetrics. Der in diesem Photometer angegebene Messbereich und die verwendete Wellenlänge kann jedoch von den CHEMetrics-Angaben abweichen.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und das Sicherheitsdatenblatt, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS auch verfügbar auf der Homepage www.chemetrics.com).
3. Vacu-Vials® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma CHEMetrics, Inc / Calverton, U.S.A.
4. Es reagieren nur ortho-Phosphat-Ionen.

Durchführung der Bestimmung Phosphat HR, ortho mit Vacu Vials® K-8503

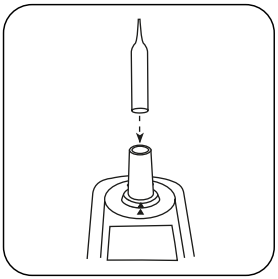
Die Methode im Gerät auswählen.



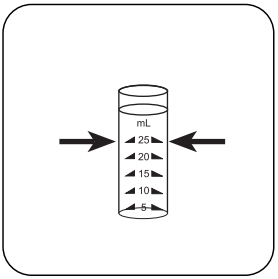
Die **Zero-Ampulle** in den Messschacht stellen.



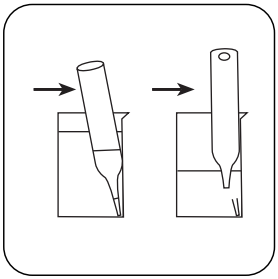
Taste **ZERO** drücken.



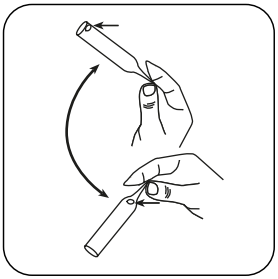
Zero-Ampulle aus dem Messschacht nehmen.



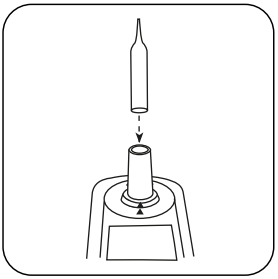
Das Probenglas bis zur 25-mL-Markierung mit der Probe füllen.



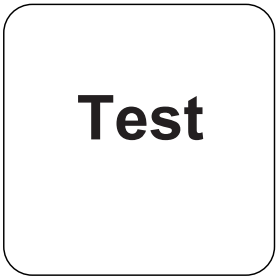
Eine Vacu-vial® Ampulle im Probengefäß platzieren. Die Ampullenspitze durch leichtes Drücken gegen die Gefäßwand abbrechen. Die komplette Füllung der Ampulle abwarten.



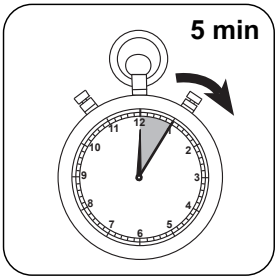
Die Ampulle mehrfach umschwenken, so dass die Luftblase von einem Ende zum anderen wandert. Anschließend von außen abtrocknen.



Die Ampulle in den Messschacht stellen.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L ortho-Phosphat.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	P	1
mg/l	PO_4^{3-}	3.066
mg/l	P_2O_5	2.3

Chemische Methode

Vanadomolybdat

Appendix

	ø 13 mm
a	$-5.56981 \cdot 10^{-1}$
b	$2.94923 \cdot 10^{+1}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- Sulfide, Thiosulfate und Thiocyanide erzeugen niedrigere Testergebnisse.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Al	200
AsO_4^{3-}	in allen Mengen
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
SiO_2	50
$Si(OH)_4$	10
S^{2-}	in allen Mengen
Zn	80

Gemäß

Standard Method 4500-P C

[c] MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75)

Phosphat LR C M328

0,02 - 1,6 mg/L P[c)]

Zinnchlorid

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 13 mm	660 nm	0,02 - 1,6 mg/L P[c)]
XD 7000, XD 7500	ø 13 mm	660 nm	0,016 - 1,6 mg/L P[c)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Vacu-vial Phosphat Test Kit	1 Satz	380480

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Adapter für Rundküvetten 13 mm	1 St.	19802192
Adapter (13 mm) MultiDirect für Vacu-vial	1 St.	192075

Anwendungsbereich

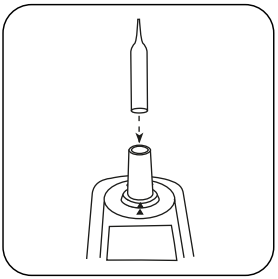
- Abwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

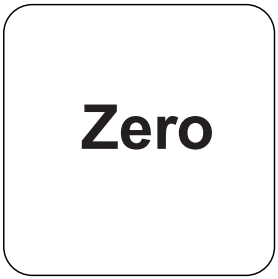
1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von CHEMetrics. Der in diesem Photometer angegebene Messbereich und die verwendete Wellenlänge kann jedoch von den CHEMetrics-Angaben abweichen.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und das Sicherheitsdatenblatt, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS auch verfügbar auf der Homepage www.chemetrics.com).
3. Vacu-Vials® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma CHEMetrics, Inc / Calverton, U.S.A.
4. Es reagieren nur ortho-Phosphat-Ionen.

Durchführung der Bestimmung Phosphat LR, ortho mit Vacu Vials® K-8513

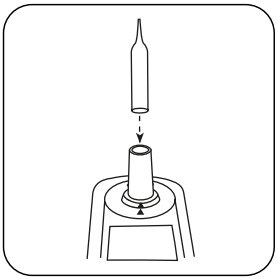
Die Methode im Gerät auswählen.



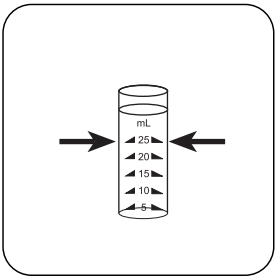
Die **Zero-Ampulle** in den Messschacht stellen.



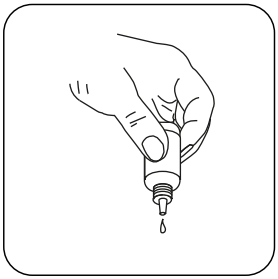
Taste **ZERO** drücken.



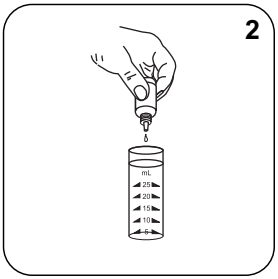
Zero-Ampulle aus dem Messschacht nehmen.



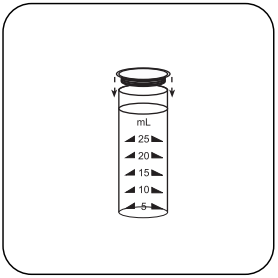
Das Probenglas bis zur 25-mL-Markierung mit der Probe füllen.



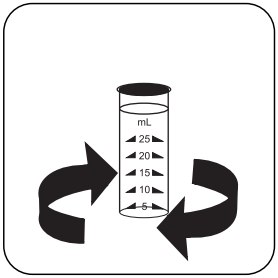
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



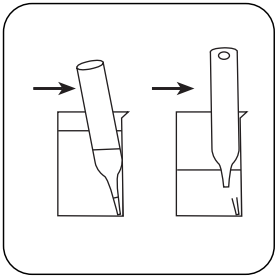
2 Tropfen A-8500-Aktivierungsmittel zugeben.



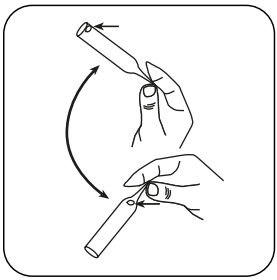
Das Probenglas mit dem Deckel verschließen.



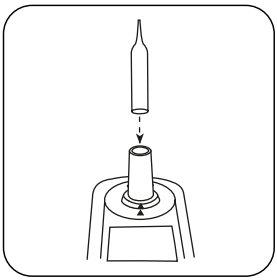
Inhalt durch Umschwenken mischen.



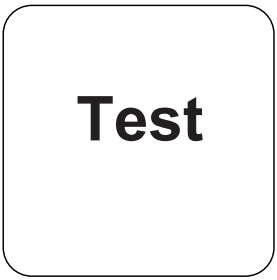
Eine Vacu-vial® Ampulle im Probengefäß platzieren. Die Ampullenspitze durch leichtes Drücken gegen die Gefäßwand abbrechen. Die komplette Füllung der Ampulle abwarten.



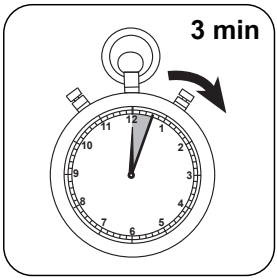
Die Ampulle mehrfach umschwenken, so dass die Luftblase von einem Ende zum anderen wandert. Anschließend von außen abtrocknen.



Die Ampulle in den Messschacht stellen.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L ortho-Phosphat.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	P	1
mg/l	PO_4^{3-}	3.066
mg/l	P_2O_5	2.3

Chemische Methode

Zinnchlorid

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 13 mm
a	$-2.51412 \cdot 10^{-2}$
b	$1.93277 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Permanente Störungen

- Sulfide, Thiosulfate und Thiocyanide erzeugen niedrigere Testergebnisse.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Al	200
AsO_4^{3-}	in allen Mengen
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
SiO_2	50
$Si(OH)_4$	10
S^{2-}	in allen Mengen
Zn	80

Gemäß

Standard Method 4500-P D

[c] MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75)

pH-Wert LR T M329

5,2 - 6,8 pH

Bromocresolpurpur

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	5,2 - 6,8 pH

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Bromocresol Purple Photometer	Tablette / 100	515700BT
Bromocresol Purple Photometer	Tablette / 250	515701BT

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Beckenwasserkontrolle
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

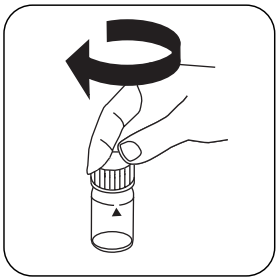
1. Für die photometrische Bestimmung sind nur BROMCRESOL PURPLE Tabletten mit schwarzem Folienaufdruck zu verwenden, die mit dem Begriff PHOTOMETER gekennzeichnet sind.
2. Die Genauigkeit von pH-Werten durch die kolorimetrische Bestimmung ist von verschiedenen Randbedingungen (Pufferkapazität der Probe, Salzgehalt usw.) abhängig.

Durchführung der Bestimmung pH-Wert LR mit Tablette

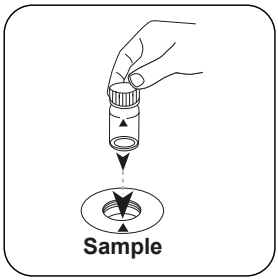
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

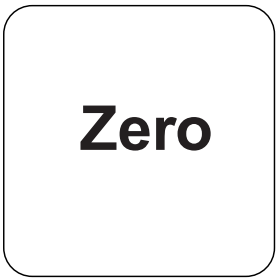
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



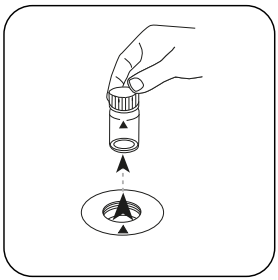
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

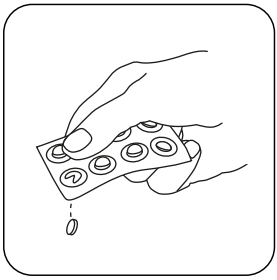


Taste **ZERO** drücken.

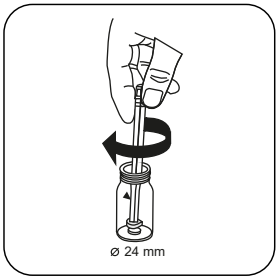


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

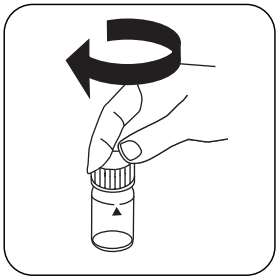
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



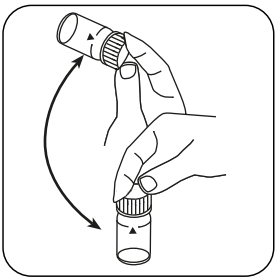
Eine **BROMCRESOL-PURPLE PHOTOMETER Tablette** zugeben.



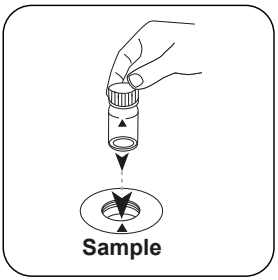
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



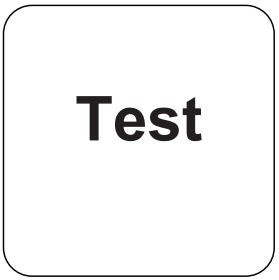
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als pH-Wert.

Chemische Methode

Bromocresolpurpur

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	$4.59342 \cdot 10^{+0}$	$4.59342 \cdot 10^{+0}$
b	$2.8352 \cdot 10^{+0}$	$6.09568 \cdot 10^{+0}$
c	$-2.28986 \cdot 10^{+0}$	$-1.05849 \cdot 10^{+1}$
d	$9.993 \cdot 10^{-1}$	$9.93142 \cdot 10^{+0}$
e	$-1.5366 \cdot 10^{-1}$	$-3.28333 \cdot 10^{+0}$
f		

Störungen

Permanente Störungen

- pH-Werte unter 5,2 und über 6,8 können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches führen. Es wird ein Plausibilitätstest (pH-Meter) empfohlen.

Ausschließbare Störungen

Salzfehler: Korrektur des Messwertes (durchschnittliche Werte) für Proben mit einem Salzgehalt von:

Indikator	Salzgehalt der Probe		
Bromcresol-purpur	1 molar -0,26	2 molar -0,33	3 molar -0,31

Die Werte von Parson und Douglas (1926) beziehen sich auf die Verwendung von Clark und Lubs Puffern. 1 Mol NaCl = 58,4 g/L = 5,8 %

Literaturverweise

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, London

pH-Wert T M330

6,5 - 8,4 pH PH

Phenolrot

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	560 nm	6,5 - 8,4 pH
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	558 nm	6,5 - 8,4 pH

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Phenol Red Photometer	Tablette / 100	511770BT
Phenol Red Photometer	Tablette / 250	511771BT
Phenol Red Photometer	Tablette / 500	511772BT

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Beckenwasserkontrolle
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

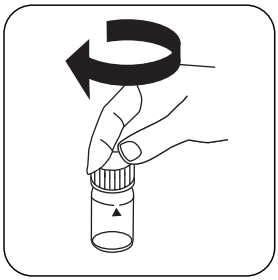
1. Für die photometrische pH-Wert Bestimmung sind nur PHENOL RED-Tabletten mit schwarzem Folienaufdruck zu verwenden, die mit dem Begriff PHOTOMETER gekennzeichnet sind.

Durchführung der Bestimmung pH-Wert mit Tablette

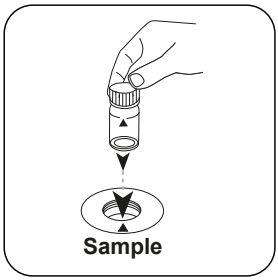
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

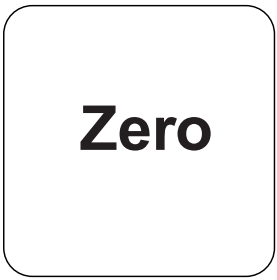
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



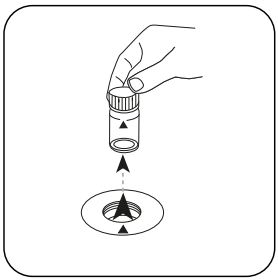
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

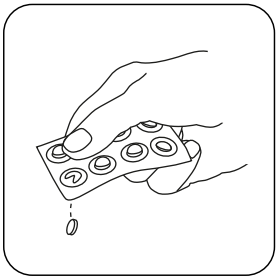


Taste **ZERO** drücken.

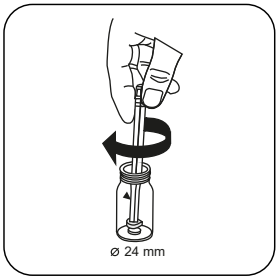


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

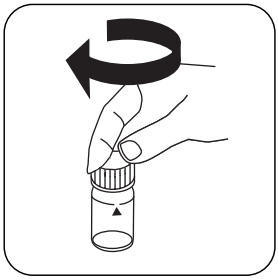
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



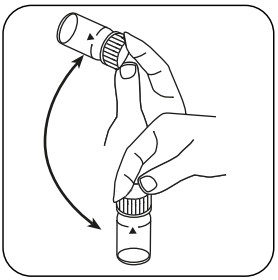
Eine **PHENOL RED PHOTOMETER Tablette** zugeben.



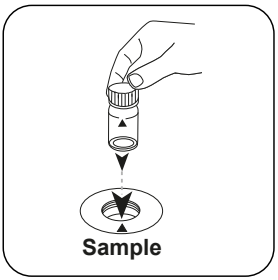
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



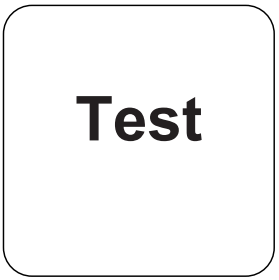
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als pH-Wert.

Chemische Methode

Phenolrot

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	$5.95215 \cdot 10^{+0}$	$5.95215 \cdot 10^{+0}$
b	$4.13767 \cdot 10^{+0}$	$8.89599 \cdot 10^{+0}$
c	$-5.29861 \cdot 10^{+0}$	$-2.44928 \cdot 10^{+1}$
d	$3.74419 \cdot 10^{+0}$	$3.72112 \cdot 10^{+1}$
e	$-1.25321 \cdot 10^{+0}$	$-2.6778 \cdot 10^{+1}$
f	$1.6149 \cdot 10^{-1}$	$7.41887 \cdot 10^{+0}$

Störungen

Permanente Störungen

1. Wasserproben mit geringer Carbonathärte* können falsche pH-Werte ergeben. *$K_{S4,3}$ < 0,7 mmol/l ≙ Gesamtalkalität < 35 mg/L $CaCO_3$.

Ausschließbare Störungen

1. pH-Werte unter 6,5 und über 8,4 können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches führen. Es wird ein Plausibilitätstest (pH-Meter) empfohlen.
2. Salzfehler:
   Bei Salzgehalten bis 2 g/L ist kein nennenswerter Salzfehler aufgrund des Salzgehaltes der Reagenztablette zu erwarten. Bei höheren Salzgehalten sind die Messwerte wie folgt zu korrigieren:

Salzgehalt der Probe in g/L	30 (Meerwasser)	60	120	180
Korrektur	-0,15[1)]	-0,21[2)]	-0,26[2)]	-0,29[2)]

[1)] nach Kolthoff (1922)
[2)] nach Parson und Douglas (1926)

Literaturverweise

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, London

pH-Wert L M331

6,5 - 8,4 pH PH

Phenolrot

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	560 nm	6,5 - 8,4 pH
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	558 nm	6,5 - 8,4 pH

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Phenolrot Lösung	15 mL	471040
Phenolrot Lösung	100 mL	471041
Phenolrot Lösung im -6er Pack	1 St.	471046

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Beckenwasserkontrolle
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Auf Grund unterschiedlicher Tropfengröße kann das Messergebnis größere Abweichungen als bei Verwendung von Tabletten aufweisen.
   Bei Verwendung einer Pipette (0,18 ml entsprechen 6 Tropfen) kann diese Abweichung minimiert werden.

Anmerkungen

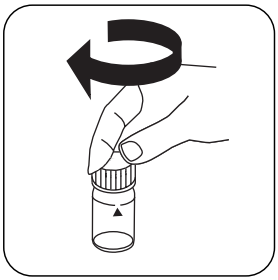
1. Nach Gebrauch ist die Trofflasche mit der gleichfarbigen Schraubkappe sofort wieder zu verschließen.
2. Das Reagenz bei +6 °C bis +10 °C kühl lagern.

Durchführung der Bestimmung pH-Wert mit Flüssigreagenz

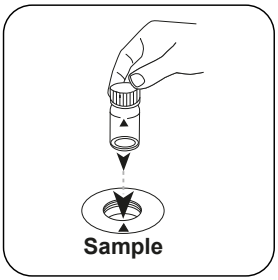
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

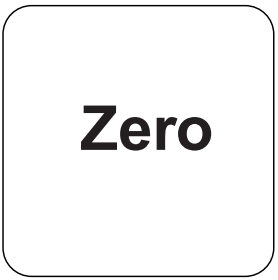
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



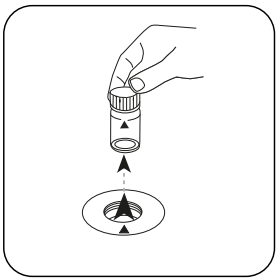
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

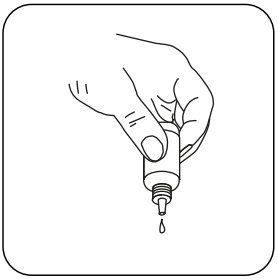


Taste **ZERO** drücken.

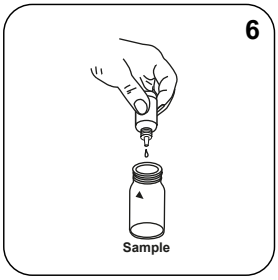


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

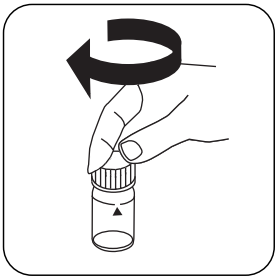
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



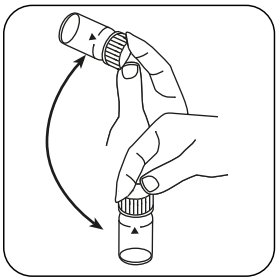
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



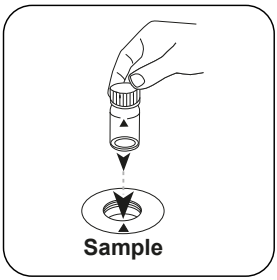
6 Tropfen PHENOL Red-Lösung in die **Probenküvette** geben.



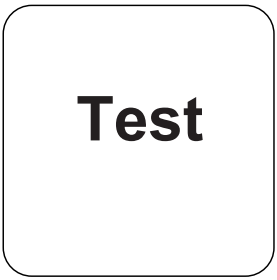
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als pH-Wert.

Chemische Methode

Phenolrot

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ **10 mm**
a	5.95215 • 10^{+0}	5.95215 • 10^{+0}
b	4.13767 • 10^{+0}	8.89599 • 10^{+0}
c	-5.29861 • 10^{+0}	-2.44928 • 10^{+1}
d	3.74419 • 10^{+0}	3.72112 • 10^{+1}
e	-1.25321 • 10^{+0}	-2.6778 • 10^{+1}
f	1.6149 • 10^{-1}	7.41887 • 10^{+0}

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Salzfehler: Korrektur des Messwertes (durchschnittliche Werte) für Proben mit einem Salzgehalt von:

2.

Salzgehalt der Probe	Korrektur
30 g/L (Meerwasser)	-0,15[1)]
60 g/L	-0,21[2)]
120 g/L	-0,26[2)]
180 g/L	-0,29[2)]
[1)] nach Kolthoff (1922)	[2)] nach Parson und Douglas (1926)

3. Bei der Untersuchung von gechlortem Wasser kann der vorhandene Restchlorgehalt die Farbreaktion des Flüssigreagenzes beeinflussen. Dies wird verhindert, indem ein kleiner Kristall Natriumthiosulfat ($Na_2S_2O_3$·5 H_2O) in die Probelösung gegeben wird, bevor die PHENOL RED-Lösung zugesetzt wird.

Literaturverweise

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, London

pH-Wert HR T M332

8,0 - 9,6 pH

Thymol Blue

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	8,0 - 9,6 pH

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Thymolblau Photometer	Tablette / 100	515710BT
Thymolblau Photometer	Tablette / 250	515711BT

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Beckenwasserkontrolle
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

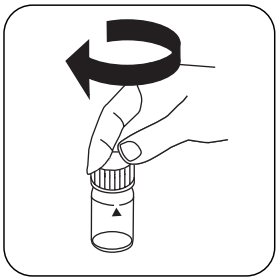
1. Für die photometrische Bestimmung sind nur THYMOLBLUE Tabletten mit schwarzem Folienaufdruck zu verwenden, die mit dem Begriff PHOTOMETER gekennzeichnet sind.
2. Die Genauigkeit von pH-Werten durch die kolorimetrische Bestimmung ist von verschiedenen Randbedingungen (Pufferkapazität der Probe, Salzgehalt usw.) abhängig.

Durchführung der Bestimmung pH-Wert mit Tablette

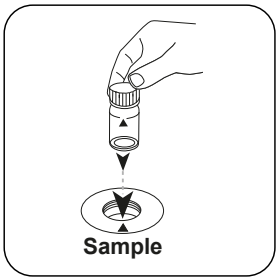
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

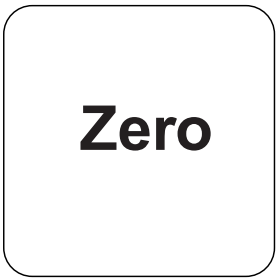
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



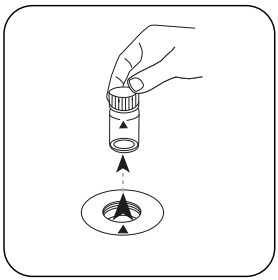
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

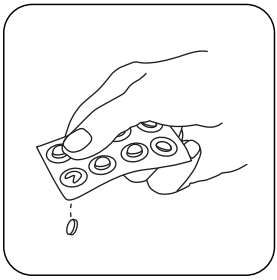


Taste **ZERO** drücken.

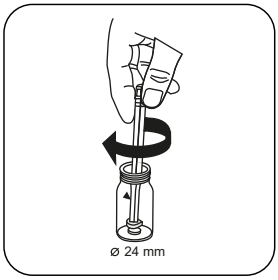


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

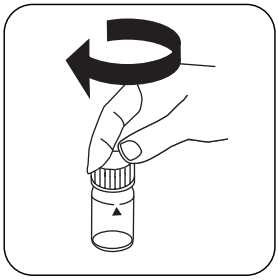
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



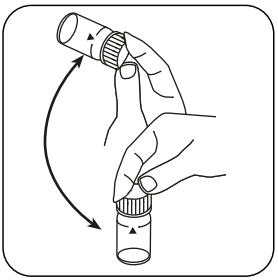
Eine **THYMOLBLUE PHOTOMETER Tablette** zugeben.



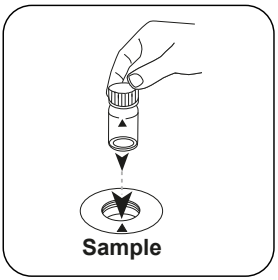
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



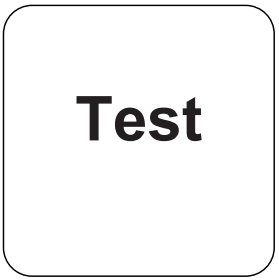
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als pH-Wert.

Chemische Methode

Thymol Blue

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	7.35421 • 10^{+0}	7.35421 • 10^{+0}
b	2.35059 • 10^{+0}	5.05377 • 10^{+0}
c	-1.31655 • 10^{+0}	-6.08575 • 10^{+0}
d	3.4837 • 10^{-1}	3.46223 • 10^{+0}
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. pH-Werte unter 8,0 und über 9,6 können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches führen. Es wird ein Plausibilitätstest (pH-Meter) empfohlen.

Ausschließbare Störungen

Salzfehler: Korrektur des Messwertes (durchschnittliche Werte) für Proben mit einem Salzgehalt von:

Indikator	Salzgehalt der Probe		
Thymolblau	1 molar -0,22	2 molar -0,29	3 molar -0,34

Die Werte von Parson und Douglas (1926) beziehen sich auf die Verwendung von Clark und Lubs Puffern. 1 Mol NaCl = 58,4 g/L = 5,8 %

Literaturverweise

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, London

Phosphat LR L M334

0,1 - 10 mg/L PO_4

Phosphormolybdänsäure / Ascorbinsäure

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	660 nm	0,1 - 10 mg/L PO_4

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
KS278-Sulphuric Säure 50 %	65 mL	56L027865
Säure / Alkalität P Indikator PA1	65 mL	56L013565
Calciumhärte Puffer CH2	65 mL	56L014465
KP962-Ammonium Persulphate Pulver	Pulver / 40 g	56P096240
Phosphate LR Reagent Pack	1 St.	56R023765

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle

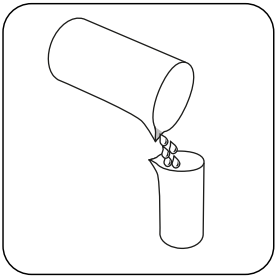
Vorbereitung

1. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Für die Analyse von Polyphosphaten und Gesamtphosphat ist ein vorheriger Aufschluss erforderlich

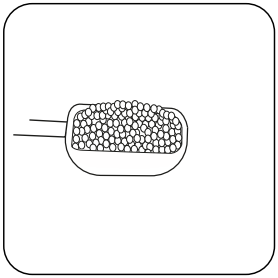
Anmerkungen

1. Für die richtige Dosierung muss der mit den Reagenzien mitgelieferte Messlöffel benutzt werden.
2. Der lange Löffel wird für das Reagenz KP962 verwendet. Der kurze Löffel für das Reagenz KP119.

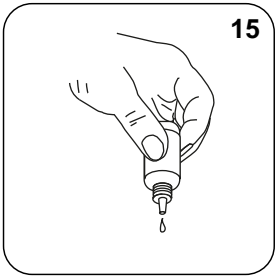
Aufschluss Gesamtphosphat LR mit Flüssigreagenzien



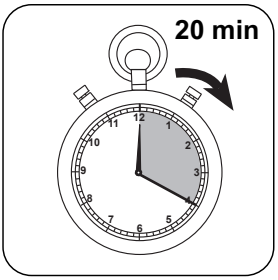
Ein geeignetes Aufschlussgefäß mit **50 mL homogenisierter Probe** füllen.



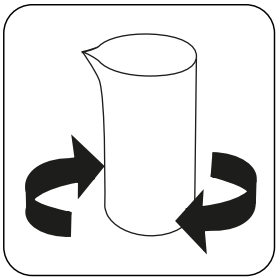
Einen Messlöffel KP962 (Ammonium Persulfate Powder) zugeben.



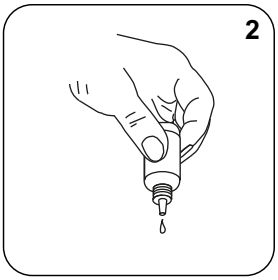
15 Tropfen KS278 (50% Schwefelsäure) zugeben.



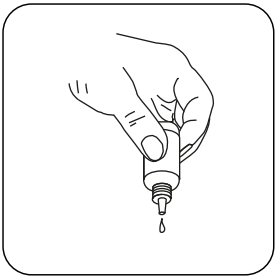
Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probevolumen von 25 mL sollte beibehalten werden, gegebenenfalls mit VE-Wasser aufüllen.



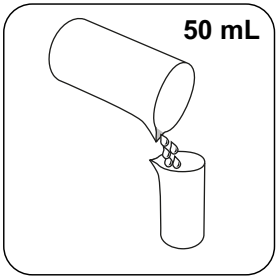
Das Aufschlussgefäß umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.



2 Tropfen Säure / Alkalität P Indikator PA1 zugeben.

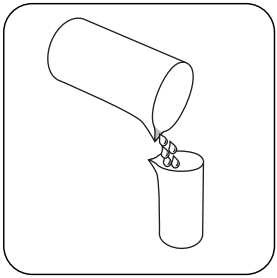


Calciumhärte Puffer CH2 tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa bis rote Färbung auftritt. **(Achtung: nach Zugabe jedes Tropfens die Probe schwenken!)**

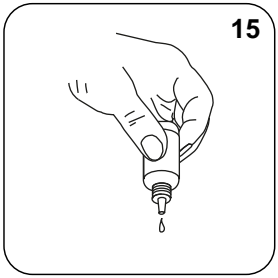


Die Probe mit **VE-Wasser auf 50 mL** auffüllen.

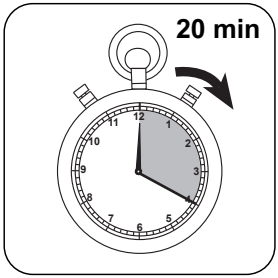
Aufschluss Polyphosphat LR mit Flüssigreagenzien



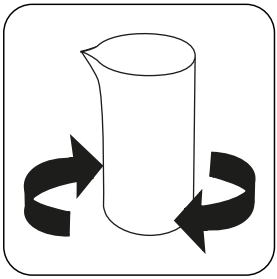
Ein geeignetes Aufschlussgefäß mit **50 mL homogenisierter Probe** füllen.



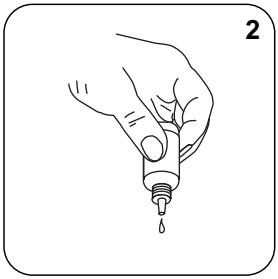
15 Tropfen KS278 (50% Schwefelsäure) zugeben.



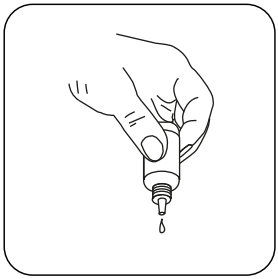
Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probevolumen von 25 mL sollte beibehalten werden, gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.



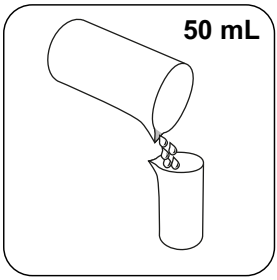
Das Aufschlussgefäß umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.



2 Tropfen Säure / Alkalität P Indikator PA1 zugeben.



Calciumhärte Puffer CH2 tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa bis rote Färbung auftritt. **(Achtung: nach Zugabe jedes Tropfens die Probe schwenken!)**

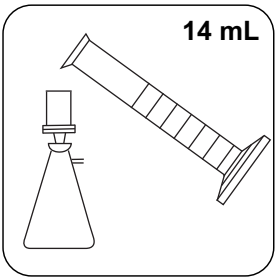


Die Probe mit **VE-Wasser auf 50 mL** auffüllen.

Durchführung der Bestimmung Phosphat LR mit Flüssigreagenz

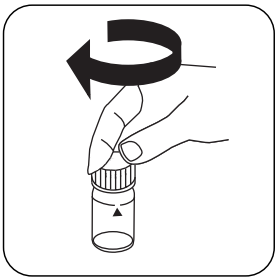
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

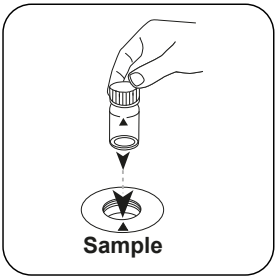


Etwa 14 mL Probe mit einem vorgespülten Filter (Porenweite 0,45 µm) filtrieren.

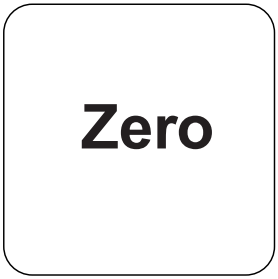
24-mm-Küvette mit **10 mL vorbereiteter Probe** füllen.



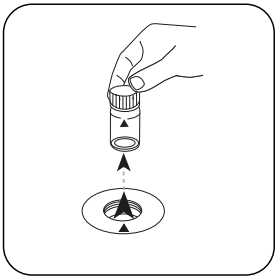
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

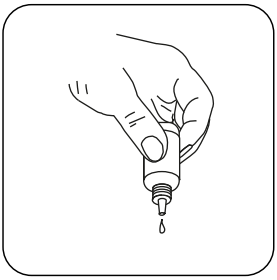


Taste **ZERO** drücken.

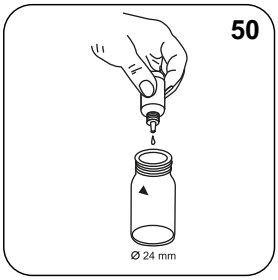


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

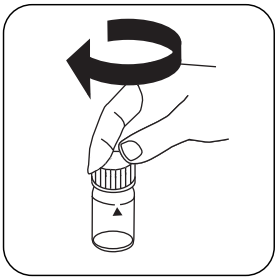
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



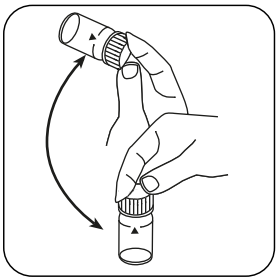
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



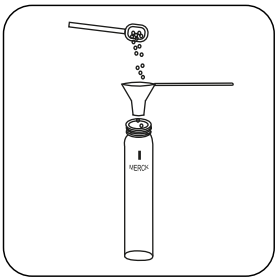
50 Tropfen KS80 (CRP) zugeben.



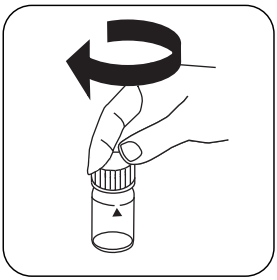
Küvette(n) verschließen.



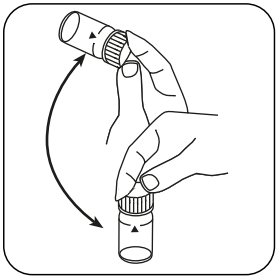
Inhalt durch Umschwenken mischen.



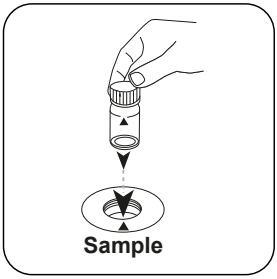
Einen Messlöffel KP119 (Ascorbic Acid) zugeben.



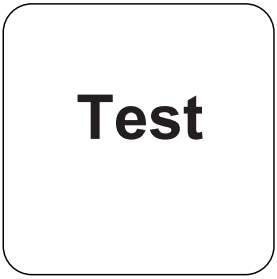
Küvette(n) verschließen.



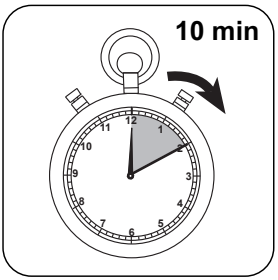
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Phosphat.

Durchführung der Bestimmung Polyphosphat LR mit Flüssigreagenzien

Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Für die Bestimmung von **Polyphosphat LR mit Flüssigreagenzien** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

Dieser Test ermittelt den Gehalt an anorganischem Gesamtphosphat.Der Gehalt an Polyphosphaten ergibt sich aus der Differenz zwischen anorganischem und ortho-Phosphat.

Die Bestimmung von Polyphosphat LR mit Flüssigreagenzien verläuft gleich wie die Bestimmung unter Methode 334, Phosphat LR mit Flüssigreagenzien.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L anorganischen Gesamtphosphat (ortho-Phosphat und Polyphosphat).

Durchführung der Bestimmung Gesamtphosphat LR mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **Gesamtphosphat LR mit Flüssigreagenzien** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

Dieser Test bestimmt alle in der Probe vorhandenen Phosphorverbindungen, einschließlich ortho-Phosphat, Polyphosphat und organischen Phosphorverbindungen.

Die Bestimmung von Gesamtphosphat LR mit Flüssigreagenzien verläuft gleich wie die Bestimmung unter Methode 334, Phosphat LR mit Flüssigreagenzien.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtphosphat.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	P	1
mg/l	PO_4^{3-}	3.066177
mg/l	P_2O_5	2.29137

Chemische Methode

Phosphormolybdänsäure / Ascorbinsäure

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ **10 mm**
a	$-4.14247 \cdot 10^{-2}$	$-4.14247 \cdot 10^{-2}$
b	$1.33552 \cdot 10^{+0}$	$2.87137 \cdot 10^{+0}$
c	$-2.89775 \cdot 10^{-1}$	$-1.33948 \cdot 10^{+0}$
d	$2.04577 \cdot 10^{-1}$	$2.03316 \cdot 10^{+0}$
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

- Große Mengen ungelöster Stoffe können nicht reproduzierbare Messergebnisse verursachen.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Al	200
AsO_4^{3-}	in allen Mengen
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
SiO_2	50
$Si(OH)_4$	10
S^{2-}	in allen Mengen
Zn	80

Gemäß

DIN ISO 15923-1 D49
Standard Method 4500-P E
US EPA 365.2

Phosphat HR L M335

5 - 80 mg/L PO_4 PO4

Vanadomolybdat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	430 nm	5 - 80 mg/L PO_4

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
KS278-Sulphuric Säure 50 %	65 mL	56L027865
Säure / Alkalität P Indikator PA1	65 mL	56L013565
Calciumhärte Puffer CH2	65 mL	56L014465
KP962-Ammonium Persulphate Pulver	Pulver / 40 g	56P096240
Phosphate HR, Ortho Reagent Set	1 St.	56R019090

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Rührstab und Pulverlöffel	1 St.	56A006601

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

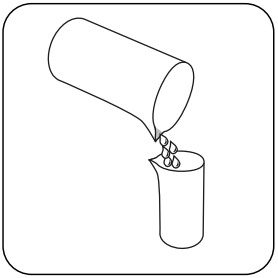
Vorbereitung

1. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Für die Analyse von Polyphosphaten und Gesamtphosphat ist ein vorheriger Aufschluss erforderlich.

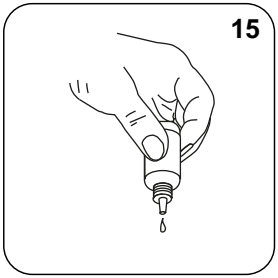
Anmerkungen

1. Reagenzien und Zubehör auf Anfrage erhältlich.

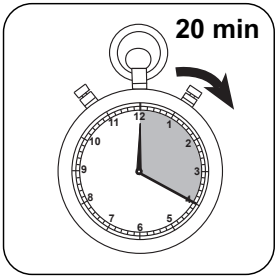
Aufschluss Polyphosphat HR mit Flüssigreagenzien



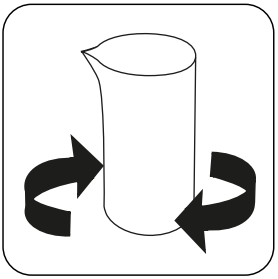
Ein geeignetes Aufschlussgefäß mit **50 mL homogenisierter Probe** füllen.



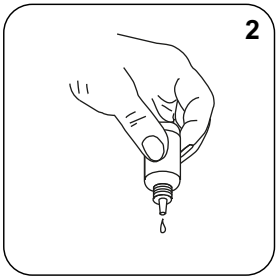
15 Tropfen KS278 (50% Schwefelsäure) zugeben.



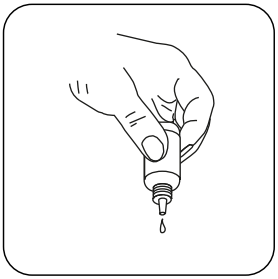
Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probevolumen von 25 mL sollte beibehalten werden, gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.



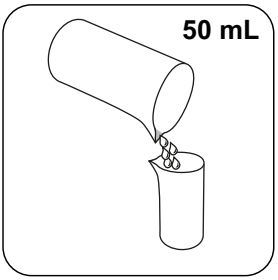
Das Aufschlussgefäß umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.



2 Tropfen Säure / Alkalität P Indikator PA1 zugeben.

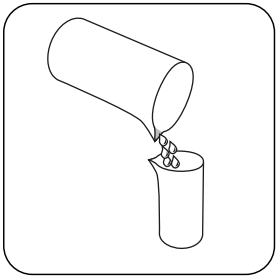


Calciumhärte Puffer CH2 tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa bis rote Färbung auftritt. **(Achtung: nach Zugabe jedes Tropfens die Probe schwenken!)**

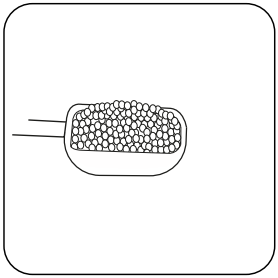


Die Probe mit **VE-Wasser auf 50 mL** auffüllen.

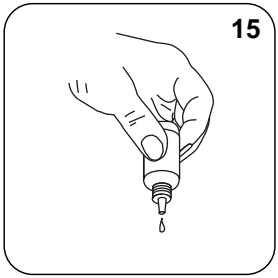
Aufschluss Gesamtphosphat HR mit Flüssigreagenzien



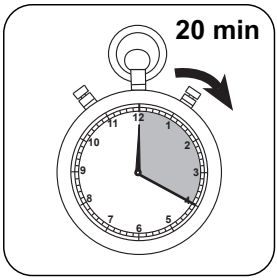
Ein geeignetes Aufschlussgefäß mit **50 mL homogenisierter Probe** füllen.



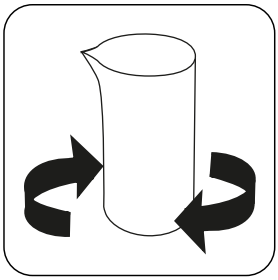
Einen Messlöffel KP962 (Ammonium Persulfate Powder) zugeben.



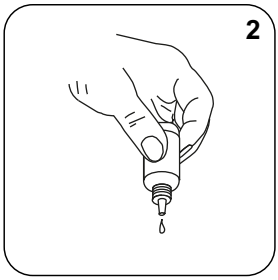
15 Tropfen KS278 (50% Schwefelsäure) zugeben.



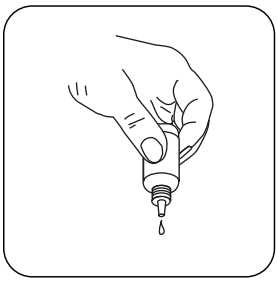
Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probevolumen von 25 mL sollte beibehalten werden, gegebenenfalls mit VE-Wasser aufüllen.



Das Aufschlussgefäß umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.



2 Tropfen Säure / Alkalität P Indikator PA1 zugeben.



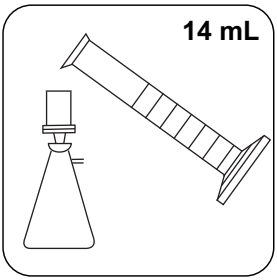
Calciumhärte Puffer CH2 tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa bis rote Färbung auftritt. **(Achtung: nach Zugabe jedes Tropfens die Probe schwenken!)**

Die Probe mit **VE-Wasser auf 50 mL** auffüllen.

Durchführung der Bestimmung Phosphat HR mit Flüssigreagenz

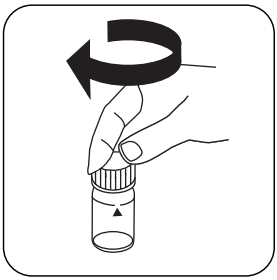
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

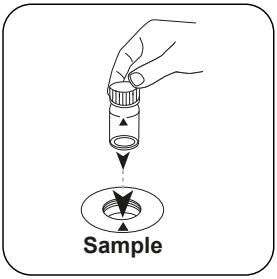


Etwa 14 mL Probe mit einem vorgespülten Filter (Porenweite 0,45 µm) filtrieren.

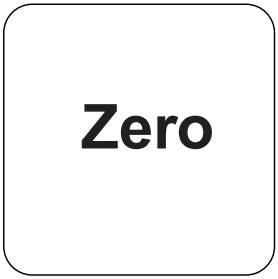
24-mm-Küvette mit **10 mL vorbereiteter Probe** füllen.



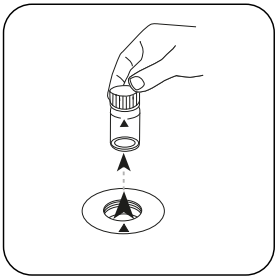
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

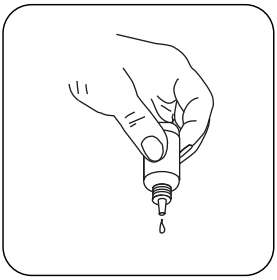


Taste **ZERO** drücken.

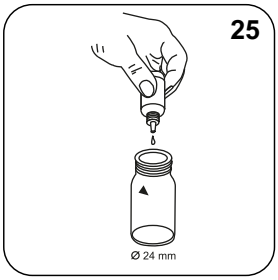


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

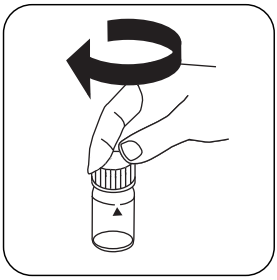
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



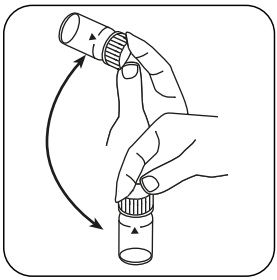
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



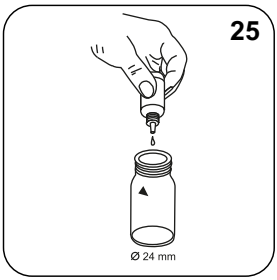
25 Tropfen KS228 (Ammonium Molybdate) zugeben.



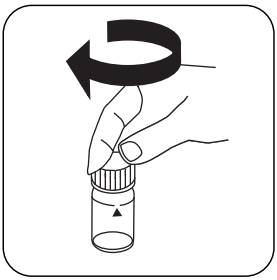
Küvette(n) verschließen.



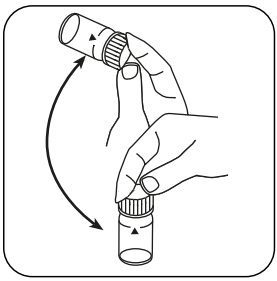
Inhalt durch Umschwenken mischen.



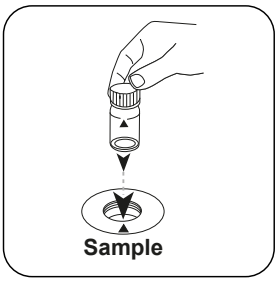
25 Tropfen KS229 (Ammonium Metavanadate) zugeben.



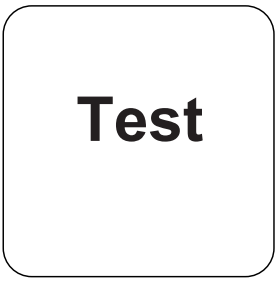
Küvette(n) verschließen.



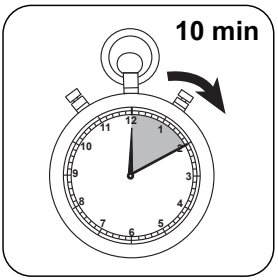
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Phosphat.

Durchführung der Bestimmung Polyphosphat mit Flüssigreagenzien

Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **Polyphosphat HR mit Flüssigreagenzien** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Dieser Test ermittelt den Gehalt an anorganischem Gesamtphosphat.Der Gehalt an Polyphosphaten ergibt sich aus der Differenz zwischen anorganischem und ortho-Phosphat.

Die Bestimmung von Gesamtphosphat LR mit Flüssigreagenzien verläuft gleich wie die Bestimmung unter Methode 335, Phosphat HR mit Flüssigreagenzien.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L anorganischem Gesamtphosphat (ortho-Phosphat und Polyphosphat).

Durchführung der Bestimmung Gesamtphosphat mit Flüssigreagenzien

Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **Gesamtphosphat HR mit Flüssigreagenzien** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Dieser Test bestimmt alle in der Probe vorhandenen Phosphorverbindungen, einschließlich ortho-Phosphat, Polyphosphat und organischen Phosphorverbindungen.

Die Bestimmung von Gesamtphosphat HR mit Flüsigreagenz verläuft gleich wie die Bestimmung unter Methode 335, Phosphat HR mit Flüssigreagenz.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Gesamtphosphat.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	P	1
mg/l	PO_4^{3-}	3.066177
mg/l	P_2O_5	2.29137

Chemische Methode

Vanadomolybdat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	$-3.32247 \cdot 10^{-1}$	$-3.32247 \cdot 10^{-1}$
b	$1.37619 \cdot 10^{+1}$	$2.95881 \cdot 10^{+1}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

- Große Mengen ungelöster Stoffe können nicht reproduzierbare Messergebnisse verursachen.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Al	200
AsO_4^{3-}	in allen Mengen
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
SiO_2	50
$Si(OH)_4$	10
S^{2-}	in allen Mengen
Zn	80

Gemäß

Standard Method 4500-P C

Polyacrylate L M338

1 - 30 mg/L Polyacryl POLY

Trübung

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110	ø 24 mm	530 nm	1 - 30 mg/L Polyacryl
MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	660 nm	1 - 30 mg/L Polyacryl

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Kartusche C18	1 St.	56A020101
KS173-P2-2,4 Dinitrophenol Indicator	65 mL	56L017365
QAC Puffer QA2	65 mL	56L018365
Polyacrylate L Reagent Set	1 St.	56R019165
KS336-Propan-2-ol, 65 mL	65 mL	56L033665

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

- **Vorbereitung der Kartusche:**

1. Den Kolben einer geeigneten Spritze entfernen. Die C18-Kartusche an dem Spritzenzylinder befestigen.
2. 5 ml KS336 (Propan-2-ol) in den Spritzenzylinder geben.
3. Mit Hilfe des Kolbens das Lösemittel tropfenweise durch die Kartusche drücken.
4. Das durchgeflossene Lösemittel entfernen.
5. Den Kolben wieder entfernen. Den Spritzenzylinder mit 20 ml VE-Wasser füllen.
6. Mit Hilfe des Kolbens den Inhalt tropfenweise durch die Kartusche drücken.
7. Das durchgeflossene VE-Wasser verwerfen.
8. Die Kartusche ist nun einsatzbereit.

Anmerkungen

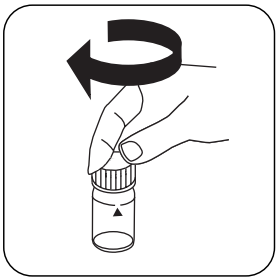
1. Wenn sich trotz korrekter Dosierung der Proben und Reagenzien keine oder nur eine leichte Trübung ausbildet, ist ein Aufkonzentrieren der Probe zur Erfassung der Polyacrylate/Polymere notwendig.
2. Abweichende Ergebnisse können auftreten, wenn Störungen aufgrund von Probenbestandteilen oder -verunreinigungen vorliegen. In diesen Fällen ist eine Beseitigung der Störungen notwendig.
3. Die Methode wurde unter Verwendung von Polyacrylsäure 2100 Natriumsalz im Bereich von 1-30 mg/L aufgenommen. Andere Polyacrylate/ Polymere ergeben abweichende Ergebnisse, wodurch der Messbereich variieren kann.

Durchführung der Bestimmung Polyacrylate mit Flüssigreagenz

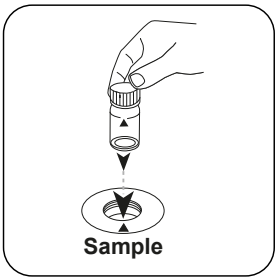
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

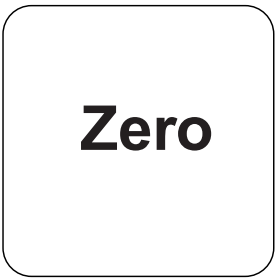
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



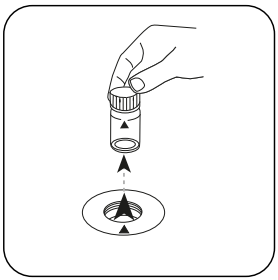
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

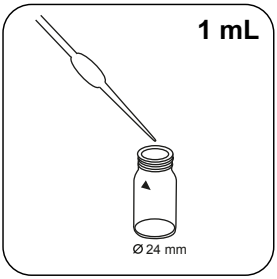


Taste **ZERO** drücken.

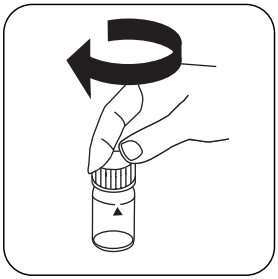


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

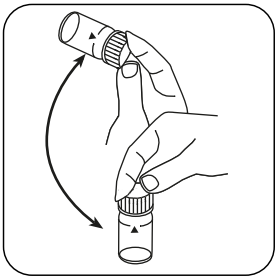
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



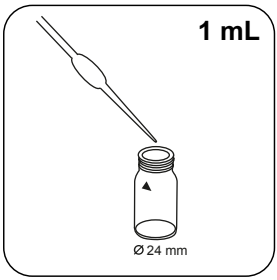
1 mL (25 Tropfen) Polyacrylat Puffer A1 Lösung in die Probenküvette geben.



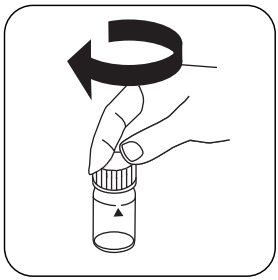
Küvette(n) verschließen.



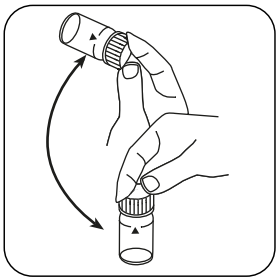
Inhalt durch Umschwenken mischen.



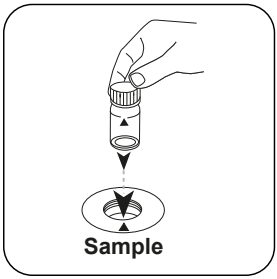
1 mL (25 Tropfen) Polyacrylat Fällmittel A2 Lösung in die Probenküvette geben.



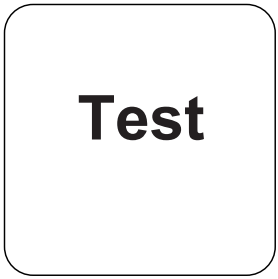
Küvette(n) verschließen.



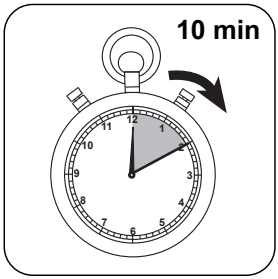
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Polyacrylsäure 2100 Natriumsalz.

Chemische Methode

Trübung

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ **10 mm**
a	$5.21463 \cdot 10^{-1}$	$5.21463 \cdot 10^{-1}$
b	$3.45852 \cdot 10^{+1}$	$7.43583 \cdot 10^{+1}$
c	$-2.38855 \cdot 10^{+1}$	$-1.10411 \cdot 10^{+2}$
d	$1.52167 \cdot 10^{+1}$	$1.51229 \cdot 10^{+2}$
e		
f		

Literaturverweise

W.B. Crummett, R.A. Hummel (1963), The Determination of Polyacrylamides in Water, American Water Works Association, 55 (2), pp. 209-219

Kalium T M340

0,7 - 16 mg/L K

Tetraphenylborat-Trübung

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0,7 - 16 mg/L K
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	730 nm	0,7 - 16 mg/L K

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Potassium-T	Tablette / 100	515670BT
Potassium-T	Tablette / 250	515671BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

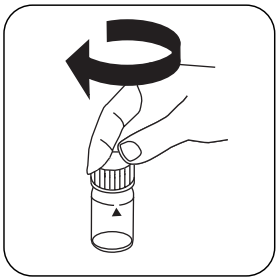
1. Kalium verursacht eine fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen. Einzelne Partikel sind nicht auf das Vorhandensein von Kalium zurückzuführen.

Durchführung der Bestimmung Kalium mit Tablette

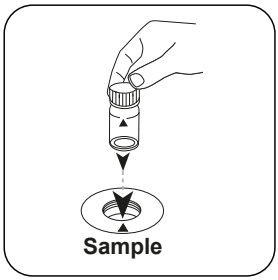
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

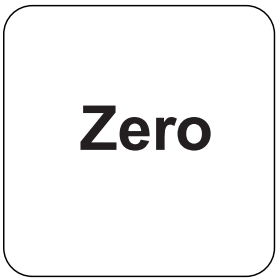
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



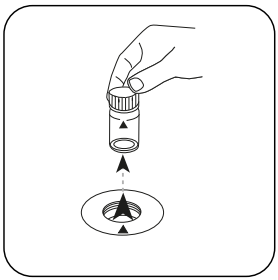
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

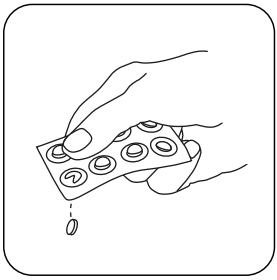


Taste **ZERO** drücken.

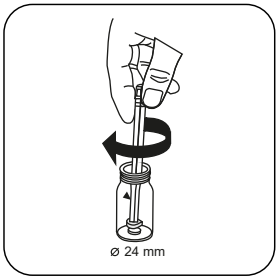


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

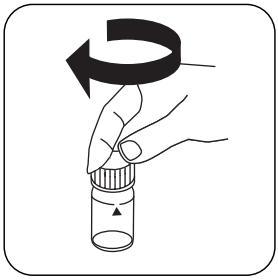
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



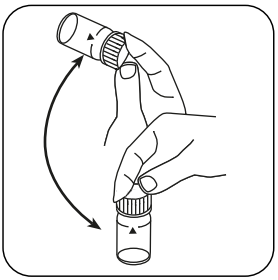
Eine **POTASSIUM T Tablette** zugeben.



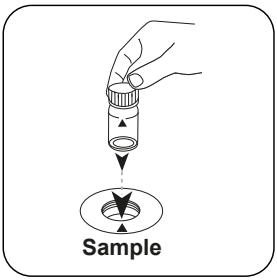
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



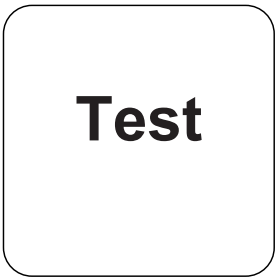
Küvette(n) verschließen.



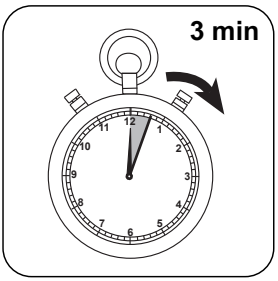
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Kalium.

Chemische Methode

Tetraphenylborat-Trübung

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	6.25019 • 10^{-1}	6.25019 • 10^{-1}
b	6.44037 • 10^{+0}	1.38468 • 10^{+1}
c	-1.32631 • 10^{+0}	-6.13087 • 10^{+0}
d	4.95714 • 10^{-1}	4.92659 • 10^{+0}
e		
f		

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.04 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.13 mg/L
Messbereichsende	16 mg/L
Empfindlichkeit	6.11 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.54 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.24 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	2.89 %

Literaturverweise

R.T. Pflaum, L.C. Howick (1956), Spectrophotometric Determination of Potassium with Tetraphenylborate, Anal. Chem., 28 (10), pp. 1542-1544

SAK 254 nm M344

0,25 - 50 m^{-1}

Direkte Messung EN ISO 7887:1994

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
XD 7500	□ 50 mm	254 nm	0,25 - 50 m^{-1}

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
kein Reagenz erforderlich		

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Abwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Das VE-Wasser für den Nullabgleich wird durch einen Membranfilter mit der Porenweite 0,45 µm filtriert.

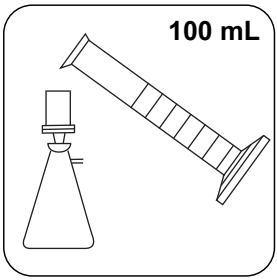
Anmerkungen

1. Da die Färbungen von pH-Wert und Temperatur abhängig sind, sollten diese gemeinsam mit der optischen Messung bestimmt und mit dem Ergebnis zusammen angegeben werden.
2. Der Spektrale Absorptionskoeffizient ist eine Größe zur Beschreibung der wahren Färbung einer Wasserprobe. Unter der wahren Färbung einer Wasserprobe versteht man die Färbung, die nur von gelösten Substanzen in der Wasserprobe hervorgerufen wird. Daher muss die Wasserprobe vor der Messung filtriert werden. Die Messung bei der Wellenlänge 436 nm ist obligatorisch und bei natürlichen Wässern und Abläufen kommunaler Kläranlagen ausreichend. Da industrielle Abwässer oft keine ausgeprägten Extinktionsmaxima aufweisen, sind hier zusätzlich Messungen bei den Wellenlängen 525 nm und 620 nm erforderlich. Im Zweifelsfall sollte vorab mit der Funktion Spektrum ein Wellenlängenscan von 330 nm bis 780 nm durchgeführt werden.

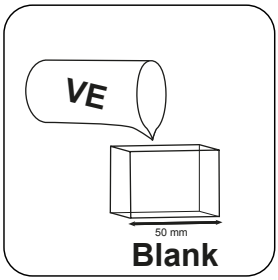
Durchführung der Bestimmung Spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm

Die Methode im Gerät auswählen.

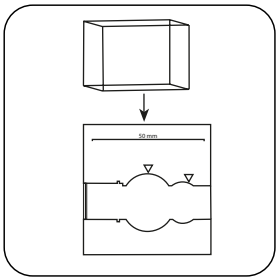
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



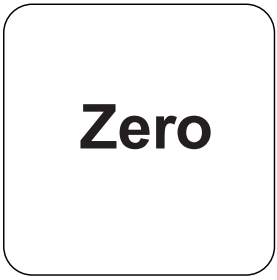
Etwa 100 mL Probe mit einem vorgespülten Filter (Porenweite 0,45 µm) filtrieren.



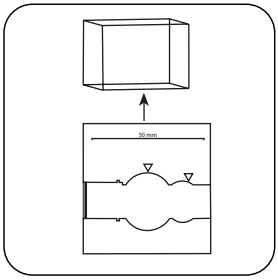
50-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.



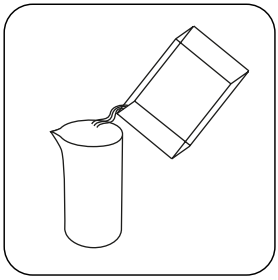
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

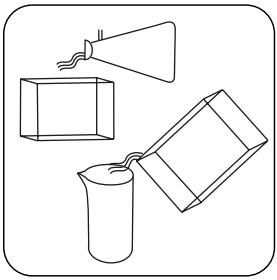


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

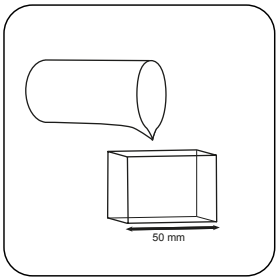


Küvette entleeren.

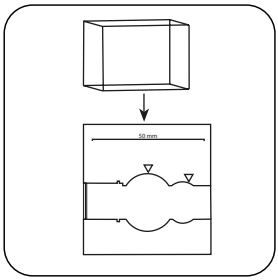
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



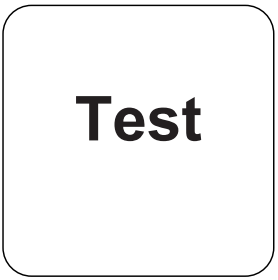
Küvette mit vorbereiteter Probe ausspülen.



Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als (m^{-1}).

Chemische Methode

Direkte Messung EN ISO 7887:1994

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **50 mm**
a	$-5.46584 \cdot 10^{-1}$
b	$1.00631 \cdot 10^{+2}$
c	
d	
e	
f	

Gemäß

EN ISO 7887:1994, Hauptabschnitt 3

SAK 436 nm M345

0,5 - 50 m^{-1}

Direkte Messung EN ISO 7887:1994

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	436 nm	0,5 - 50 m^{-1}

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
kein Reagenz erforderlich		

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung

Vorbereitung

1. Das VE-Wasser für den Nullabgleich wird durch einen Membranfilter mit der Porenweite 0,45 µm filtriert.

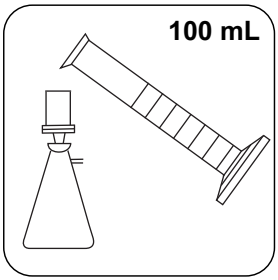
Anmerkungen

1. Da die Färbungen von pH-Wert und Temperatur abhängig sind, sollten diese gemeinsam mit der optischen Messung bestimmt und mit dem Ergebnis zusammen angegeben werden.
2. Der Spektrale Absorptionskoeffizient ist eine Größe zur Beschreibung der wahren Färbung einer Wasserprobe. Unter der wahren Färbung einer Wasserprobe versteht man die Färbung, die nur von gelösten Substanzen in der Wasserprobe hervorgerufen wird. Daher muss die Wasserprobe vor der Messung filtriert werden. Die Messung bei der Wellenlänge 436 nm ist obligatorisch und bei natürlichen Wässern und Abläufen kommunaler Kläranlagen ausreichend. Da industrielle Abwässer oft keine ausgeprägten Extinktionsmaxima aufweisen, sind hier zusätzlich Messungen bei den Wellenlängen 525 nm und 620 nm erforderlich. Im Zweifelsfall sollte vorab mit der Funktion Spektrum (Mode 53) ein Wellenlängenscan von 330 nm bis 780 nm durchgeführt werden.

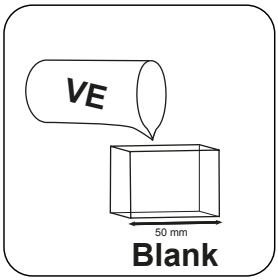
Durchführung der Bestimmung Spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm

Die Methode im Gerät auswählen.

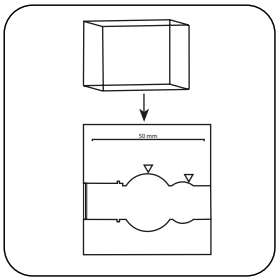
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



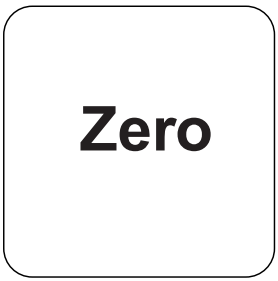
Etwa 100 mL Probe mit einem vorgespülten Filter (Porenweite 0,45 µm) filtrieren.



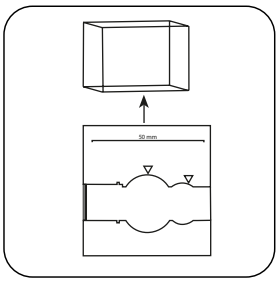
50-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.



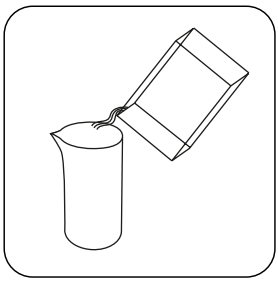
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

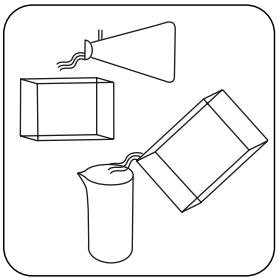


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

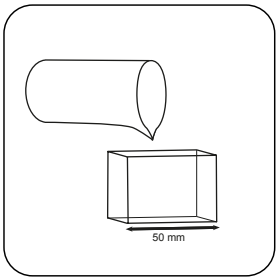


Küvette entleeren.

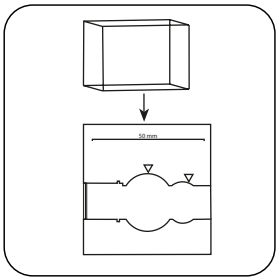
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



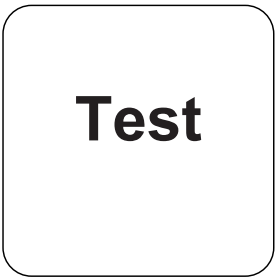
Küvette mit vorbereiteter Probe ausspülen.



Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als (m^{-1}).

Chemische Methode

Direkte Messung EN ISO 7887:1994

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **50 mm**
a	$-5.4658 \cdot 10^{-1}$
b	$1.00631 \cdot 10^{+2}$
c	
d	
e	
f	

Gemäß

EN ISO 7887:1994, Hauptabschnitt 3

SAK 525 nm M346

0,5 - 50 m^{-1}

Direkte Messung EN ISO 7887:1994

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	525 nm	0,5 - 50 m^{-1}

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
kein Reagenz erforderlich		

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Das VE-Wasser für den Nullabgleich wird durch einen Membranfilter mit der Porenweite 0,45 µm filtriert.

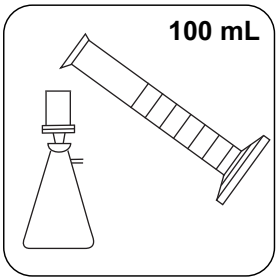
Anmerkungen

1. Da die Färbungen von pH-Wert und Temperatur abhängig sind, sollten diese gemeinsam mit der optischen Messung bestimmt und mit dem Ergebnis zusammen angegeben werden.
2. Der Spektrale Absorptionskoeffizient ist eine Größe zur Beschreibung der wahren Färbung einer Wasserprobe. Unter der wahren Färbung einer Wasserprobe versteht man die Färbung, die nur von gelösten Substanzen in der Wasserprobe hervorgerufen wird. Daher muss die Wasserprobe vor der Messung filtriert werden. Die Messung bei der Wellenlänge 436 nm ist obligatorisch und bei natürlichen Wässern und Abläufen kommunaler Kläranlagen ausreichend. Da industrielle Abwässer oft keine ausgeprägten Extinktionsmaxima aufweisen, sind hier zusätzlich Messungen bei den Wellenlängen 525 nm und 620 nm erforderlich. Im Zweifelsfall sollte vorab mit der Funktion Spektrum ein Wellenlängenscan von 330 nm bis 780 nm durchgeführt werden.

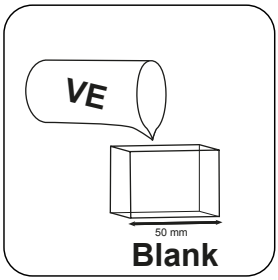
Durchführung der Bestimmung Spektraler Absorptionskoeffizient bei 525 nm

Die Methode im Gerät auswählen.

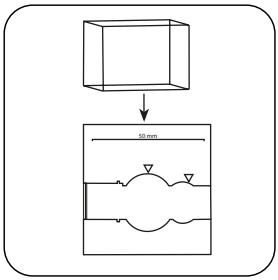
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



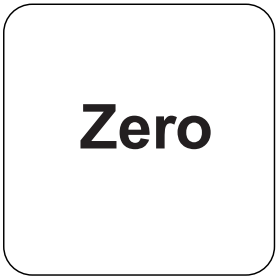
Etwa 100 mL Probe mit einem vorgespülten Filter (Porenweite 0,45 µm) filtrieren.



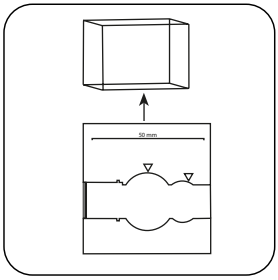
50-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.



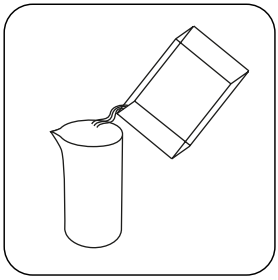
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

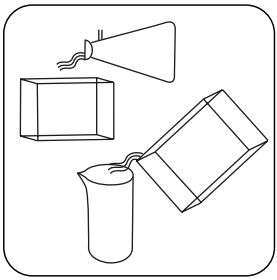


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

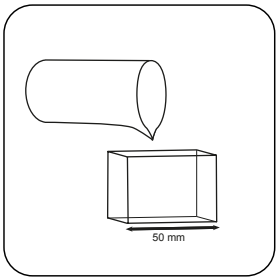


Küvette entleeren.

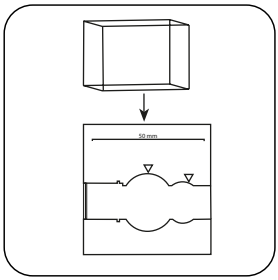
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



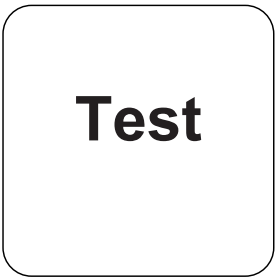
Küvette mit vorbereiteter Probe ausspülen.



Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als (m^{-1}).

Chemische Methode

Direkte Messung EN ISO 7887:1994

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}

	□ **50 mm**
a	-5.4658 • 10^{-1}
b	1.00631 • 10^{+2}
c	
d	
e	
f	

Gemäß

EN ISO 7887:1994, Hauptabschnitt 3

SAK 620 nm M347

0,5 - 50 m^{-1}

Direkte Messung EN ISO 7887:1994

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	620 nm	0,5 - 50 m^{-1}

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
kein Reagenz erforderlich		

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Das VE-Wasser für den Nullabgleich wird durch einen Membranfilter mit der Porenweite 0,45 µm filtriert.

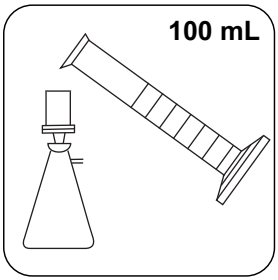
Anmerkungen

1. Da die Färbungen von pH-Wert und Temperatur abhängig sind, sollten diese gemeinsam mit der optischen Messung bestimmt und mit dem Ergebnis zusammen angegeben werden.
2. Der Spektrale Absorptionskoeffizient ist eine Größe zur Beschreibung der wahren Färbung einer Wasserprobe. Unter der wahren Färbung einer Wasserprobe versteht man die Färbung, die nur von gelösten Substanzen in der Wasserprobe hervorgerufen wird. Daher muss die Wasserprobe vor der Messung filtriert werden. Die Messung bei der Wellenlänge 436 nm ist obligatorisch und bei natürlichen Wässern und Abläufen kommunaler Kläranlagen ausreichend. Da industrielle Abwässer oft keine ausgeprägten Extinktionsmaxima aufweisen, sind hier zusätzlich Messungen bei den Wellenlängen 525 nm und 620 nm erforderlich. Im Zweifelsfall sollte vorab mit der Funktion Spektrum ein Wellenlängenscan von 330 nm bis 780 nm durchgeführt werden.

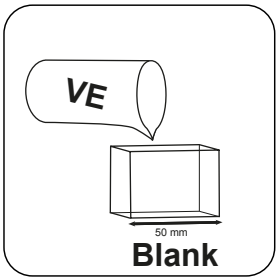
Durchführung der Bestimmung Spektraler Absorptionskoeffizient bei 620 nm

Die Methode im Gerät auswählen.

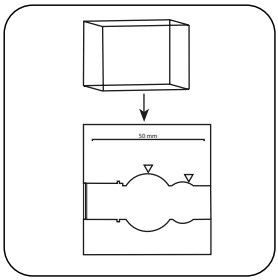
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



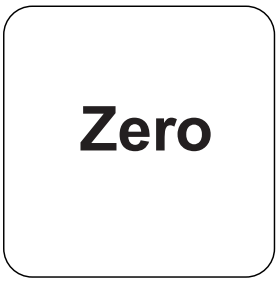
Etwa 100 mL Probe mit einem vorgespülten Filter (Porenweite 0,45 µm) filtrieren.



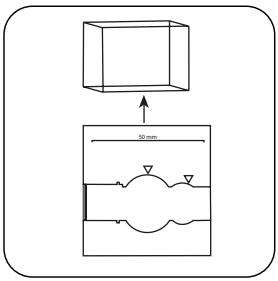
50-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.



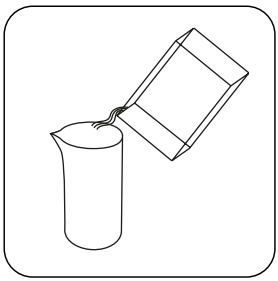
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

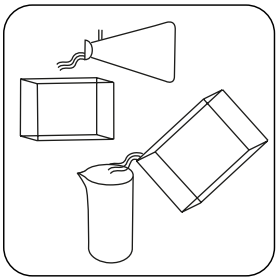


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

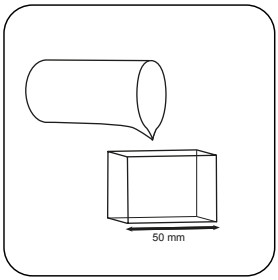


Küvette entleeren.

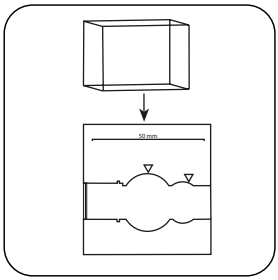
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



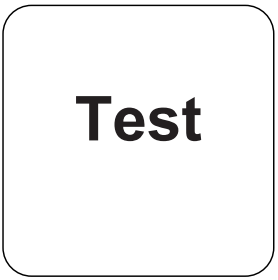
Küvette mit vorbereiteter Probe ausspülen.



Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als (m^{-1}).

Chemische Methode

Direkte Messung EN ISO 7887:1994

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **50 mm**
a	$-5.4658 \cdot 10^{-1}$
b	$1.00631 \cdot 10^{+2}$
c	
d	
e	
f	

Gemäß

EN ISO 7887:1994, Hauptabschnitt 3

Silikat VLR PP M349

0,005 - 0,5 mg/L SiO_2

Heteropolyblau

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	820 nm	0,005 - 0,5 mg/L SiO_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Silikat VLR PP Reagenzien Set	1 Satz	5443002

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
W100/OG/50MM Rechteck-Küvette, optisches Glas	1 St.	601070
Universal Behälter+Deckel 30 ml	1 mL	424648

Anwendungsbereich

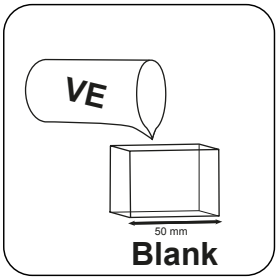
- Kesselwasser

Anmerkungen

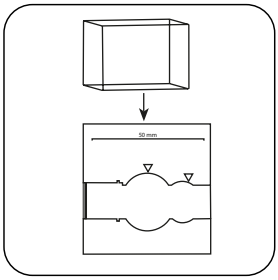
1. Nach der Zugabe des Heptamolybdate Reagenzes sollte der pH Wert zwischen 1 und 2 liegen.
2. Als Probengefäß ein Behältnis aus Kunststoff (›15 ml) mit Deckel verwenden (z.B. Art. 424648).

Durchführung der Bestimmung Silica VLR PP

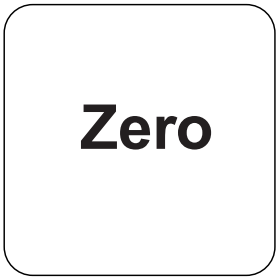
Die Methode im Gerät auswählen.



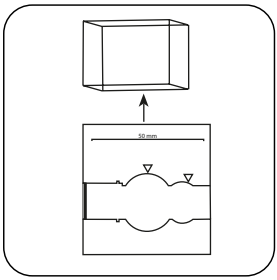
50-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.



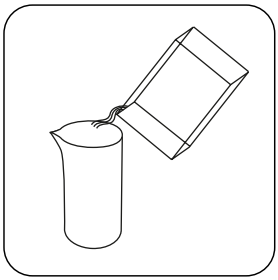
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



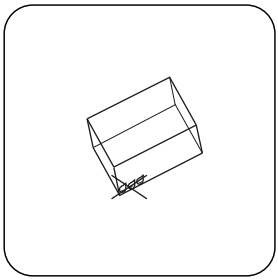
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

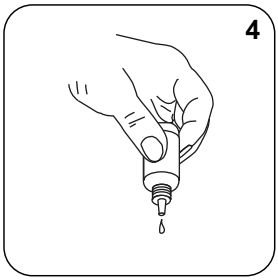


Küvette entleeren.

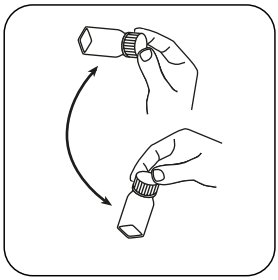


Die Küvette gut trocknen.

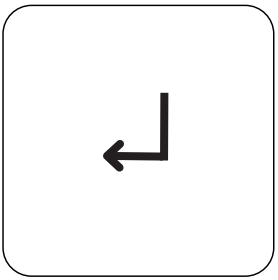
Ein geeignetes Probengefäß mit **10 mL Probe** füllen.



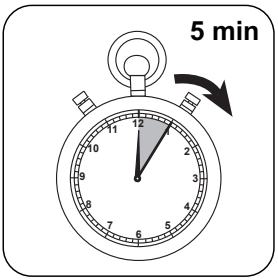
4 Tropfen Heptamolybdate Reagenz zugeben.



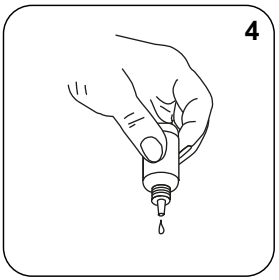
Inhalt durch Umschwenken mischen.



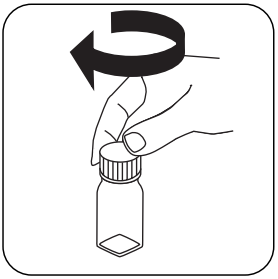
Taste **ENTER** drücken.



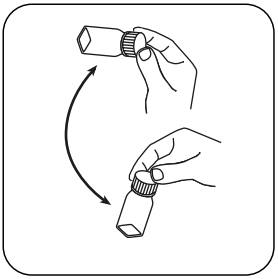
5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



4 Tropfen Tartaric Acid Reagenz zugeben.



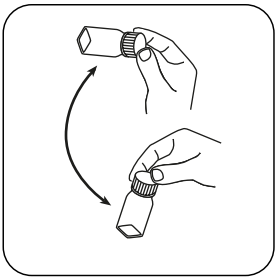
Probengefäß verschließen.



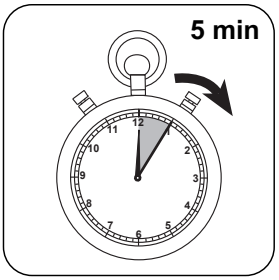
Inhalt durch Umschwenken mischen.

Ein **Vario Silica Amino Acid F10 Pulverpäckchen** zugeben.

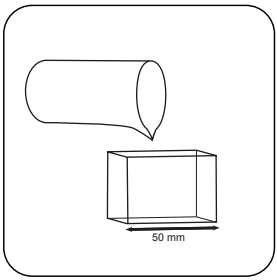
Probengefäß verschließen.



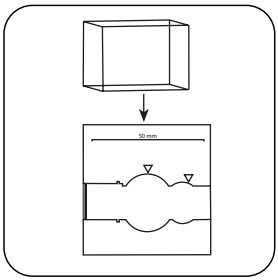
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



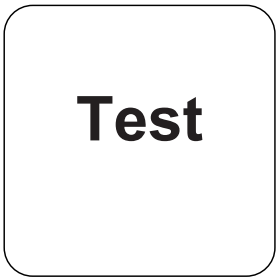
5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L SiO_2.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	SiO2	1
mg/l	Si	0.47

Chemische Methode

Heteropolyblau

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **50 mm**
a	$0.00000 \cdot 10^{-2}$
b	$5.77158 \cdot 10^{-1}$
c	
d	
e	
f	

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. 50%ige Weinsäure behebt die Störung durch Phosphat.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.003 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.008 mg/L
Messbereichsende	0.5 mg/L
Empfindlichkeit	0.58 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.004 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.002 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.73 %

Silikat T M350

0,05 - 4 mg/L SiO_2 Si

Siliciummolybdänblau

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0,05 - 4 mg/L SiO_2
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	820 nm	0,05 - 4 mg/L SiO_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Silica No. 1	Tablette / 100	513130BT
Silica No. 1	Tablette / 250	513131BT
Silica No. 2	Tablette / 100	513140BT
Silica No. 2	Tablette / 250	513141BT
Silica PR	Tablette / 100	513150BT
Silica PR	Tablette / 250	513151BT
Set Silica No. 1/No. 2#	je 100	517671BT
Set Silica No. 1/No. 2#	je 250	517672BT

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

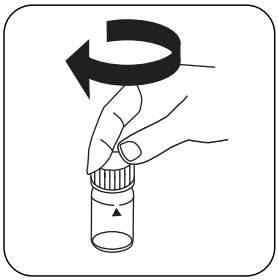
1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.

Durchführung der Bestimmung Siliciumdioxid mit Tablette

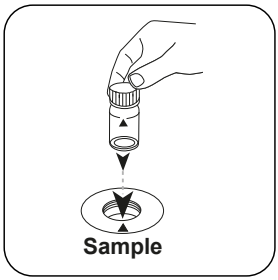
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

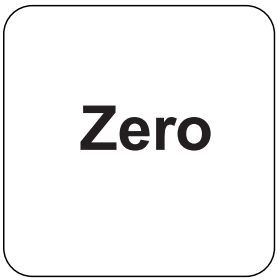
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



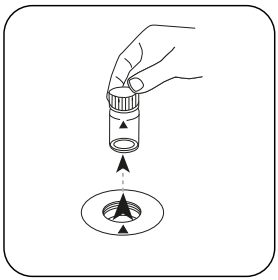
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

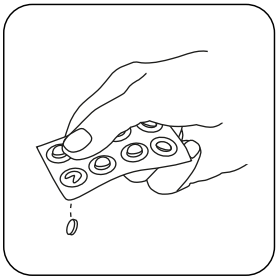


Taste **ZERO** drücken.

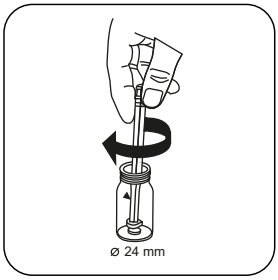


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

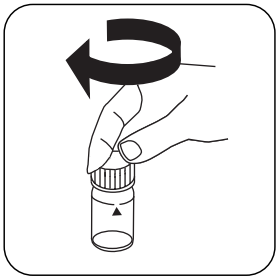
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



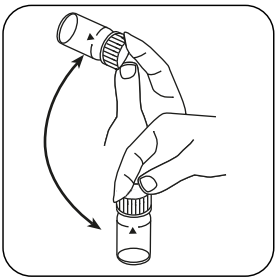
Eine **SILICA No. 1 Tablette** zugeben.



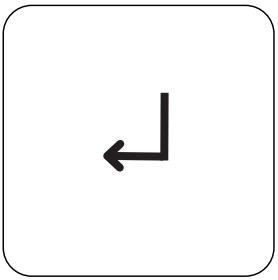
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



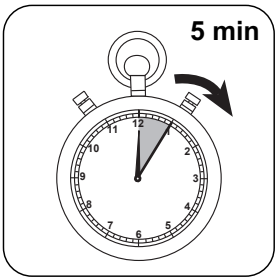
Küvette(n) verschließen.



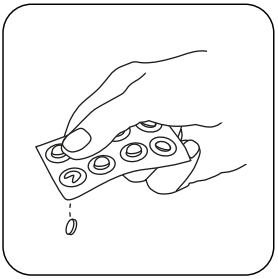
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



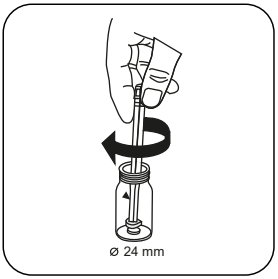
Taste **ENTER** drücken.



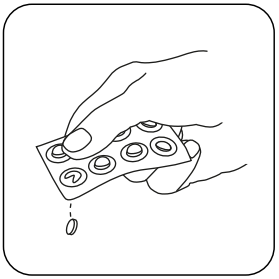
5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



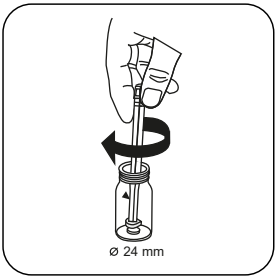
Eine **SILICA PR Tablette** zugeben.



Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

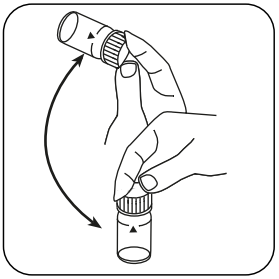


Eine **SILICA No. 2 Tablette** zugeben.

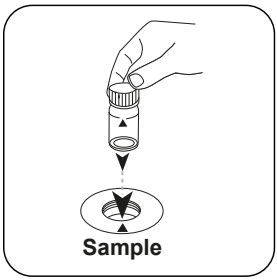


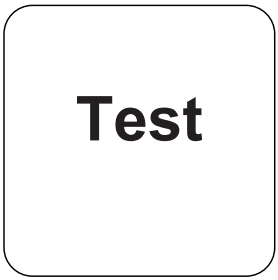
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

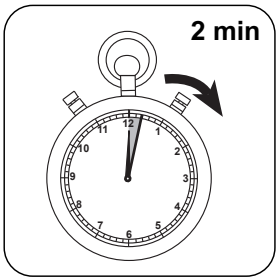
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.







Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Siliciumdioxid.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	SiO_2	1
mg/l	Si	0.47

Chemische Methode

Siliciummolybdänblau

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-4.74138 \cdot 10^{-2}$	$-4.74138 \cdot 10^{-2}$
b	$1.53143 \cdot 10^{+0}$	$3.29257 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Phosphate stören unter den gegebenen Reaktionsbedingungen nicht.

Abgeleitet von

Standard Method 4500-SiO2 C

inklusive Rührstab

Silikat LR PP M351

0,1 - 1,6 mg/L SiO_2 SiLr

Heteropolyblau

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0,1 - 1,6 mg/L SiO_2
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	815 nm	0,05 - 1,6 mg/L SiO_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Silica LR, F10 Set	1 Satz	535690

Anwendungsbereich

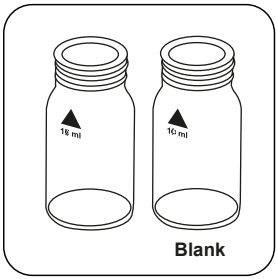
- Kesselwasser

Anmerkungen

1. Die angegebene Reaktionszeit von 4 Minuten bezieht sich auf eine Probentemperatur von 20 °C. Für 30 °C ist eine Reaktionszeit von 2 Minuten, für 10 °C ist eine Reaktionszeit von 8 Minuten einzuhalten.

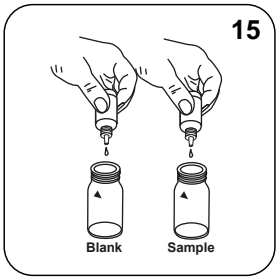
Durchführung der Bestimmung Siliciumdioxid LR mit Vario Pulverpäckchen und Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

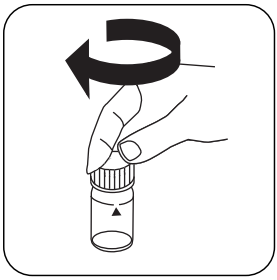


Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.

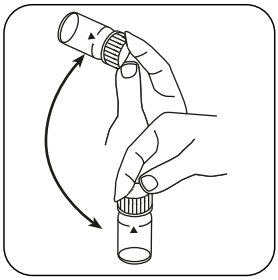
In jede Küvette **10 mL Probe** geben.



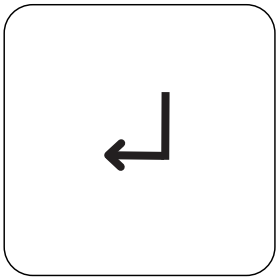
In jede Küvette **15 Tropfen Vario Molybdate 3 Reagenz- Lösung** geben.



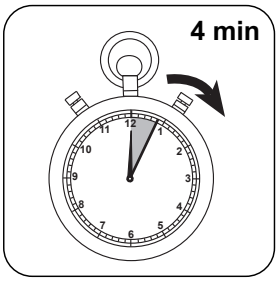
Küvette(n) verschließen.



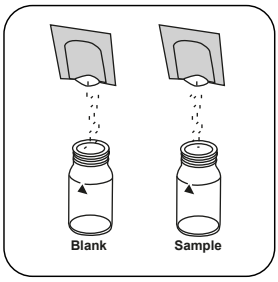
Inhalt durch Umschwenken mischen.



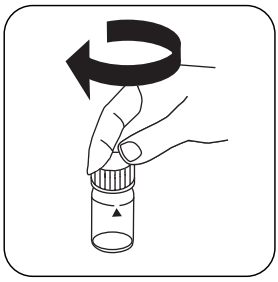
Taste **ENTER** drücken.



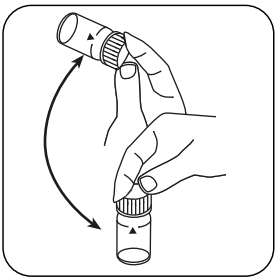
4 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



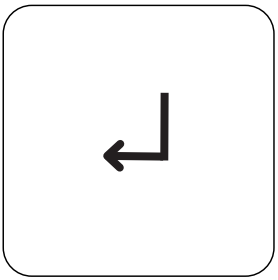
In jede Küvette **ein Vario Silica Citric Acid F10 Pulverpäckchen** geben.



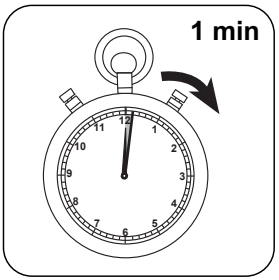
Küvette(n) verschließen.



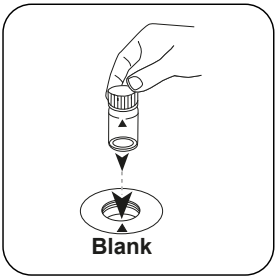
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



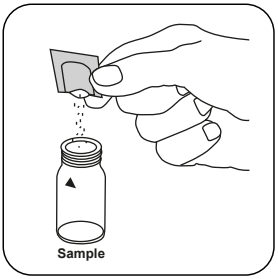
Taste **ENTER** drücken.



1 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

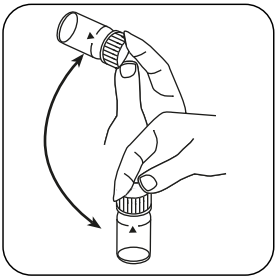


Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

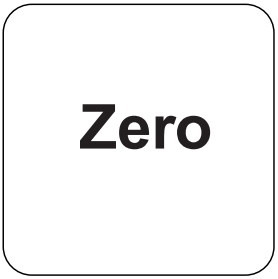


Der Probenküvette ein **Vario Silica Amino Acid F10 Pulverpäckchen** zugeben.

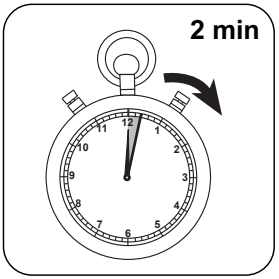
Küvette(n) verschließen.



Das Pulver durch Umschwenken lösen.

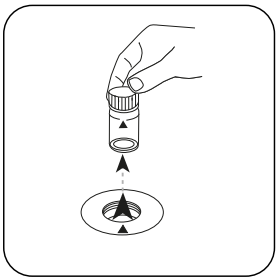


Taste **ZERO** drücken.

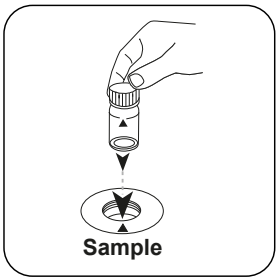


2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

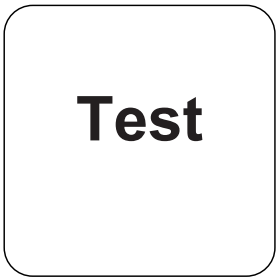
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Siliciumdioxid.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	SiO_2	1
mg/l	Si	0.47

Chemische Methode

Heteropolyblau

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-3.52432•10^{-2}$	$-3.52432•10^{-2}$
b	$1.45158•10^{+0}$	$3.1209•10^{+0}$
c	$-7.19729•10^{-2}$	$-3.32695•10^{-1}$
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Die Küvetten müssen sofort nach Zugabe der Vario Molybdate 3 Reagenzlösung mit dem Küvettendeckel verschlossen werden, da es sonst zu Minderbefunden kommen kann.
2. Gelegentlich enthalten Wasserproben Formen von Kieselsäuren, die sehr langsam mit Molybdat reagieren. Die genaue Art dieser Formen ist derzeit nicht bekannt. Durch eine Vorbehandlung mit Natriumhydrogencarbonat und anschließend mit Schwefelsäure können diese in reaktionsfreudige Formen umgewandelt werden (Beschreibung in "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" unter "Silica-Digenstion with Sodium Bicarbonate").

Störung	Stört ab / [mg/L]
Fe	große Mengen
PO_4^{3-}	50
S^{2-}	in allen Mengen

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.01 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.03 mg/L
Messbereichsende	1.6 mg/L
Empfindlichkeit	1.35 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.01 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.004 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.46 %

Abgeleitet von

Standard Method 4500-SiO2 D

Silikat HR PP M352

1 - 90 mg/L SiO_2 SiHr

Silicomolybdat

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	1 - 90 mg/L SiO_2
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	452 nm	1 - 100 mg/L SiO_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Silica HR Reagenz, Set F10	1 Satz	535700

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Die Probentemperatur muss zwischen 15 °C und 25 °C liegen.

Anmerkungen

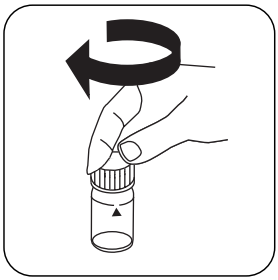
1. Die Methode misst in der Flanke der Absorptionskurve der entstehenden Färbung. Bei Filterphotometern kann daher bei Bedarf die Genauigkeit der Methode durch eine Anwenderjustierung mittels eines Silikat-Standards (ca. 70 mg/L SiO_2) verbessert werden.

Durchführung der Bestimmung Siliciumdioxid HR mit Vario Pulverpäckchen

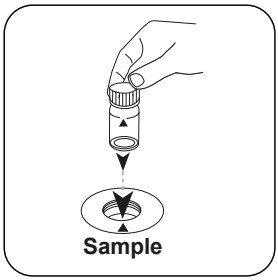
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

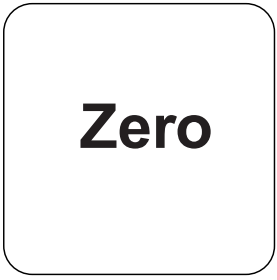
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



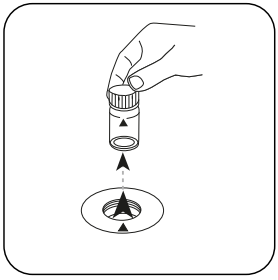
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

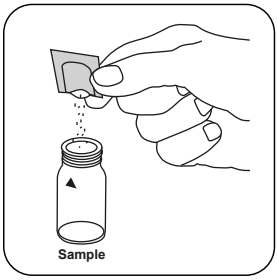


Taste **ZERO** drücken.

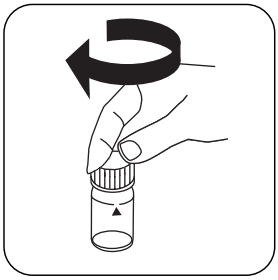


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

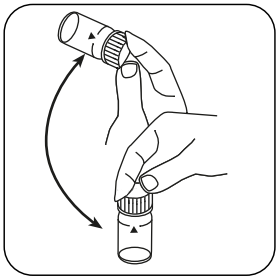
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



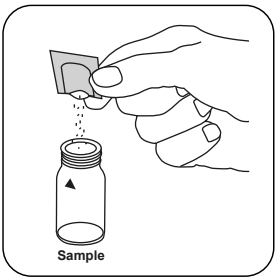
Ein **Vario Silica HR Molybdate F10 Pulverpäckchen** zugeben.



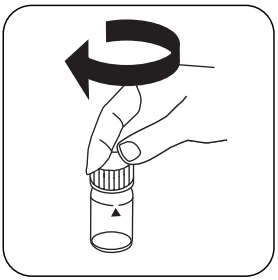
Küvette(n) verschließen.



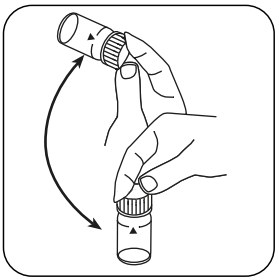
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



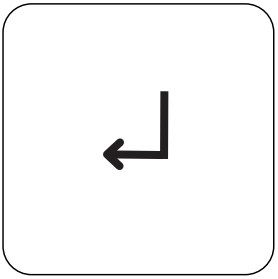
Ein **Vario Silica HR Acid Rgt. F10 Pulverpäckchen** zugeben.



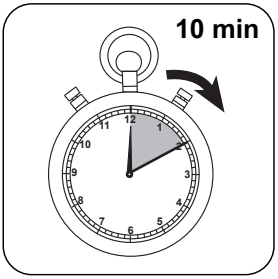
Küvette(n) verschließen.



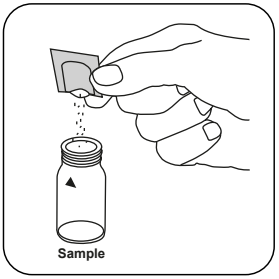
Inhalt durch Umschwenken mischen.



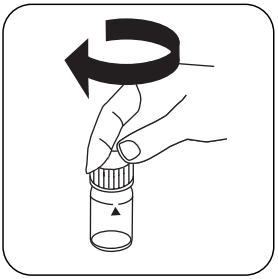
Taste **ENTER** drücken.



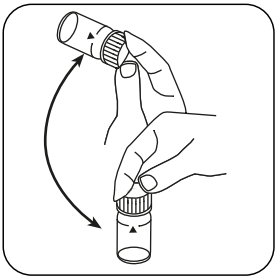
10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



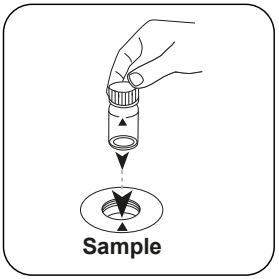
Ein **Vario Silica Citric Acid F10 Pulverpäckchen** zugeben.



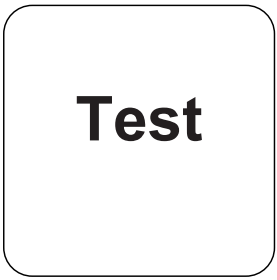
Küvette(n) verschließen.

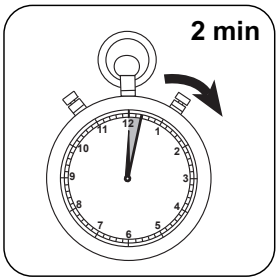


Das Pulver durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.





Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Siliciumdioxid.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	SiO_2	1
mg/l	Si	0.47

Chemische Methode

Silicomolybdat

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-4.11457 \cdot 10^{-1}$	$-4.11457 \cdot 10^{-1}$
b	$1.18844 \cdot 10^{+2}$	$2.55514 \cdot 10^{+2}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Gelegentlich enthalten Wasserproben Formen von Kieselsäuren, die sehr langsam mit Molybdat reagieren. Die genaue Art dieser Formen ist derzeit nicht bekannt. Durch eine Vorbehandlung mit Natriumhydrogencarbonat und anschließend mit Schwefelsäure können diese in reaktionsfreudige Formen umgewandelt werden (Beschreibung in "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" unter "Silica-Digenstion with Sodium Bicarbonate").
- Sind Siliciumdioxid oder Phosphat vorhanden, entwickelt sich eine gelbe Farbe. Durch die Zugabe des Silica Citric Acid F10 Pulverpäckchens wird die durch Phosphat entstandene gelbe Farbe beseitigt.

Störung	Stört ab / [mg/L]	Einfluss
Fe	große Mengen	
PO_4^{3-}	50	
PO_4^{3-}	60	Die Störung beträgt etwa -2 %
PO_4^{3-}	75	Die Störung beträgt etwa -11 %
S^{2-}	in allen Mengen	

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.38 mg/L
Bestimmungsgrenze	1.14 mg/L
Messbereichsende	100 mg/L
Empfindlichkeit	120 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	1.69 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.70 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	1.38 %

Abgeleitet von

Standard Method 4500-SiO2 C

Silikat L M353

0,1 - 8 mg/L SiO_2

Heteropolyblau

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	660 nm	0,1 - 8 mg/L SiO_2

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Silica LR L	1 St.	56R023856
KS104-Silica Reagenz 2	65 mL	56L010465
KS105-Silica Reagenz 3	65 mL	56L010565
KP106-Silica Reagenz 3	10 g	56P010610

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

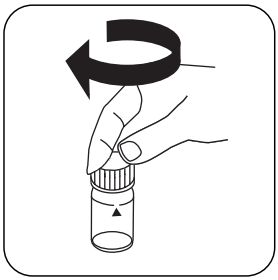
1. Für die richtige Dosierung muss der mit den Reagenzien mitgelieferte Messlöffel benutzt werden.
2. Zur Erzielung genauer Analysenergebnisse, muss eine Probentemperatur von 20 °C bis 30 °C eingehalten werden.

Durchführung der Bestimmung Siliciumdioxid mit Flüssigreagenz und Pulver

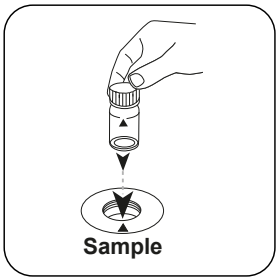
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

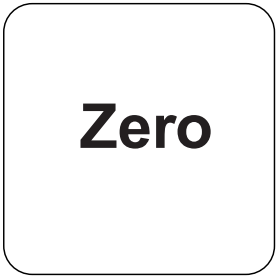
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



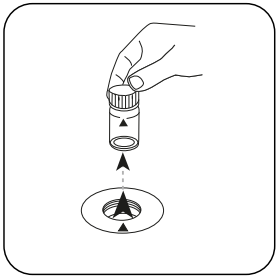
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

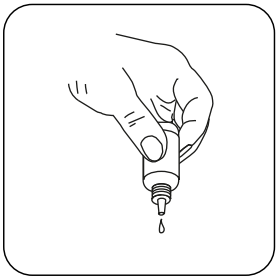


Taste **ZERO** drücken.

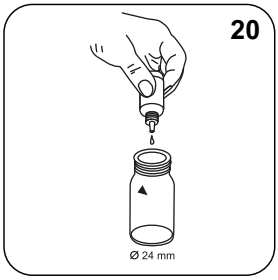


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

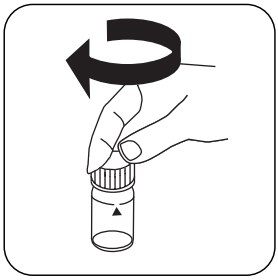
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



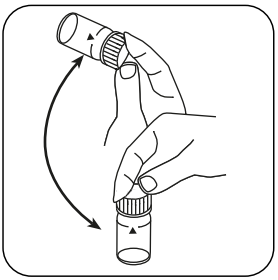
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



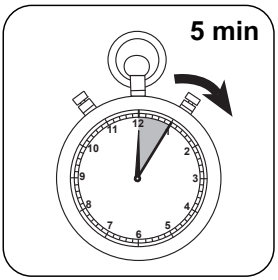
20 Tropfen KS104 (Silica Reagent 1) zugeben.



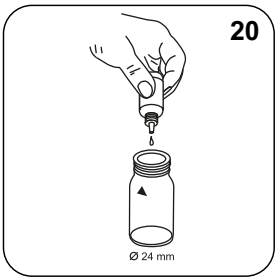
Küvette(n) verschließen.



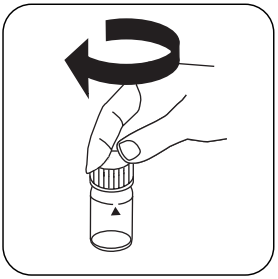
Inhalt durch Umschwenken mischen.



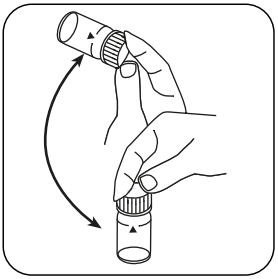
5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



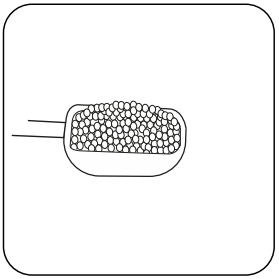
20 Tropfen KS105 (Silica Reagent 2) zugeben.



Küvette(n) verschließen.

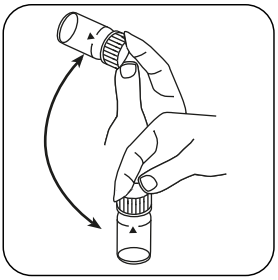


Inhalt durch Umschwenken mischen.

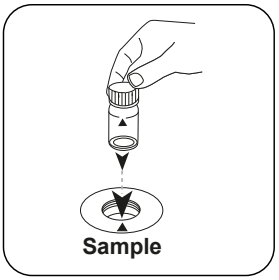


Einen Messlöffel KP106 (Silica Reagent 3) zugeben.

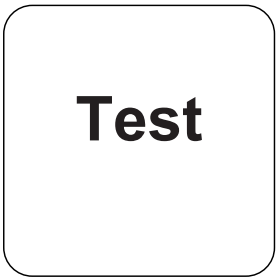
Küvette(n) verschließen.



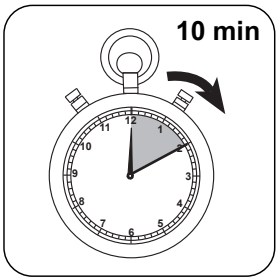
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Siliciumdioxid.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	SiO_2	1
mg/l	Si	0.47

Chemische Methode

Heteropolyblau

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-7.53464 \cdot 10^{-1}$	$-7.53464 \cdot 10^{-1}$
b	$4.10695 \cdot 10^{+0}$	$8.82994 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

- Bei einer Temperatur unter 20 °C findet keine vollständige Reaktion statt, wodurch Minderbefunde zu erwarten sind.

Abgeleitet von

Standard Method 4500-SiO2 D

Sulfat T M355

5 - 100 mg/L SO_4^{2-}

Bariumsulfat-Trübung

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	610 nm	5 - 100 mg/L SO_4^{2-}

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Sulfate Turbidity	Tablette / 100	515450BT
Sulfate Turbidity	Tablette / 250	515451BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

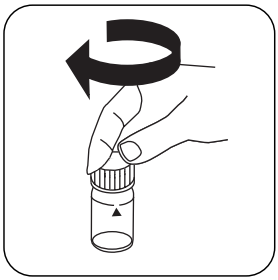
1. Sulfat verursacht eine fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen.

Durchführung der Bestimmung Sulfat mit Tablette

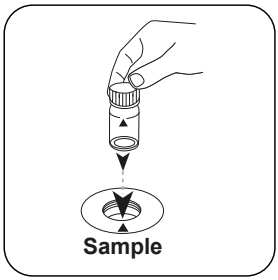
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

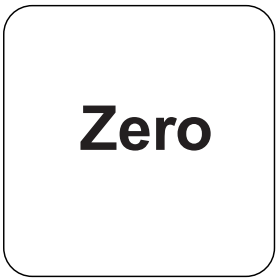
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



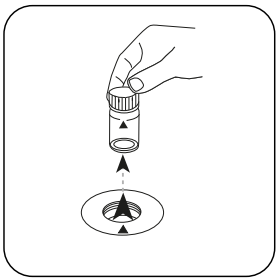
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

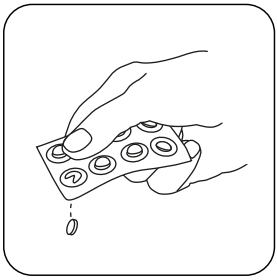


Taste **ZERO** drücken.

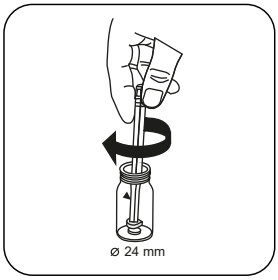


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

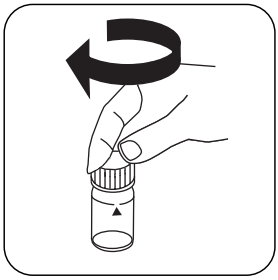
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



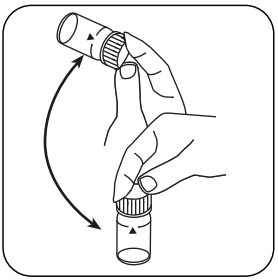
Eine **SULFATE T Tablette** zugeben.



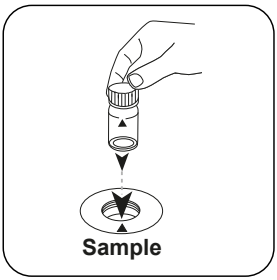
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



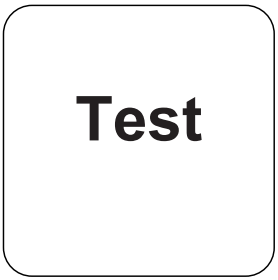
Küvette(n) verschließen.



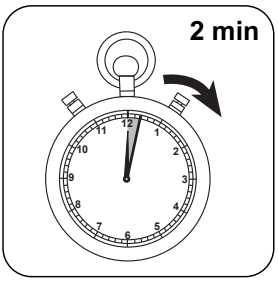
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Sulfat.

Chemische Methode

Bariumsulfat-Trübung

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}

	ø 24 mm	□ **10 mm**
a	3.70245 • 10^{+0}	3.70245 • 10^{+0}
b	1.39439 • 10^{+2}	2.99793 • 10^{+2}
c		
d		
e		
f		

Abgeleitet von

DIN ISO 15923-1 D49

Sulfat PP M360

5 - 100 mg/L SO_4^{2-} SO4

Bariumsulfat-Trübung

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	5 - 100 mg/L SO_4^{2-}

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Sulfa 4 F10	Pulver / 100 St.	532160

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

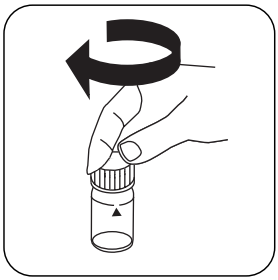
1. Sulfat verursacht eine fein verteilte Trübung.

Durchführung der Bestimmung Sulfat mit Vario Pulverpäckchen

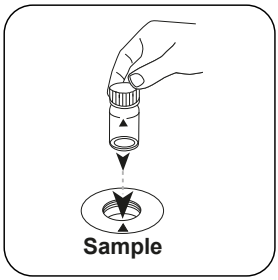
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

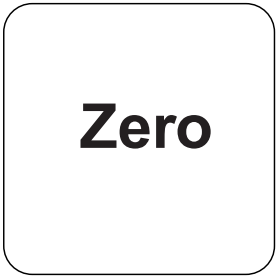
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



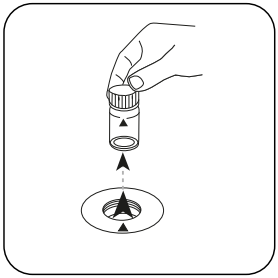
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

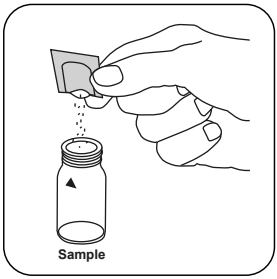


Taste **ZERO** drücken.

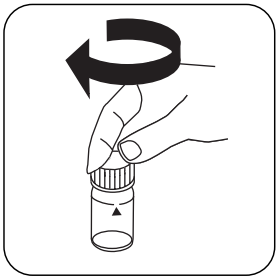


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

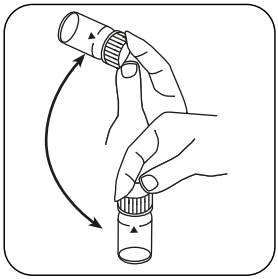
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



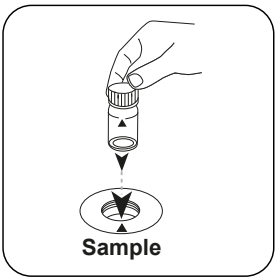
Ein **Vario Sulpha 4/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



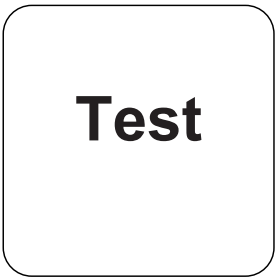
Küvette(n) verschließen.



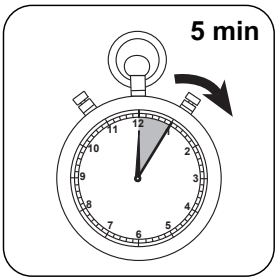
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Sulfat.

Chemische Methode

Bariumsulfat-Trübung

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	2.42421 • 10^{+0}	2.42421 • 10^{+0}
b	1.07243 • 10^{+2}	2.30572 • 10^{+2}
c	-1.11466 • 10^{+2}	-5.15249 • 10^{+2}
d	7.93311 • 10^{+1}	7.88423 • 10^{+2}
e	-1.88194 • 10^{+1}	-4.02123 • 10^{+2}
f		

Gemäß

Standard Method 4500-SO42- E
US EPA 375.4

Abgeleitet von

DIN ISO 15923-1 D49

Sulfat HR PP M361

50 - 1000

Bariumsulfat-Trübung

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	50 - 1000

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Sulfa 4 F10	Pulver / 100 St.	532160
VE-Wasser	100 mL	461275
VE-Wasser	250 mL	457022

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Rundküvette mit Deckel Ø 24 mm, Höhe 48 mm, 10 ml, 5er Set	1 Satz	197629
Automatische Pipette, 1-5 ml	1 St.	419076
Pipettenspitzen, 1-5 ml (weiß) 100 Stück	1 St.	419066

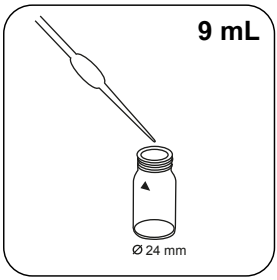
Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

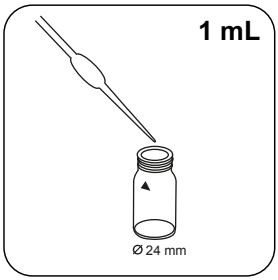
Durchführung der Bestimmung Sulfat HR mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

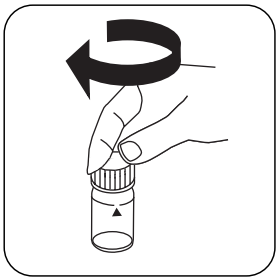
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



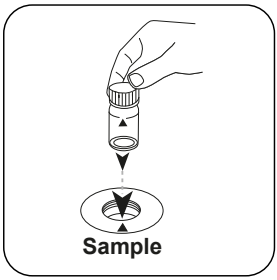
24 mm-Küvette mit **9 mL VE-Wasser** füllen.



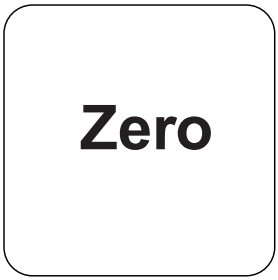
1 mL Probe in die Küvette geben.



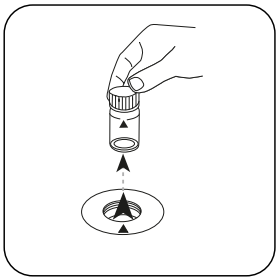
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

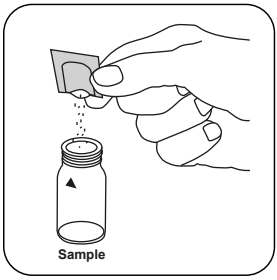


Taste **ZERO** drücken.

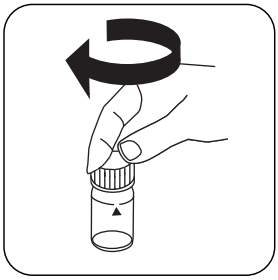


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

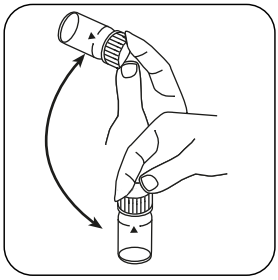
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



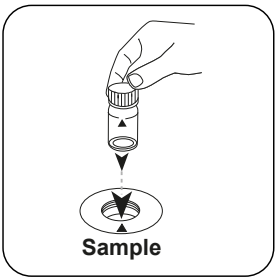
Ein **Vario Sulpha 4/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



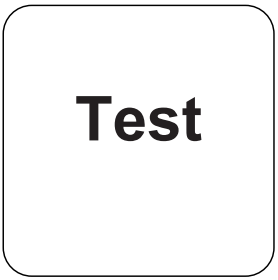
Küvette(n) verschließen.



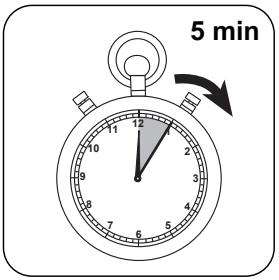
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Sulfat.

Chemische Methode

Bariumsulfat-Trübung

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	2.42421 • 10^{+1}	2.42421 • 10^{+1}
b	1.07243 • 10^{+3}	2.30572 • 10^{+3}
c	-1.11466 • 10^{+3}	-5.15249 • 10^{+3}
d	7.93311 • 10^{+2}	7.88423 • 10^{+3}
e	-1.88194 • 10^{+2}	-4.02124 • 10^{+3}
f		

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	2.91 mg/L
Bestimmungsgrenze	8.74 mg/L
Messbereichsende	1,000 mg/L
Empfindlichkeit	516 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	56.16 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	23.22 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	4.42 %

Selen M363

0,05 - 1,6 mg/L Se

3,3'-Diaminobenzidin in Toluol

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect	□ 50 mm	445 nm	0,05 - 1,6 mg/L Se
XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	445 nm	0,05 - 2 mg/L Se

Probenahme

- Getrübte Proben müssen vor der Analyse mit einem Membranfilter der Porenweite 0.45 µm filtriert werden.

Vorbereitung

Folgende Reagenzien müssen eingenständig erworben werden:
1. Ameisensäure 98-100% p.a. (CAS-Nr.: 64-18-6)
2. 3,3′-Diaminobenzidin-Tetrahydrochlorid-Hydrat (CAS-Nr.: 868272-85-9)
3. Ammoniaklösung 25% p.a. (CAS-Nr.: 1336-21-6)
4. EDTA Dinatriumsalzlösung 0,1 mol/l (CAS-Nr.: 139-33-3)
5. Toluol für die Gaschromatographie (CAS-Nr.: 108-33-3)
6. pH-Indikatorstreifen, pH 2.0 - 9.0
7. Natriumsulfat, wasserfrei (CAS-Nr.: 7757-82-6)
8. Wasser zue Analyse

Weiteres Material:
1. Membranfilter (Porenweite: 0.45 µm)

- Der pH-Wert der Probe muss zu Beginn der Analyse annähernd neutral sein.

Anmerkungen

- Das Ergebnis wird angegeben in mg/L Se^{4+}

Durchführung der Bestimmung Selen

Die Methode im Gerät auswählen.

Reagenz 1
- 9,4 mL Ameisensäure p.a. in einen 100-mL-Messkolben füllen.
- Bis zur Markierung mit Wasser auffüllen.

Reagenz 2
- 0,5 g 3,3′-Diaminobenzidin-Tetrahydrochlorid-Hydrat in 100 mL gekühltem Wasser p.a. lösen.
- Dieses Reagenz muss täglich frisch angesetzt werden und in einer Braunglasflasche gelagert.

Reagenz 3
- 48 mL Ammoniaklösung 25% p.a. in einen 100-mL-Messkolben füllen.
- Mit Wasser p.a. bis zur Markierung füllen.

1. 50 mm Küvette mit **Toluol** füllen.
2. Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.
3. Taste **Zero** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. **60 mL Probe** in ein geeignetes Probengefäß geben.
6. **4 mL Reagenz 1** hinzufügen.
7. **4 mL EDTA Lösung** hinzufügen.
8. **4 mL Reagenz 2** hinzufügen.
9. Reagenzien mit einem Rührstab vermischen.
10. Mit **Reagenz 3** pH-Wert auf **2,5** einstellen.
11. Probegefäß für **45 Minuten** im Dunklen lagern.
12. Mit **Reagenz 3** pH-Wert auf **7,0** einstellen.
13. Probe in einen 250-mL-Schütteltrichter überführen.
14. **30 mL Wasser zur Analyse** hinzufügen.
15. **14 mL Toluol** hinzufügen.
16. Für **1 minute** schütteln.
17. Die untere wässrige Phase verwerfen.
18. Die Toluol Phase in einen kleinen (20-50 mL) Erlenmeyerkolben überführen.
19. Eine Spatelspitze **Natriumsulfat** p.a. hinzufügen.
20. Reagenz durch sanftes schüttlen mischen.
21. Das Toluol Extrakt in eine 50 mL Küvette dekantieren.
22. Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.
23. Taste **Test** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Selen.

Chemische Methode

3,3'-Diaminobenzidin in Toluol

Sulfid T M365

0,04 - 0,5 mg/L S^{2-}

DPD / Katalysator

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0,04 - 0,5 mg/L S^{2-}
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	668 nm	0,04 - 0,5 mg/L S^{2-}

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Sulfide No. 1	Tablette / 100	502930
Sulfide No. 2	Tablette / 100	502940

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

Probenahme

1. Um Sulfidverluste zu vermeiden, muss die Probe sorgfältig unter minimaler Lufteinwirkung entnommen werden. Außerdem muss der Test unmittelbar nach der Probenahme durchgeführt werden.

Anmerkungen

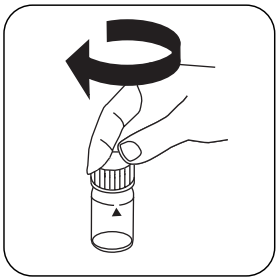
1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.

Durchführung der Bestimmung Sulfid mit Tablette

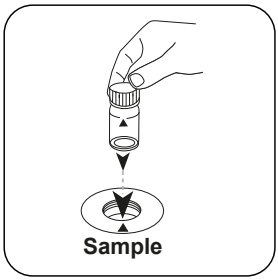
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

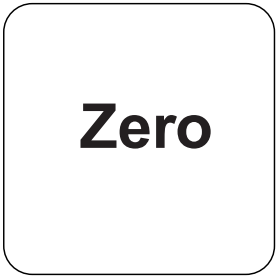
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



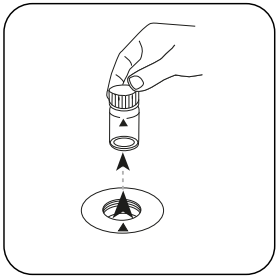
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

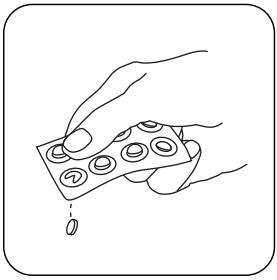


Taste **ZERO** drücken.

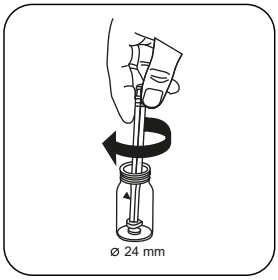


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

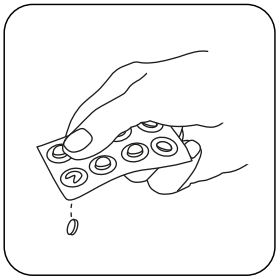
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



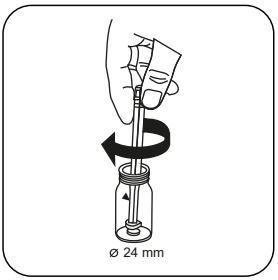
Eine **SULFIDE No. 1 Tablette** zugeben.



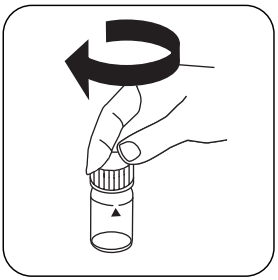
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



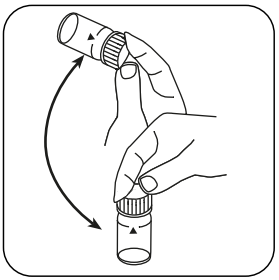
Eine **SULFIDE No. 2 Tablette** zugeben.



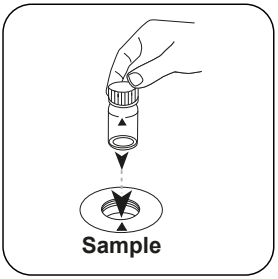
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



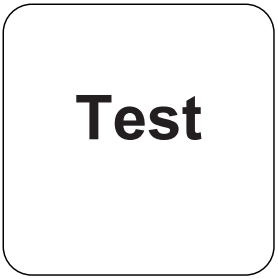
Küvette(n) verschließen.



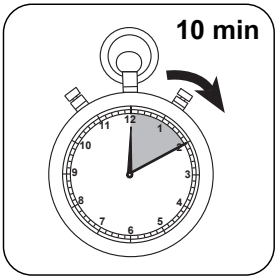
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Sulfid.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	S^{2-}	1
mg/l	H_2S	1.0629

Chemische Methode

DPD / Katalysator

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-5.52335 \cdot 10^{-2}$	$-5.52335 \cdot 10^{-2}$
b	$3.44705 \cdot 10^{-1}$	$7.41116 \cdot 10^{-1}$
c	$-2.88766 \cdot 10^{-2}$	$-1.33482 \cdot 10^{-1}$
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Chlor und andere Oxidationsmittel, die mit DPD reagieren, stören den Test nicht.
- Die empfohlene Analysentemperatur beträgt 20°C. Abweichungen von der Temperatur können zu Mehr- oder Minderbefunden führen.

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989
Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980

Abgeleitet von

DIN 38405-D26/27

Sulfid L M366

8 - 1400 µg/L S^{2-}

Methylenblau

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	665 nm	8 - 1400 µg/L S^{2-}
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	15 - 1400 µg/L S^{2-}

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Sulfid-Reagenz Set	1 St.	535170
VARIO Sulfid-Reagenz 1	100 mL	531310
VARIO Sulfid-Reagenz 2	100 mL	531320

Anwendungsbereich

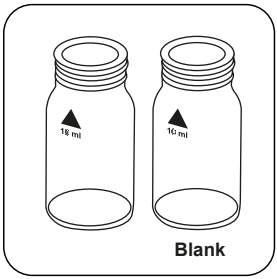
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

Probenahme

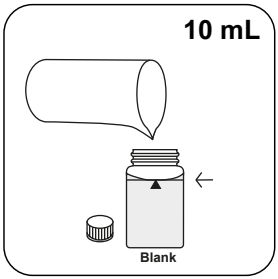
1. Bei der Probennahme ist die Einwirkung von Luft zu minimieren, um Verluste zu vermeiden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probennahme erfolgen.

Durchführung der Bestimmung Sulfid mit VARIO Flüssigreagenzien

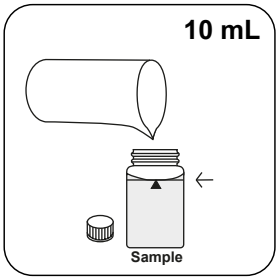
Die Methode im Gerät auswählen.



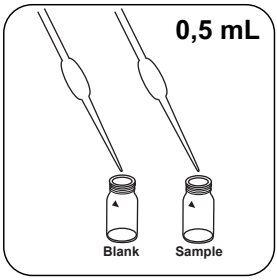
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



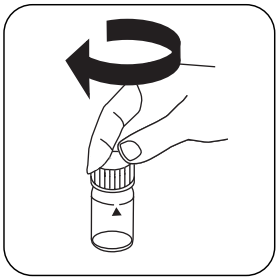
10 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



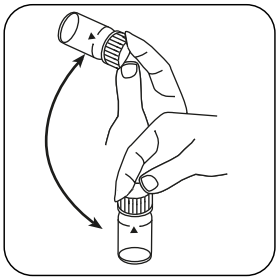
10 mL Probe in die Probenküvette geben.



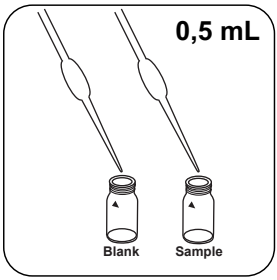
In jede Küvette **0,5 mL VARIO Sulfide 1 Lösung** geben.



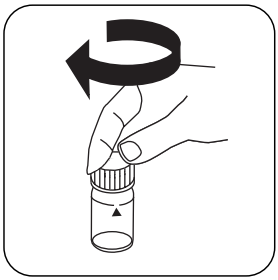
Küvette(n) verschließen.



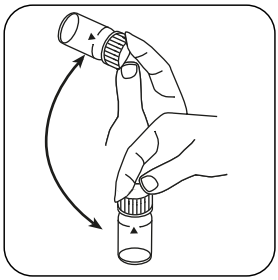
Inhalt durch Umschwenken mischen.



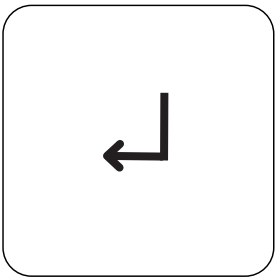
In jede Küvette **0,5 mL VARIO Sulfide 2 Lösung** geben.



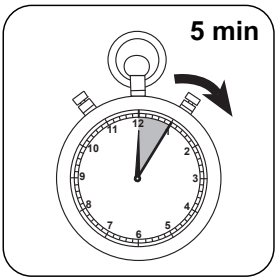
Küvette(n) verschließen.



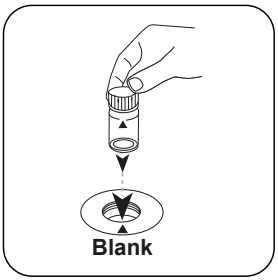
Inhalt durch Umschwenken mischen.



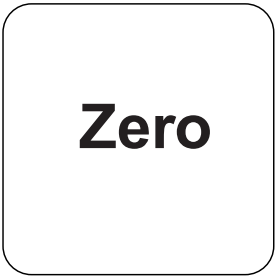
Taste **ENTER** drücken.



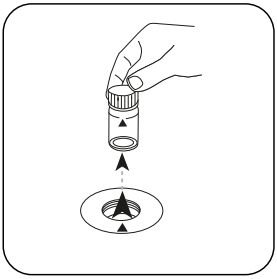
5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



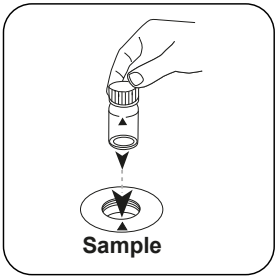
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



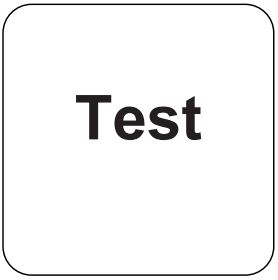
Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in **µg/L** Sulfid.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
µg/l	S^{2-}	1
µg/l	H_2S	1.0629

Chemische Methode

Methylenblau

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$0.0000 \cdot 10^{+0}$	$0.0000 \cdot 10^{+0}$
b	$4.7431 \cdot 10^{+2}$	$1.0198 \cdot 10^{+3}$
c	$5.6021 \cdot 10^{+1}$	$2.5896 \cdot 10^{+2}$
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

1. Stark reduzierend wirkende Stoffe können die Farbentwicklung stören.

Störung	Stört ab / [mg/L]
Ba	20

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	8 µg/L
Bestimmungsgrenze	24 µg/L
Messbereichsende	1400 µg/L
Empfindlichkeit	609 µg/L/Abs
Vertrauensbereich	40 µg/L
Verfahrensstandardabweichung	18 µg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	2.7%

Abgeleitet von

Standard Method 4500-S^{2-}-D

Sulfit 10 T M368

0,1 - 12 mg/L SO_3

DTNB

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	405 nm	0,1 - 12 mg/L SO_3

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Sulfite LR	Tablette / 100	518020BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Galvanisierung

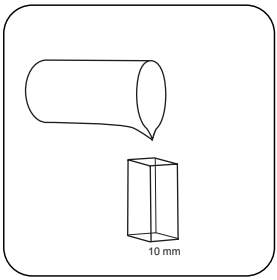
Anmerkungen

Durch die Variation der Küvettenlänge kann der Messbereich erweitert werden:
- 10 mm Küvette: 0,1 mg/L - 10 mg/L, Auflösung: 0,01
- 20 mm Küvette: 0,05 mg/L - 5 mg/L, Auflösung: 0,01
- 50 mm Küvette: 0,02 mg/L - 2 mg/L, Auflösung: 0,001

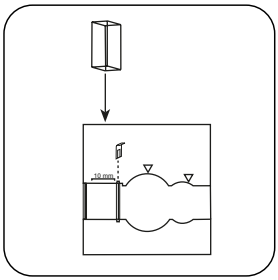
Durchführung der Bestimmung Sulfit mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

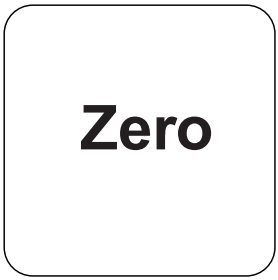
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



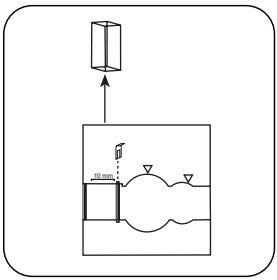
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



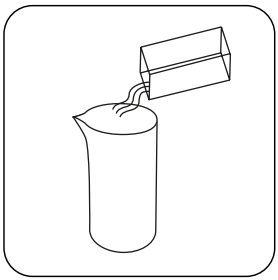
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



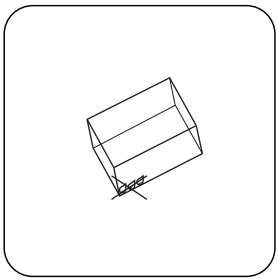
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

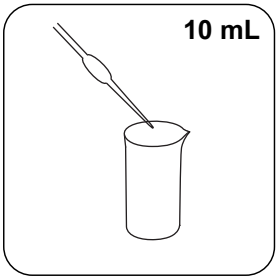


Küvette entleeren.

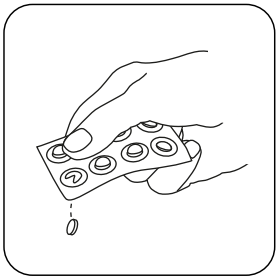


Die Küvette gut trocknen.

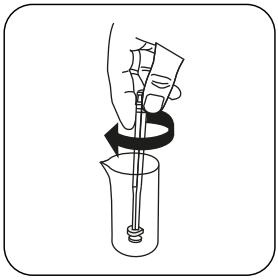
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



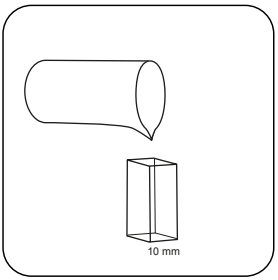
10 mL Probe in das Probengefäß geben.



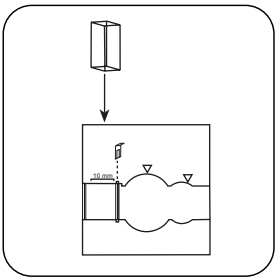
Eine **SULFITE LR Tablette** zugeben.



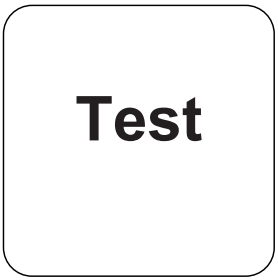
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



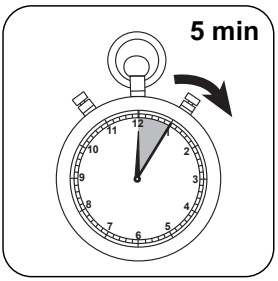
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Sulfit.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	SO_3^{2-}	1
mg/l	Na_2SO_3	1.5743

Chemische Methode

DTNB

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	□ **10 mm**
a	$-4.72981 \cdot 10^{-1}$
b	$6.87211 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

Literaturverweise

R.E. Humphrey, M.H. Ward, W. Hinze, Spectrophotometric determination of sulfite with 4,4'-dithio-dipyridine and 5,5'-dithiobis(2-nitrobenzoic acid), Anal. Chem., 1970, 42 (7), pp 698–702

Sulfit T M370

0,1 - 5 mg/L SO_3

DTNB

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	430 nm	0,1 - 5 mg/L SO_3
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	408 nm	0,1 - 6 mg/L SO_3
SpectroDirect	ø 24 mm	405 nm	0,05 - 4 mg/L SO_3

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Sulfite LR	Tablette / 100	518020BT

Anwendungsbereich

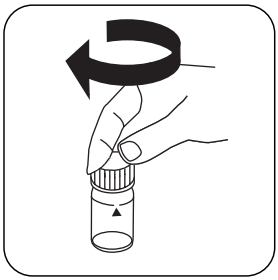
- Abwasserbehandlung
- Galvanisierung

Durchführung der Bestimmung Sulfit mit Tablette

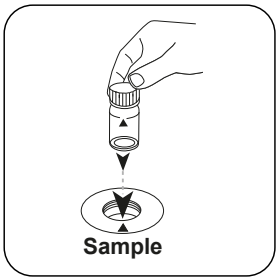
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

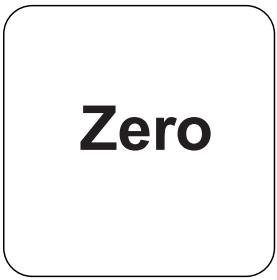
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



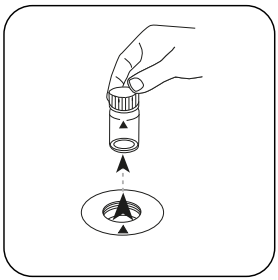
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

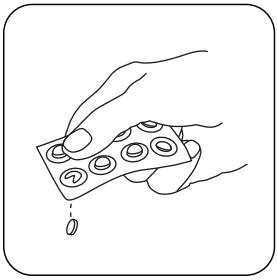


Taste **ZERO** drücken.

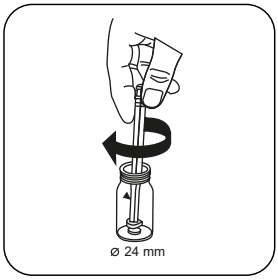


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

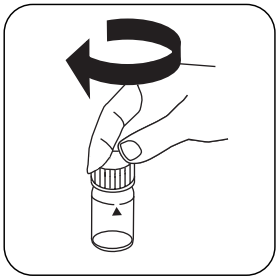
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



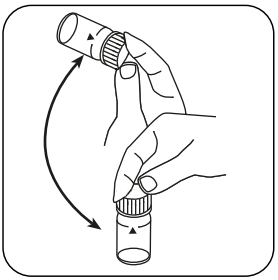
Eine **SULFITE LR Tablette** zugeben.



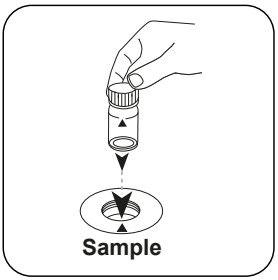
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



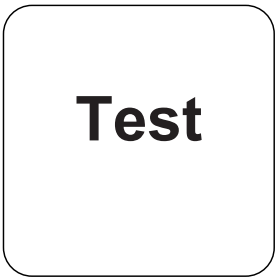
Küvette(n) verschließen.



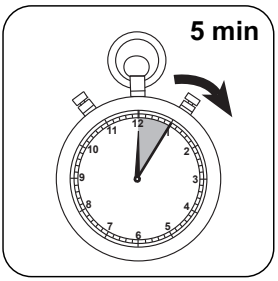
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Sulfit.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	SO_3^{2-}	1
mg/l	Na_2SO_3	1.5743

Chemische Methode

DTNB

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-2.67453 \cdot 10^{-1}$	$-4.42153 \cdot 10^{-1}$
b	$2.78503 \cdot 10^{+0}$	$6.69645 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.04 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.118 mg/L
Messbereichsende	6.0 mg/L
Empfindlichkeit	2.815 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.081 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.033 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	1.41 %

Literaturverweise

R.E. Humphrey, M.H. Ward, W. Hinze, Spectrophotometric determination of sulfite with 4,4'-dithio-dipyridine and 5,5'-dithiobis(2-nitrobenzoic acid), Anal. Chem., 1970, 42 (7), pp 698–702

Tenside M. (anion.) TT M376

0,05 - 2 mg/L SDSA

Methylenblau

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	660 nm	0,05 - 2 mg/L SDSA

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Tenside (anionisch) Spectroquant 1.02552.0001 Küvettentest [d)]	25 St.	420763

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 10-20 °C einzuhalten (für Reaktionsküvette und Wasserprobe).
2. Küvette vor der Messung umschwenken. Bei Trübung der unteren Phase Küvette kurz mit der Hand erwärmen.

Anmerkungen

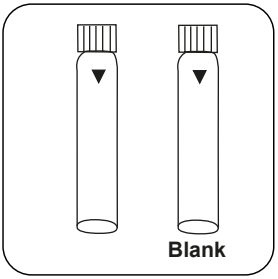
1. Bei dieser Methode handelt es sich um eine Methode von MERCK.
2. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
4. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).
5. Probevolumen mit 5 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
6. Die Reagenzien sind bei +15 °C bis +25 °C verschlossen aufzubewahren.
7. MBAS = **M**ethylen**b**lau**a**ktive **S**ubstanzen, berechnet als Dodecan-1-sulfonsäure Natriumsalz.

Durchführung der Bestimmung Anionische Tenside mit MERCK Spectroquant® Küvettentest, Nr. 1.14697.0001

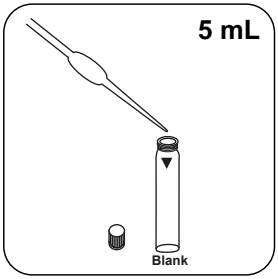
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Schritte mit Nullküvette auslassen.

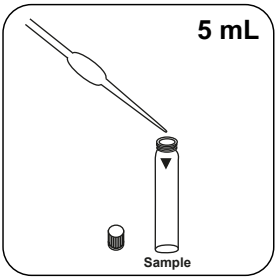


Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



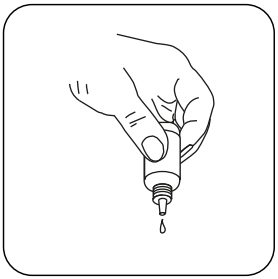
5 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.

Inhalt nicht mischen!

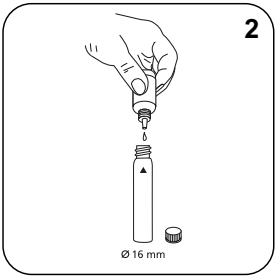


5 mL Probe in die Probenküvette geben.

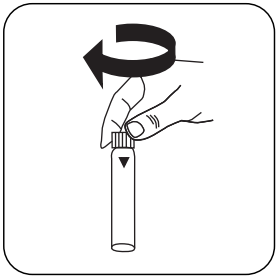
Inhalt nicht mischen!



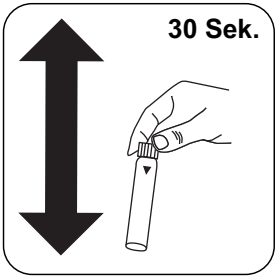
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



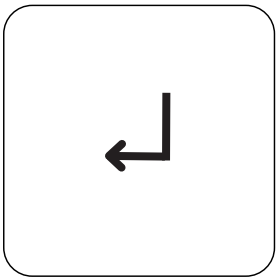
In jede Küvette **2 Tropfen Reagenz T-1 K Lösung** geben.



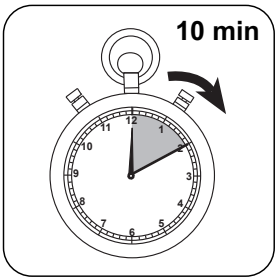
Küvette(n) verschließen.



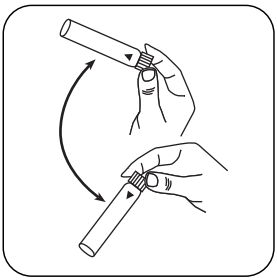
Inhalt durch Schütteln mischen (30 Sek.).



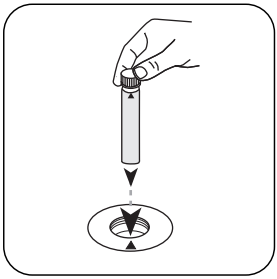
Taste **ENTER** drücken.



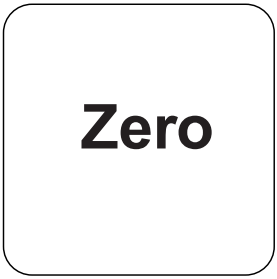
10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



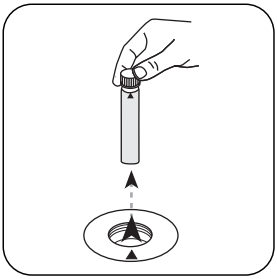
Nullküvette umschwenken.



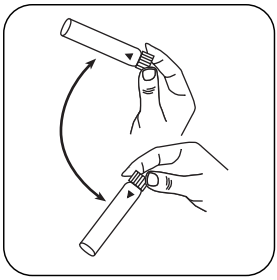
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



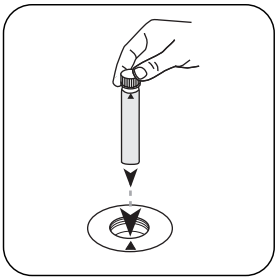
Taste **ZERO** drücken.



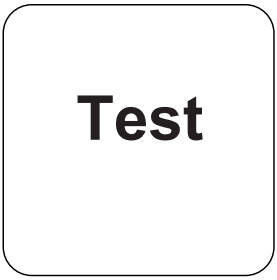
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Probenküvette umschwenken.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L MBAS.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	SDBS	1.28
mg/l	SDS	1.06
mg/l	SDOSSA	1.63

Chemische Methode

Methylenblau

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$1.36547 \cdot 10^{-2}$
b	$1.8329 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

Gemäß

DIN EN 903:1994

[d] Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA

Tenside M. (nicht ion.) TT M377

0,1 - 7,5 mg/L Triton X-100

TBPE

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	610 nm	0,1 - 7,5 mg/L Triton X-100

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Tenside (nicht ionisch) Spectroquant 1.01787.0001 Küvettentest [d)]	25 St.	420764

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Galvanisierung

Vorbereitung

1. Lesen Sie vor der Durchführung des Tests unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).
2. Angemessene Sicherheitsschutzmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
3. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind **20-25 °C** einzuhalten (Für Reaktionsküvette und Wasserprobe).
4. Die Probe sollte einen pH-Wert zwischen 3 und 9 haben.

Anmerkungen

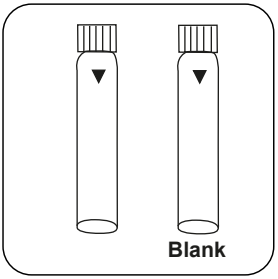
1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
2. Spektroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Probevolumen mit 4 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
4. Triton® ist ein geschütztes Warenzeichen der DOW Chemical Group.

Durchführung der Bestimmung Nicht Ionische Tenside mit MERCK Spectroquant® Küvettentest, Nr. 1.01787.0001

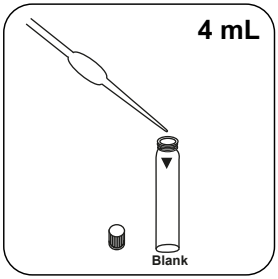
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

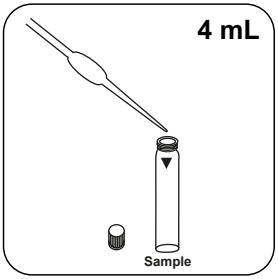
Schritte mit Nullküvette auslassen.



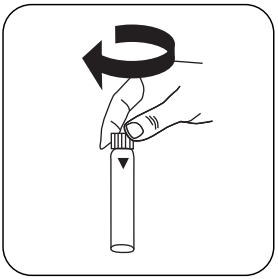
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



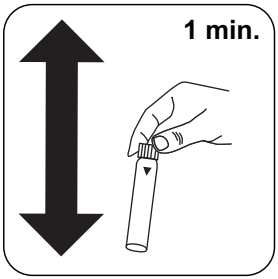
4 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.



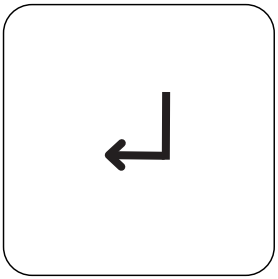
4 mL Probe in die Probenküvette geben.



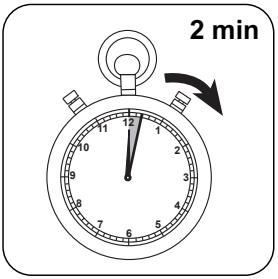
Küvette(n) verschließen.



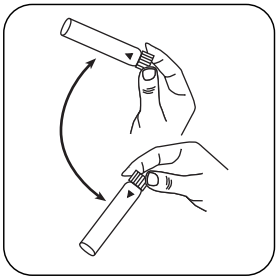
Inhalt durch kräftiges Schütteln mischen (1 min.).



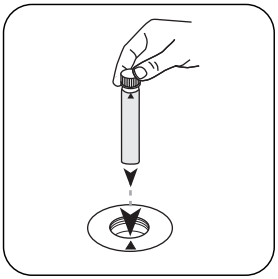
Taste **ENTER** drücken.



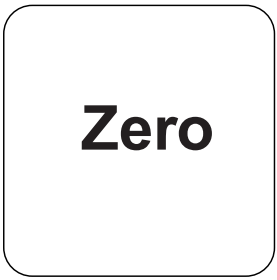
2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



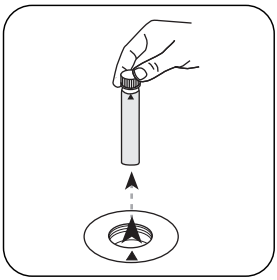
Nullküvette umschwenken.



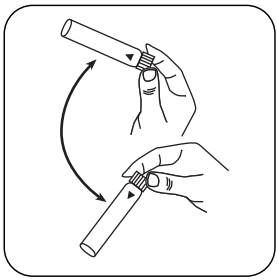
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



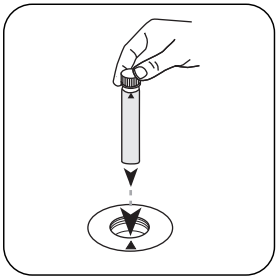
Taste **ZERO** drücken.



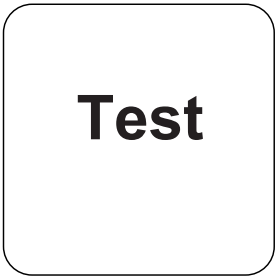
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Probenküvette umschwenken.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Triton X-100.

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	NP10	1.1

Chemische Methode

TBPE

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	5.64524 • 10^{-2}
b	5.9893 • 10^{+0}
c	
d	
e	
f	

Gemäß

DIN EN 903:1994

[d] Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA

Tenside M. (kation.) TT M378

0,05 - 1,5 mg/L CTAB

Disulfinblau

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	610 nm	0,05 - 1,5 mg/L CTAB

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Tenside (kationisch) Spectroquant 1.01764.0001 Küvettentest [d)]	25 St.	420765

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Lesen Sie vor der Durchführung des Tests unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).
2. Angemessene Sicherheitsschutzmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
3. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind **20-25 °C** einzuhalten (Für Reaktionsküvette und Wasserprobe).
4. Die Probe sollte einen pH-Wert zwischen 3 und 8 haben.

Anmerkungen

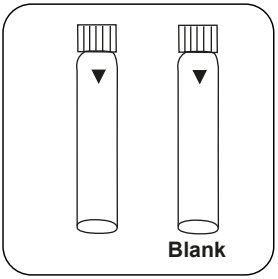
1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
2. Spektroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Probevolumen mit 0,5 und 5 ml Vollpipetten (Klasse A) dosieren.
4. Triton® ist ein geschütztes Warenzeichen der DOW Chemical Group.
5. CTAB = berechnet als N-Cetyl-N, N, N-trimethylammoniumbromid.
6. Bei Trübung der unteren Phase nach der Reaktionszeit Küvette kurz mit der Hand erwärmen.

Durchführung der Bestimmung Kationische Tenside mit MERCK Spectroquant® Küvettentest, Nr. 1.01764.0001

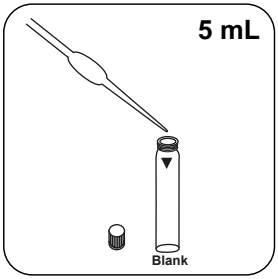
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Schritte mit Nullküvette auslassen.

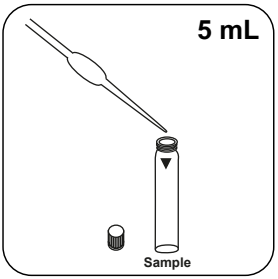


Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



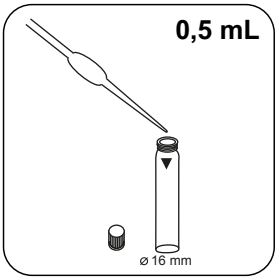
5 mL VE-Wasser in die Nullküvette geben.

Inhalt nicht mischen!

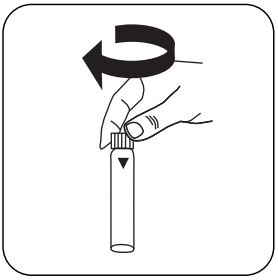


5 mL Probe in die Probenküvette geben.

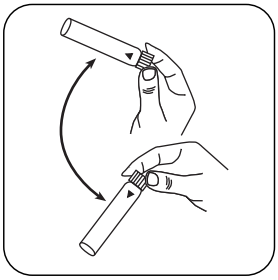
Inhalt nicht mischen!



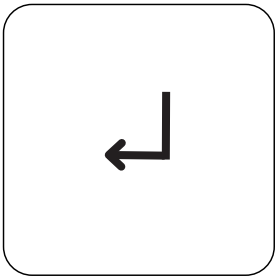
0,5 mL Reagenz T-1 K zugeben.



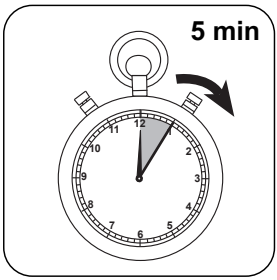
Küvette(n) verschließen.



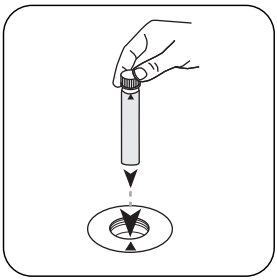
Inhalt durch Umschwenken mischen (30 Sek.).



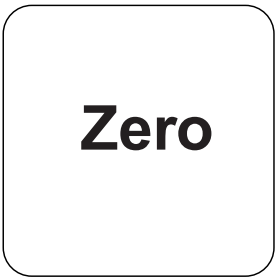
Taste **ENTER** drücken.



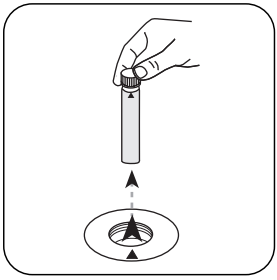
5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



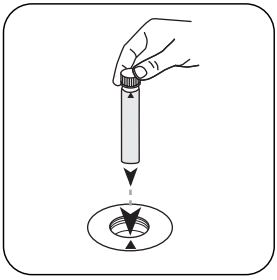
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



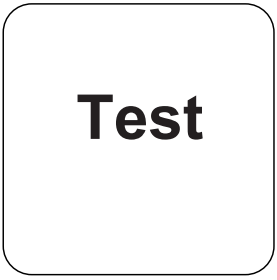
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L CTAB.

Chemische Methode

Disulfinblau

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$8.75489 \cdot 10^{-3}$
b	$1.90333 \cdot 10^{+0}$
c	
d	
e	
f	

Gemäß

DIN EN 903:1994

[d] Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA

TOC LR M. TT M380

5 - 80 mg/L TOC[b)]

H_2SO_4 / Persulphate / Indicator

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	610 nm	5 - 80 mg/L TOC[b)]
SpectroDirect	ø 16 mm	596 nm	5 - 80 mg/L TOC[b)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
TOC Spectroquant 1.14878.0001 Küvettentest [d)]	25 St.	420761

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940
Schraubkappen TOC	1 Satz	420757

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).

Anmerkungen

1. Bei dieser Methode handelt es sich um eine Methode von MERCK.
2. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
4. Probevolumen mit geeigneter Vollpipette (Klasse A) dosieren.
5. TOC = **T**otal **O**rganic **C**arbon = gesamter organischer gebundener Kohlenstoff
6. Alukappen können wiederverwendet werden (siehe Merck).
7. Wegen der größeren Höhe der Küvetten, kann bei XD-Geräten der Deckel des Messschachts nicht vollständig verschlossen werden. Dies beeinträchtigt die Messung nicht.

Durchführung der Bestimmung TOC LR mit MERCK Spektroquant® Küvettentest, Nr. 1.14878.0001

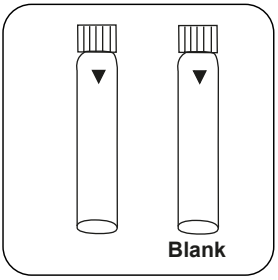
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

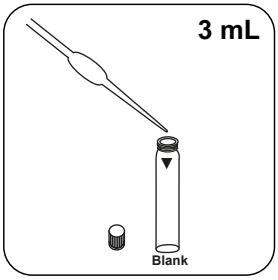
Schritte mit Nullküvette auslassen.

Zwei saubere geeignete Glasgefäße bereitstellen. Ein Glasgefäß als Nullprobe kennzeichnen.

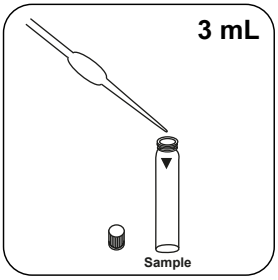
1. **25 mL VE-Wasser** in die Nullprobe geben.
2. **25 mL Probe** in das Probengefäß geben.
3. Jedem Gefäß **3 Tropfen Reagenz TOC-1K** zugeben und mischen.
4. Der pH-Wert der Probe soll unter 2,5 liegen. Falls erforderlich mit Schwefelsäure einstellen.
5. **10 Minuten** bei mittlerer Geschwindigkeit rühren. (Magnetrührer, Rührstäbchen)



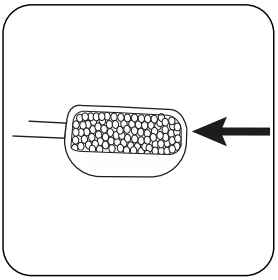
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



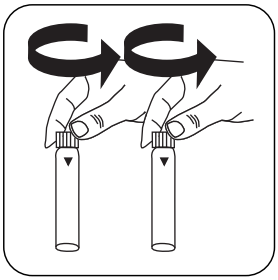
In die Nullküvette **3 mL der vorbereiteten Nullprobe** geben.



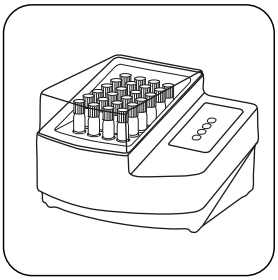
3 mL Probe in die Probenküvette geben.



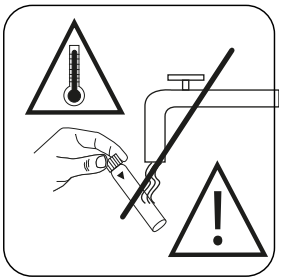
Jeweils **einen gestrichenen Mikrolöffel TOC-2K** zugeben.



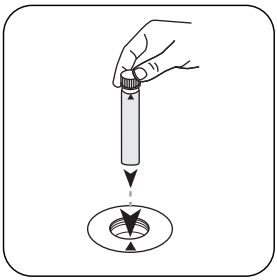
Die Küvette(n) **sofort** mit der Alukappe verschließen.



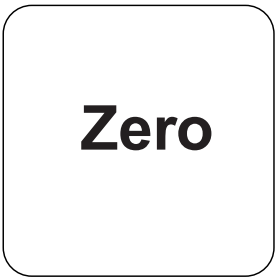
Die Küvette für **120 Minuten bei 120 ºC** im vorgeheizten Thermoreaktor **auf dem Kopf stehen** erwärmen.



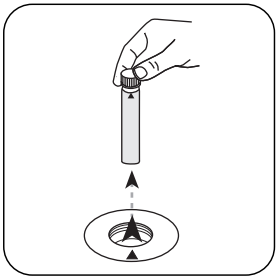
Die Küvette auf dem Kopf stehen für 1 Stunde abkühlen lassen. **Nicht mit Wasser abkühlen!** Nach dem Abkühlen umdrehen und **innerhalb von 10 min** im Photometer messen.



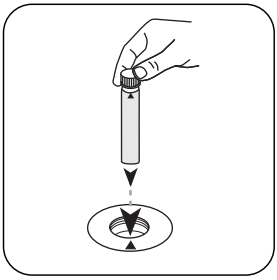
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



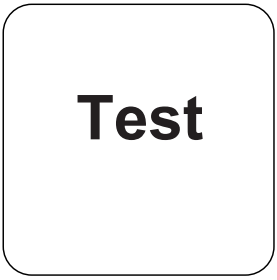
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L TOC.

Chemische Methode

H_2SO_4 / Persulphate / Indicator

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$9.84368 \cdot 10^{+1}$
b	$-3.32135 \cdot 10^{+1}$
c	$-2.14517 \cdot 10^{+1}$
d	
e	
f	

Abgeleitet von

EN 1484:1997
Standard Method 5310 C

[b] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | [d] Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA

TOC HR M. TT M381

50 - 800 mg/L TOC[b)]

H_2SO_4 / Persulphate / Indicator

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	610 nm	50 - 800 mg/L TOC[b)]
SpectroDirect	ø 16 mm	596 nm	50 - 800 mg/L TOC[b)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
TOC Spectroquant 1.14879.0001 Küvettentest [d)]	25 St.	420756

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940
Schraubkappen TOC	1 Satz	420757

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).

Anmerkungen

1. Bei dieser Methode handelt es sich um eine Methode von MERCK.
2. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
4. Probevolumen mit geeigneter Vollpipette (Klasse A) dosieren.
5. TOC = Total Organic Carbon = gesamter organischer gebundener Kohlenstoff
6. Alukappen können wiederverwendet werden (siehe Merck).
7. Wegen der größeren Höhe der Küvetten, kann bei XD-Geräten der Deckel des Messschachts nicht vollständig verschlossen werden. Dies beeinträchtigt die Messung nicht.

Durchführung der Bestimmung TOC HR mit MERCK Spektroquant® Küvettentest, Nr. 1.14879.0001

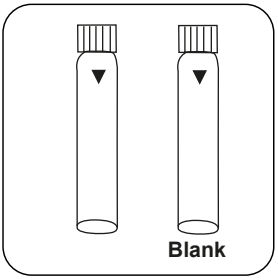
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

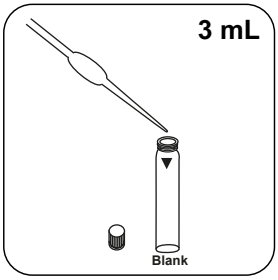
Schritte mit Nullküvette auslassen.

Zwei saubere geeignete Glasgefäße bereitstellen. Ein Glasgefäß als Nullprobe kennzeichnen.

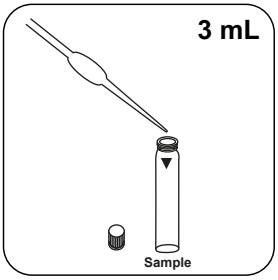
1. **10 mL VE-Wasser** in die Nullprobe geben.
2. **1 mL Probe und 9 mL VE-Wasser** in das Probengefäß geben und mischen.
3. Jedem Gefäß **2 Tropfen Reagenz TOC-1K** zugeben und mischen.
4. Der pH-Wert der Probe soll unter 2,5 liegen. Falls erforderlich mit Schwefelsäure einstellen.
5. **10 Minuten** bei mittlerer Geschwindigkeit rühren. (Magnetrührer, Rührstäbchen)



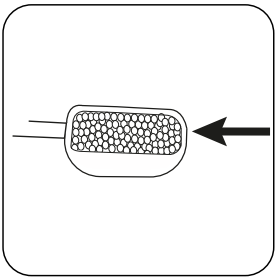
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



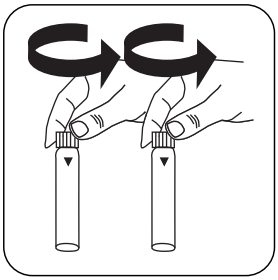
In die Nullküvette **3 mL der vorbereiteten Nullprobe** geben.



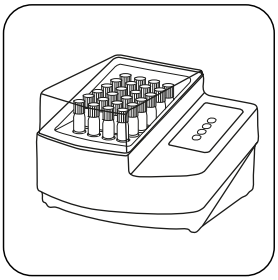
In die Probenküvette **3 mL der vorbereiteten Probe** geben.



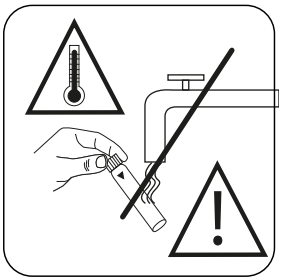
Jeweils **einen gestrichenen Mikrolöffel TOC-2K** zugeben.



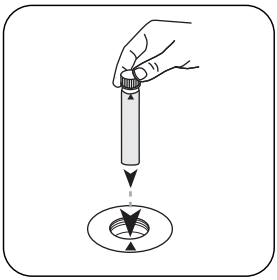
Die Küvette(n) **sofort** mit der Alukappe verschließen.



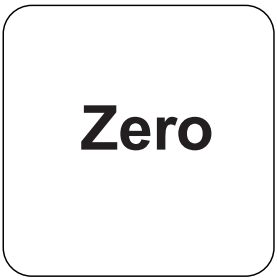
Die Küvette für **120 Minuten bei 120 ºC** im vorgeheizten Thermoreaktor **auf dem Kopf stehen** erwärmen.



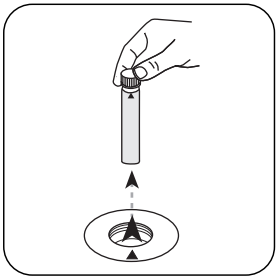
Die Küvette auf dem Kopf stehen für 1 Stunde abkühlen lassen. **Nicht mit Wasser abkühlen!** Nach dem Abkühlen umdrehen und **innerhalb von 10 min** im Photometer messen.



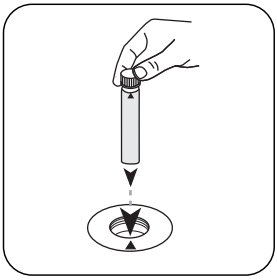
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



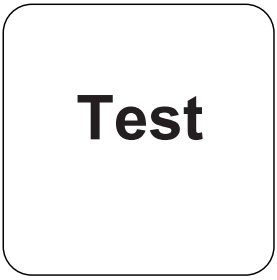
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L TOC.

Chemische Methode

H_2SO_4 / Persulphate / Indicator

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 16 mm
a	$9.90014 \cdot 10^{+2}$
b	$-3.44796 \cdot 10^{+2}$
c	$-2.08152 \cdot 10^{+2}$
d	
e	
f	

Störungen

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
Ca	1000
Mg	1000
NH_4-N	1000
TIC (total inorganic carbon)	250
NaCl	25
$NaNO_3$	100
Na_2SO_4	100

Abgeleitet von

EN 1484:1997
Standard Method 5310 C

[b] Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | [d] Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA

Suspend. Feststoffe 50 M383

10 - 750 mg/L TSS

Trübung / Durchlicht

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	810 nm	10 - 750 mg/L TSS

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
kein Reagenz erforderlich		

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung

Probenahme

1. Die Wasserprobe so schnell wie möglich nach der Probenahme messen. Proben können bis zu 7 Tage bei 4 °C in Kunststoff- oder Glasflaschen aufbewahrt werden. Die Messung sollte bei derselben Temperatur erfolgen, wie bei Entnahme der Probe. Temperaturunterschiede zwischen Messung und Probenahme können das Messergebnis verändern.

Anmerkungen

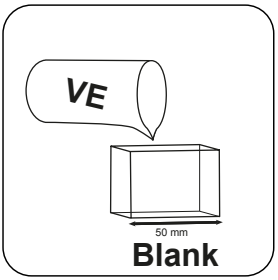
1. Die photometrische Bestimmung der suspendierten Feststoffe basiert auf einer gravimetrischen Methode. In einem Labor wird das eindampfen des Filterrückstandes einer abfiltrierten Wasserprobe gewöhnlich in einem Ofen bei 103 °C - 105 °C vorgenommen und der getrocknete Rückstand ausgewogen.
2. Wird eine erhöhte Genauigkeit benötigt, so ist eine gravimetrische Bestimmung einer Probe durchzuführen. Dieses Ergebnis kann für eine Anwender-Justierung des Photometers mit derselben Probe verwendet werden.
3. Die geschätzte Nachweisgrenze für diese Methode liegt bei 20 mg/L TSS.

Durchführung der Bestimmung Suspendierte Feststoffe

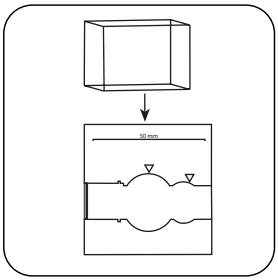
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

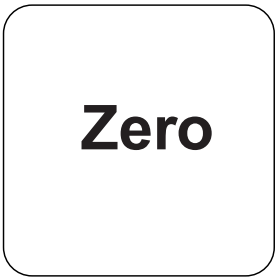
500 mL der Wasserprobe in einem Mixer auf hoher Stufe für 2 Minuten homogenisieren.



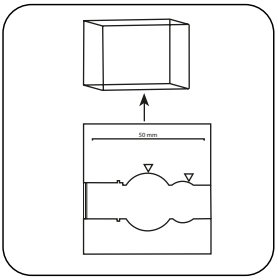
50-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.



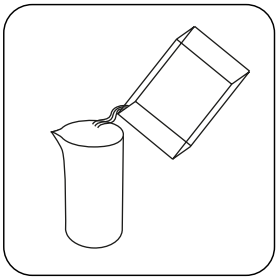
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

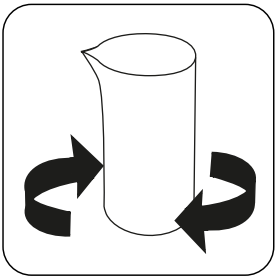


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

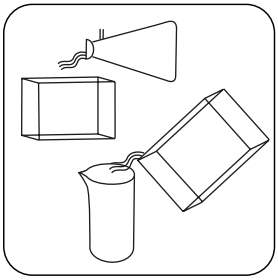


Küvette entleeren.

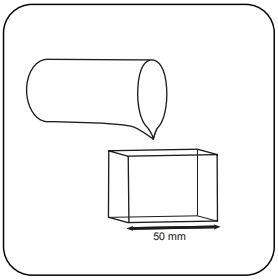
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



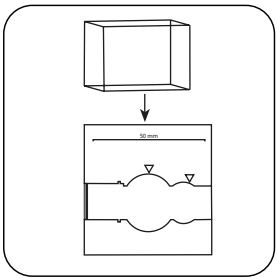
Homogenisierte Wasserprobe gut durchmischen.



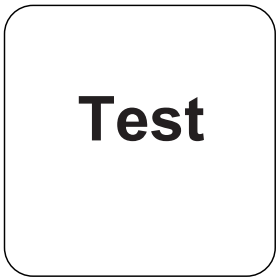
Küvette mit vorbereiteter Probe ausspülen.



Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L TSS (Total Suspended Solids).

Chemische Methode

Trübung / Durchlicht

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}

	□ **50 mm**
a	8.02365 • 10^{+0}
b	1.44739 • 10^{+2}
c	7.70483 • 10^{+1}
d	-3.84183 • 10^{+1}
e	9.71408 • 10^{+0}
f	

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Luftblasen stören und können durch leichtes schwenken der Küvette entfernt werden.
- Farbe stört, wenn Licht bei 660 nm absorbiert wird.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.42 mg/L
Bestimmungsgrenze	1.27 mg/L
Messbereichsende	750 mg/L
Empfindlichkeit	272.94 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	3.96 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	2.06 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.54 %

Abgeleitet von

EN 872:2005

Suspend. Feststoffe 24 M384

10 - 750 mg/L TSS SuS

Trübung / Durchlicht

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	10 - 750 mg/L TSS
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	810 nm	10 - 750 mg/L TSS

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
kein Reagenz erforderlich		

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung

Probenahme

1. Die Wasserprobe so schnell wie möglich nach der Probenahme messen. Proben können bis zu 7 Tage bei 4 °C in Kunststoff- oder Glasflaschen aufbewahrt werden. Die Messung sollte bei derselben Temperatur erfolgen, wie bei Entnahme der Probe. Temperaturunterschiede zwischen Messung und Probenahme können das Messergebnis verändern.

Anmerkungen

1. Die photometrische Bestimmung der suspendierten Feststoffe basiert auf einer gravimetrischen Methode. In einem Labor wird das Eindampfen des Filterrückstandes einer abfiltrierten Wasserprobe gewöhnlich in einem Ofen bei 103 °C - 105 °C vorgenommen und der getrocknete Rückstand ausgewogen.
2. Wird eine erhöhte Genauigkeit benötigt, so ist eine gravimetrische Bestimmung einer Probe durchzuführen. Dieses Ergebnis kann für eine Anwender-Justierung des Photometers mit derselben Probe verwendet werden.
3. Die geschätzte Nachweisgrenze für diese Methode liegt bei 20 mg/L TSS.

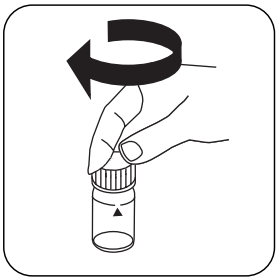
Durchführung der Bestimmung Suspendierte Feststoffe

Die Methode im Gerät auswählen.

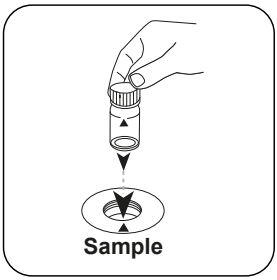
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

mL der Wasserprobe in einem Mixer auf hoher Stufe für Minuten homogenisieren.

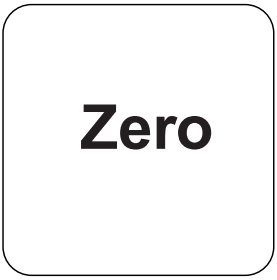
24 mm-Küvette mit **10 mL VE-Wasser** füllen.



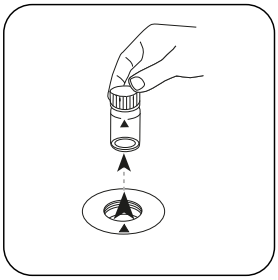
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

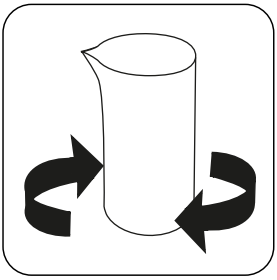


Taste **ZERO** drücken.

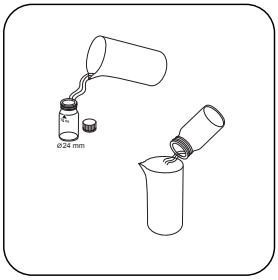


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.

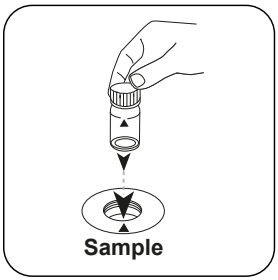


Homogenisierte Wasserprobe gut durchmischen.

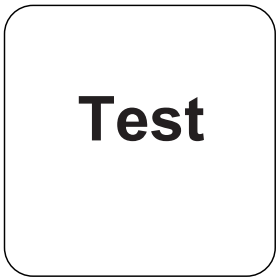


Die Küvette mit der Wasserprobe vorspülen.

24-mm-Küvette mit **10 mL vorbereiteter Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L TSS (Total Suspended Solids).

Chemische Methode

Trübung / Durchlicht

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	5.32451 • 10^{+0}	5.32451 • 10^{+0}
b	4.51473 • 10^{+2}	9.70666 • 10^{+2}
c	6.79429 • 10^{+1}	3.14066 • 10^{+2}
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

- Farbe stört, wenn Licht bei 660 nm absorbiert wird.

Ausschließbare Störungen

- Luftblasen stören und können durch leichtes Schwenken der Küvette entfernt werden.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	10 mg/L
Bestimmungsgrenze	30 mg/L
Messbereichsende	750 mg/L
Empfindlichkeit	550 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	4.24 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	1.79 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.47 %

Abgeleitet von

EN 872:2005

Trübung 50 M385

5 - 500 FAU

Durchlichtradiation

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	860 nm	5 - 500 FAU

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
kein Reagenz erforderlich		

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung

Probenahme

1. Die Wasserprobe so schnell wie möglich nach der Probenahme messen. Proben können bis zu 48 h bei 4 °C in Kunststoff- oder Glasflaschen aufbewahrt werden. Die Messung sollte bei derselben Temperatur erfolgen, wie die Entnahme der Probe. Temperaturunterschiede zwischen Messung und Probenahme können die Trübung der Probe verändern.

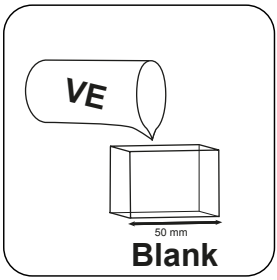
Anmerkungen

1. Die Trübungsmessung ist eine Durchlichtsradiationsmethode bezogen auf Formazindurchlichtseinheiten (FAU). Die Ergebnisse sind für Routineuntersuchungen geeignet, können jedoch nicht für Entsprechungsdokumentation verwendet werden, da sich die Durchlichtsradiationsmethode von der Nephelometrischen Methode (NTU) unterscheidet.

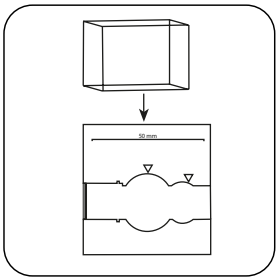
Durchführung der Bestimmung Trübung

Die Methode im Gerät auswählen.

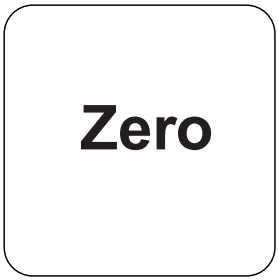
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



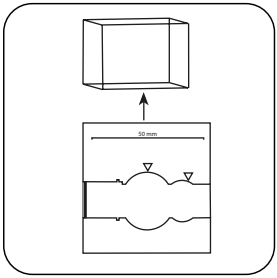
50-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.



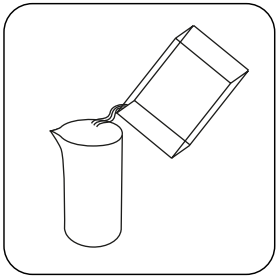
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

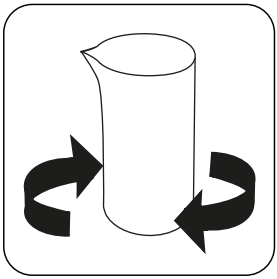


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

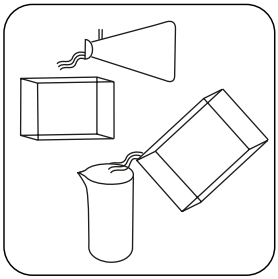


Küvette entleeren.

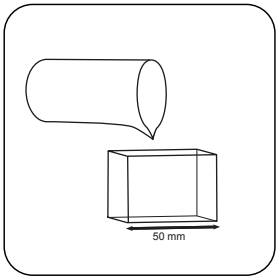
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



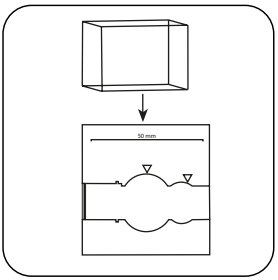
Die Wasserprobe gut durchmischen.



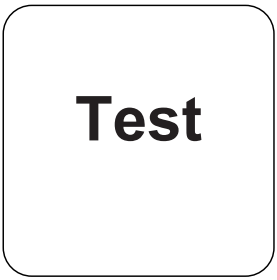
Küvette mit vorbereiteter Probe ausspülen.



Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als FAU.

Chemische Methode

Durchlichtradiation

Appendix

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Luftblasen verfälschen die Trübungsmessung. Proben ggf. mit einem Ultraschallbad entgasen.
- Durch Messung bei 860 nm werden Farbinterferenzen auf ein Minimum reduziert. Lichtabsorption bei 860 nm und Gasblasen stören die Messung.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.9 FAU
Bestimmungsgrenze	2.7 FAU
Messbereichsende	500 FAU
Empfindlichkeit	253 FAU / Abs
Vertrauensbereich	3.42 FAU
Verfahrensstandardabweichung	1.49 FAU
Verfahrensvariationskoeffizient	0.59 %

Literaturverweise

FWPCA Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, 275 (1969)

Trübung 24 M386

10 - 1000 FAU

Durchlichtradiation

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	530 nm	10 - 1000 FAU
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	860 nm	10 - 1000 FAU

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
kein Reagenz erforderlich		

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung

Probenahme

1. Die Wasserprobe so schnell wie möglich nach der Probenahme messen. Proben können bis zu 48 h bei 4 °C in Kunststoff- oder Glasflaschen aufbewahrt werden. Die Messung sollte bei derselben Temperatur erfolgen, wie die Entnahme der Probe. Temperaturunterschiede zwischen Messung und Probenahme können die Trübung der Probe verändern.

Anmerkungen

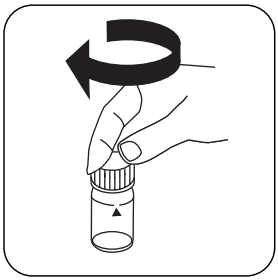
1. Die Trübungsmessung ist eine Durchlichtsradiationsmethode bezogen auf Formazindurchlichtseinheiten (FAU). Die Ergebnisse sind für Routineuntersuchungen geeignet, können jedoch nicht für Entsprechungsdokumentation verwendet werden, da sich die Durchlichtsradiationsmethode von der Nephelometrischen Methode (NTU) unterscheidet.
2. Die geschätzte Erfassungsgrenze für diese Methode liegt bei 20 FAU.

Durchführung der Bestimmung Trübung

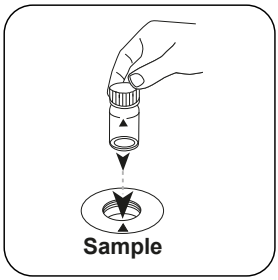
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

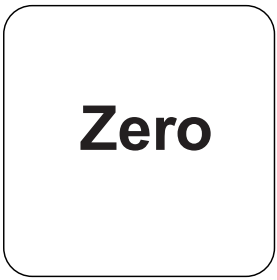
24 mm-Küvette mit **10 mL VE-Wasser** füllen.



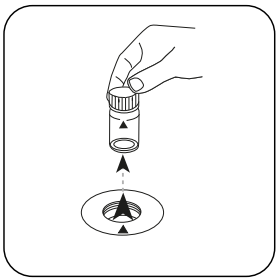
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



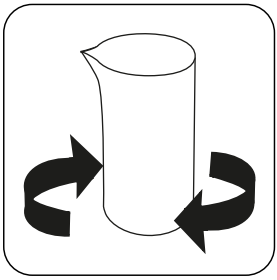
Taste **ZERO** drücken.



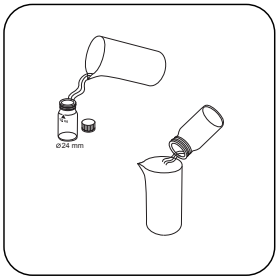
Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Küvette entleeren.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.

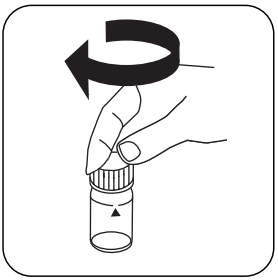


Die Wasserprobe gut durchmischen.

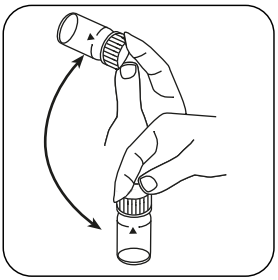


Die Küvette mit der Wasserprobe vorspülen.

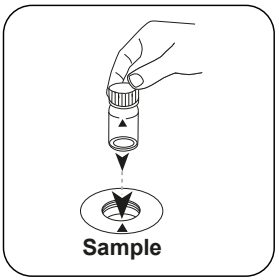
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



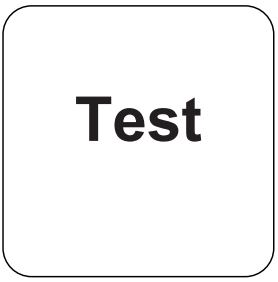
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als FAU.

Chemische Methode

Durchlichtradiation

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	8.61245•10^{+0}	8.61245•10^{+0}
b	4.97947•10^{+2}	1.07059•10^{+3}
c	8.71462•10^{+1}	4.02833•10^{+2}
d		
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Luftblasen verfälschen die Trübungsmessung. Proben ggf. mit einem Ultraschallbad entgasen.
- Farbe stört, wenn Licht bei 530 nm absorbiert wird.
  Bei stark farbigen Proben einen filtrierten Teil der Probe anstelle des VE-Wassers für den Nullabgleich verwenden.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	1.59 FAU
Bestimmungsgrenze	4.76 FAU
Messbereichsende	1000 FAU
Empfindlichkeit	642 FAU / Abs
Vertrauensbereich	4.27 FAU
Verfahrensstandardabweichung	1.85 FAU
Verfahrensvariationskoeffizient	0.37 %

Literaturverweise

FWPCA Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, 275 (1969)

Triazol PP M388

1 - 16 mg/L Benzotriazole or Tolyltriazole tri

Katalysierter UV-Aufschluss

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	430 nm	1 - 16 mg/L Benzotriazole or Tolyltriazole

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Triazole RGT Powder Pack F25	Pulver / 100 St.	532200
VARIO Rochelle Salzlösung, 30 ml [h)]	30 mL	530640

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Verpackungseinheit	Bestell-Nr.
UV-Stiftlampe, 254 nm	1 St.	400740
UV-Schutzbrille, Orange	1 St.	400755

Gefahrenhinweise

Während die UV-Lampe in Betrieb ist, muss eine UV-Schutzbrille getragen werden.

Anwendungsbereich

- Kesselwasser

Probenahme

1. Die Wasserprobe so schnell wie möglich nach der Probenahme messen.

Vorbereitung

1. Zur Erzielung genauer Analysenergebnisse muss eine Probentemperatur von 20 °C bis 25 °C eingehalten werden.
2. Nitrit- oder boraxhaltige Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 6 gebracht werden (mit 1N Schwefelsäure).
3. Enthält die Probe mehr als 500 mg/L $CaCO_3$ Härte, werden 10 Tropfen Rochelle Salzlösung zugegeben.

Anmerkungen

1. Triazole Reagent Pulverpäckchen und UV-Lampe auf Anfrage erhältlich.
2. Zur Handhabung der UV-Lampe ist die Anleitung des Herstellers zu beachten. Die Oberfläche der UV-Lampe nicht berühren. Fingerabdrücke verätzen das Glas. Die UV-Lampe zwischen den Messungen mit einem weichen und sauberen Tuch abwischen.
3. Der Test unterscheidet nicht zwischen Tolyltriazole und Benzotriazole.

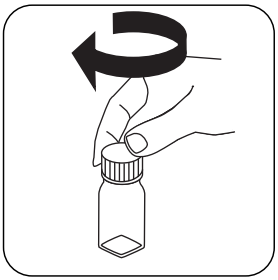
Durchführung der Bestimmung Benzotriazole / Tolyltriazole mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

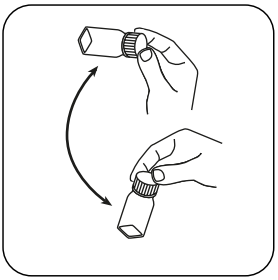
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Das Aufschlussgefäß mit **25 mL** Probe füllen.

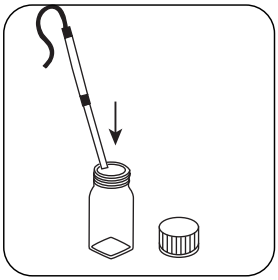
Ein **Pulverpäckchen** zugeben.



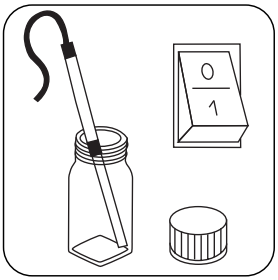
Aufschlussgefäß verschließen.



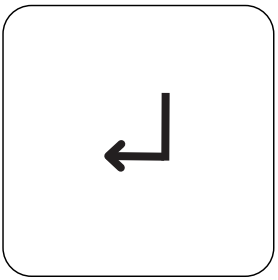
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



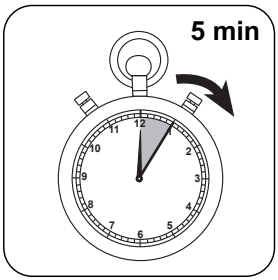
Die UV-Lampe in die Probe halten. **Achtung: UV-Schutzbrille tragen!**



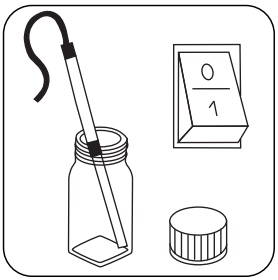
Die UV-Lampe einschalten.



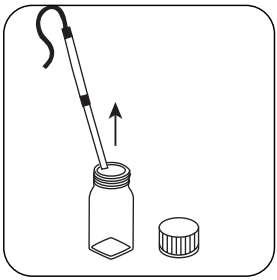
Taste **ENTER** drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

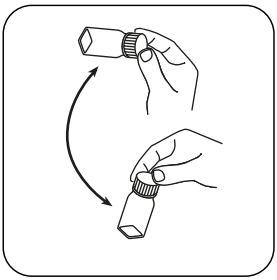


Die UV-Lampe ausschalten, wenn der Count-Down beendet ist.



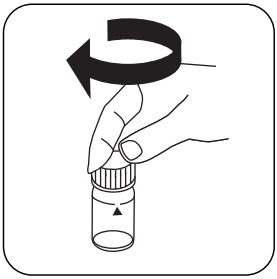
UV-Lampe aus der Probe nehmen.

Aufschlussgefäß verschließen.

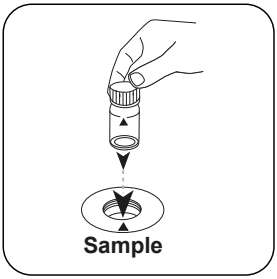


Inhalt durch Umschwenken mischen.

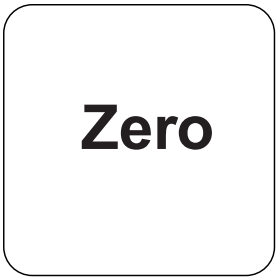
24 mm-Küvette mit **10 mL VE-Wasser** füllen.



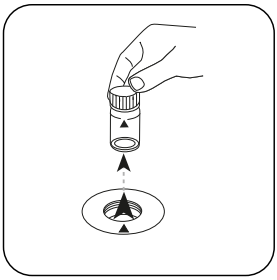
Küvette(n) verschließen.



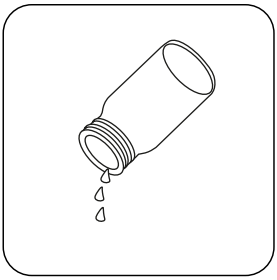
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

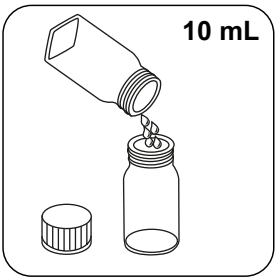


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

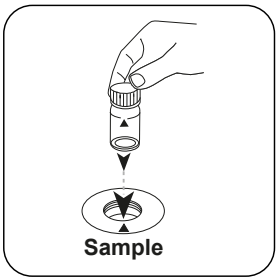


Küvette entleeren.

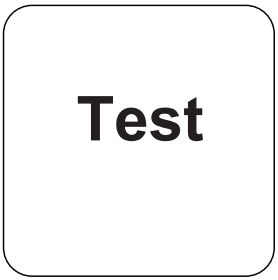
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



24-mm-Küvette mit **10 mL vorbereiteter Probe** füllen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Benzotriazole oder Tolyltriazole (Wechseln Sie zwischen den Zitierformen durch Drücken der Pfeiltasten nach oben/unten.).

Auswertung

Die folgende Tabelle gibt an wie die ausgegebenen Werte in andere Zitierformen umgewandelt werden können.

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	Benzotriazole	1
mg/l	Tolyltriazole	1.1177

Chemische Methode

Katalysierter UV-Aufschluss

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	□ 10 mm
a	$-2.31524 \cdot 10^{-1}$	$-2.31524 \cdot 10^{-1}$
b	$1.75481 \cdot 10^{+1}$	$3.77285 \cdot 10^{+1}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

- Wird die Photolyse für mehr oder weniger als 5 Minuten durchgefürt, kann dies zu Minderbefunden führen.

Literaturverweise

Harp, D., Proceedings 45th International Water Conference, 299 (October 22-24, 1984)

[h] Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l $CaCO_3$ verwendet

Tannin L M389

0,5 - 20 mg/L Tannin

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640	ø 24 mm	660 nm	0,5 - 20 mg/L Tannin
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	735 nm	0,5 - 20 mg/L Tannin

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
KS539 - Tannin Reagent 1	30 mL	56L053930
Tannin Reagent 2	30 mL	56L746530

Anwendungsbereich

- Kesselwasser

Probenahme

1. Trübe Proben sollten vor der Analyse mit GF/C Filterpapieren filtriert werden.
2. Tannin Konzentrationen über 20 mg/L können vor der Analyse mit einer entsprechenden Menge VE Wasser verdünnt werden. Das Ergebnis muss anschließend mit dem Verdünnungsfaktor multipliziert werden.

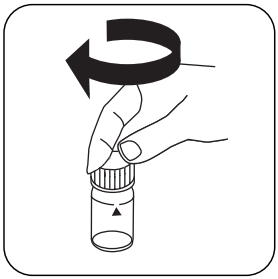
Anmerkungen

1. Der Test ist sehr empfindlich gegenüber der Reaktionszeit. Die Probe sollte so schnell wie möglich, spätestens nach 5 Minuten, nach der Zugabe von Tannin Reagent 2 gemessen werden. Eine längere Reaktionszeit hat Fehlmessungen zur Folge.

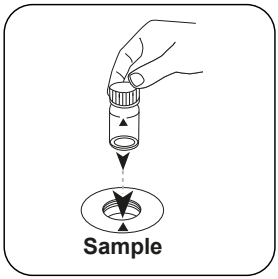
Durchführung der Bestimmung Tannin mit Flüssigreagenzien

Die Methode im Gerät auswählen.

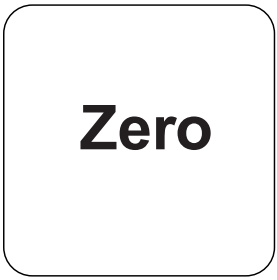
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



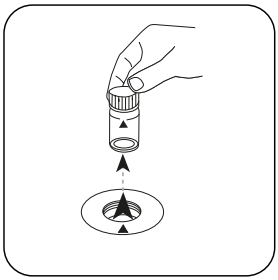
Küvette(n) verschließen.



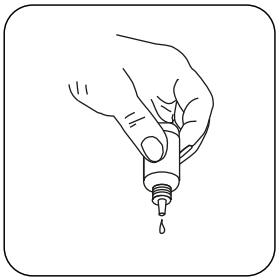
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



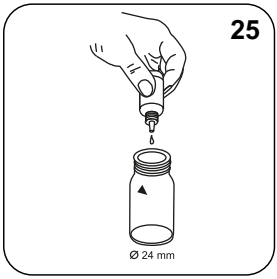
Taste **ZERO** drücken.



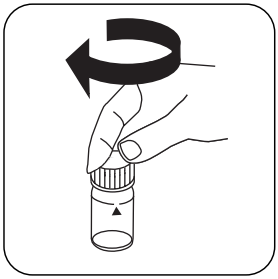
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



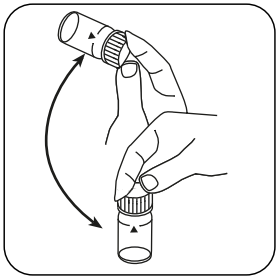
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



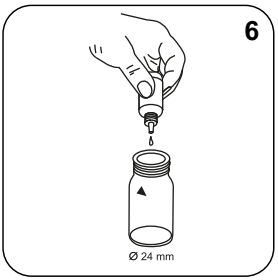
25 Tropfen Tannin Reagent 1 zugeben.



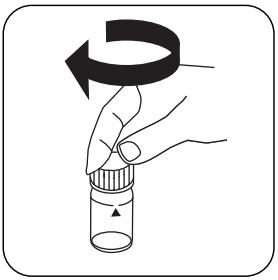
Küvette(n) verschließen.



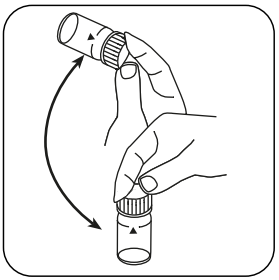
Inhalt durch Umschwenken mischen.



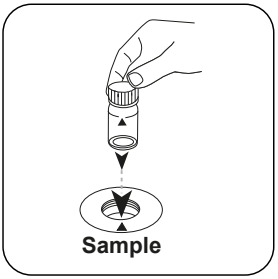
6 Tropfen Tannin Reagent 2 zugeben.



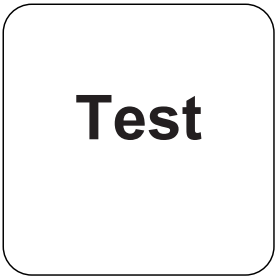
Küvette(n) verschließen.



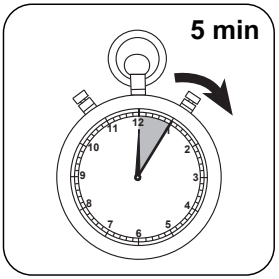
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Tannin.

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	3.28646•10^{+0}	3.28646•10^{+0}
b	7.84007•10^{+0}	1.68562•10^{+1}
c		
d		
e		
f		

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0.13 mg/L
Bestimmungsgrenze	0.26 mg/L
Messbereichsende	20 mg/L
Empfindlichkeit	7.72 mg/L / Abs
Vertrauensbereich	0.93 mg/L
Verfahrensstandardabweichung	0.38 mg/L
Verfahrensvariationskoeffizient	0.65 %

Abgeleitet von

5550 B Standard Method

Harnstoff T M390

0,1 - 2,5 mg/L Urea Ur1

Indophenol / Urease

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	610 nm	0,1 - 2,5 mg/L Urea
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	676 nm	0,1 - 2,5 mg/L Urea
SpectroDirect	ø 24 mm	676 nm	0,1 - 2 mg/L Urea

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
UREA Reagenz 1	15 mL	459300
UREA Reagenz 2	10 mL	459400
Ammonia No. 1	Tablette / 100	512580BT
Ammonia No. 1	Tablette / 250	512581BT
Ammonia No. 2	Tablette / 100	512590BT
Ammonia No. 2	Tablette / 250	512591BT
Set Ammonia No. 1/No. 2#	je 100	517611BT
Set Ammonia No. 1/No. 2#	je 250	517612BT
Ammonium Konditionierpulver	Pulver / 26 g	460170
Urea Pretreat (eliminiert die Störung von freiem Chlor bis zu 2 mg/l)	Tablette / 100	516110BT
UREA Reagenzien Set	1 Satz	517800BT

Anwendungsbereich

- Beckenwasserkontrolle

Vorbereitung

1. Die Probentemperatur sollte zwischen 20 °C und 30 °C liegen.
2. Die Analyse spätestens eine Stunde nach der Probennahme durchführen.
3. Bei der Analyse von Meerwasserproben muss vor Zugabe der Ammonia No. 1 Tablette zwei Messlöffel Ammonium Konditionierungs-Pulver zur Probe gegeben und durch Schwenken aufgelöst werden.

Anmerkungen

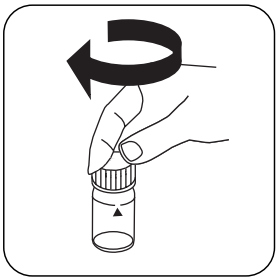
1. Die AMMONIA No. 1 Tablette löst sich erst vollständig nach Zugabe der AMMONIA No. 2 Tablette auf.
2. Ammonium und Chloramine werden bei der Harnstoffbestimmung miterfasst.

Durchführung der Bestimmung Harnstoff mit Tablette und Flüssigreagenz

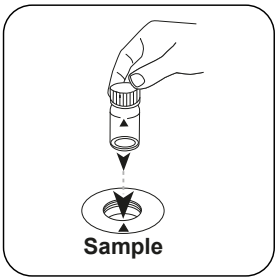
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

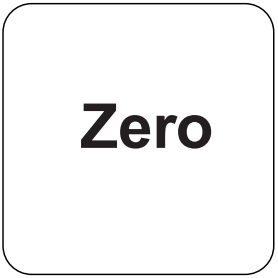
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



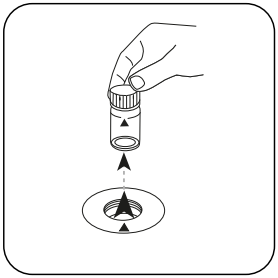
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

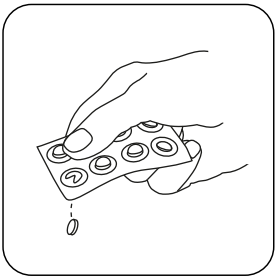


Taste **ZERO** drücken.

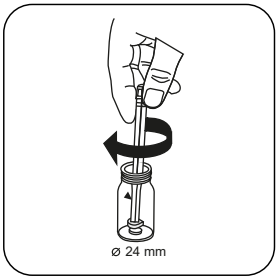


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

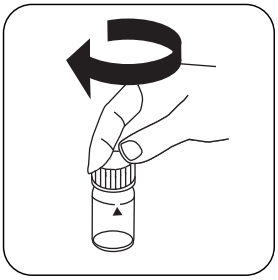
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



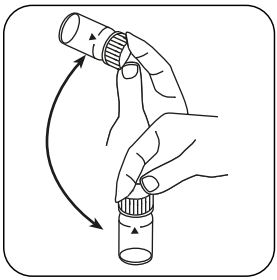
Bei Anwesenheit von freiem Chlor (HOCl) **eine UREA PRETREAT Tablette** zugeben.



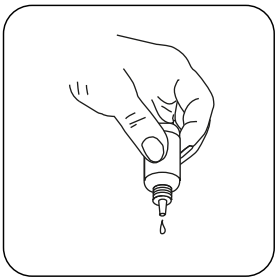
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



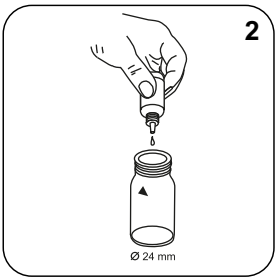
Küvette(n) verschließen.



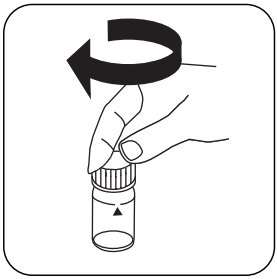
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



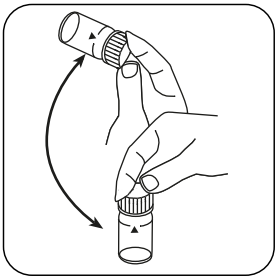
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



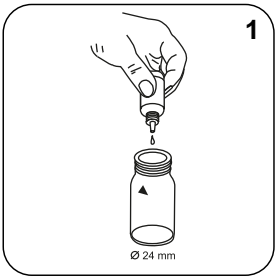
2 Tropfen Urea Reagenz 1 zugeben.



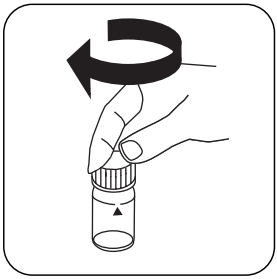
Küvette(n) verschließen.



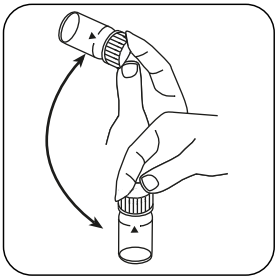
Inhalt durch Umschwenken mischen.



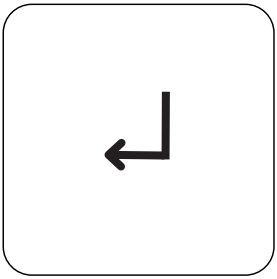
1 Tropfen Urea Reagenz 2 zugeben.



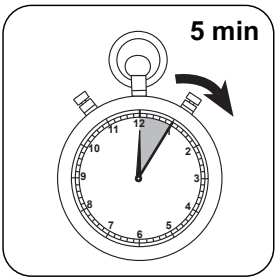
Küvette(n) verschließen.



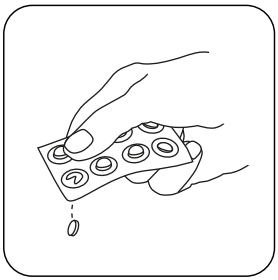
Inhalt durch Umschwenken mischen.



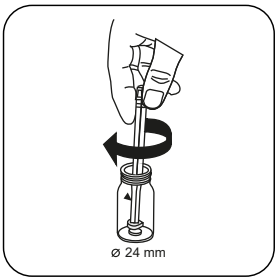
Taste **ENTER** drücken.



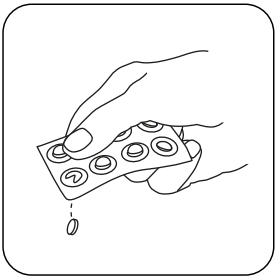
5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



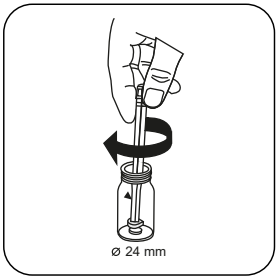
Eine **AMMONIA No.1 Tablette** zugeben.



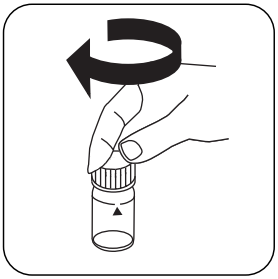
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



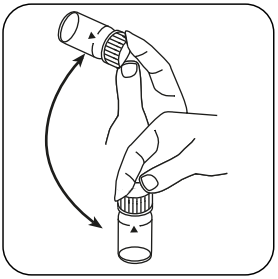
Eine **AMMONIA No.2 Tablette** zugeben.



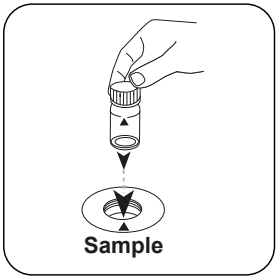
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



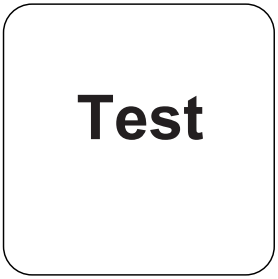
Küvette(n) verschließen.



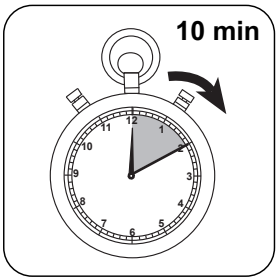
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktions-zeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Harnstoff.

Chemische Methode

Indophenol / Urease

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	$-2.32974 \cdot 10^{-1}$	$-2.32974 \cdot 10^{-1}$
b	$1.24957 \cdot 10^{+0}$	$2.68658 \cdot 10^{+0}$
c		
d		
e		
f		

Störungen

Permanente Störungen

- Konzentrationen über 2 mg/L Harnstoff können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit harnstofffreiem Wasser zu verdünnen und die Messung zu wiederholen (Plausibilitätstest).

Ausschließbare Störungen

- Eine UREA PRETREAT Tablette eliminiert die Störung von freiem Chlor bis zu 2 mg/L (zwei Tabletten bis zu 4 mg/L, drei Tabletten bis zu 6 mg/L).

Störung	**Stört ab / [mg/L]**
Cl_2	2

Literaturverweise

R.J. Creno, R.E. Wenk, P. Bohling, Automated Micromeasurement of Urea Using Urease and the Berthelot Reaction, American Journal of Clinical Pathology (1970), 54 (6), p. 828-832

inklusive Rührstab

Harnstoff T M391

0,2 - 5 mg/L Urea[i)] Ur2

Indophenol / Urease

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100	ø 24 mm	610 nm	0,2 - 5 mg/L Urea[i)]

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
UREA Reagenz 1	15 mL	459300
UREA Reagenz 2	10 mL	459400
Ammonia No. 1	Tablette / 100	512580BT
Ammonia No. 1	Tablette / 250	512581BT
Ammonia No. 2	Tablette / 100	512590BT
Ammonia No. 2	Tablette / 250	512591BT
Set Ammonia No. 1/No. 2#	je 100	517611BT
Set Ammonia No. 1/No. 2#	je 250	517612BT
Ammonium Konditionierpulver	Pulver / 26 g	460170
Urea Pretreat (eliminiert die Störung von freiem Chlor bis zu 2 mg/l)	Tablette / 100	516110BT
UREA Reagenzien Set	1 Satz	517800BT

Anwendungsbereich

- Beckenwasserkontrolle

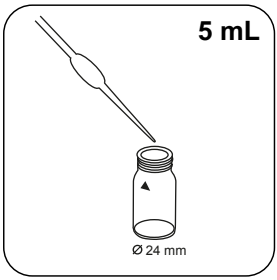
Vorbereitung

1. Bei der Analyse von Meerwasserproben muss vor Zugabe der Ammonia No. 1 Tablette zwei Messlöffel Ammonium Konditionierungs-Pulver zur Probe gegeben und durch Schwenken aufgelöst werden.

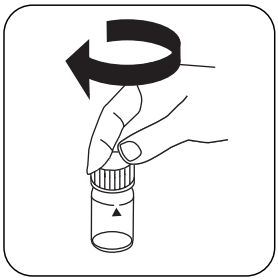
Durchführung der Bestimmung Harnstoff mit Tablette und Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

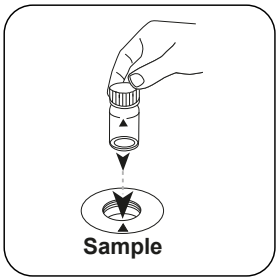
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



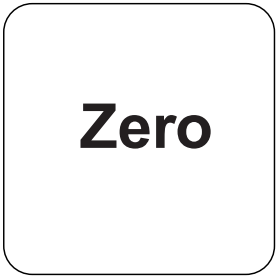
5 mL Probe und **5 mL VE-Wasser** in die Probenküvette geben.



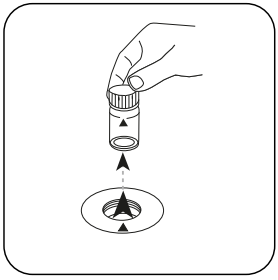
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

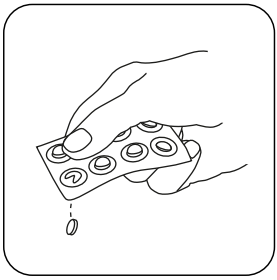


Taste **ZERO** drücken.

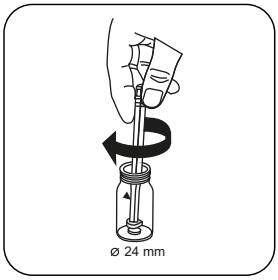


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

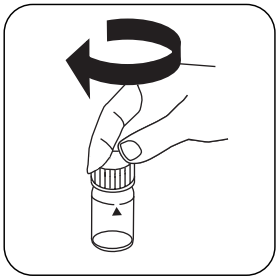
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



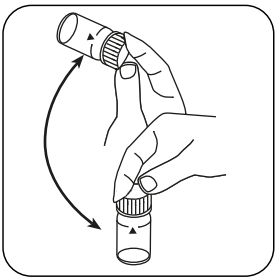
Bei Anwesenheit von freiem Chlor (HOCl) **eine UREA PRETREAT Tablette** zugeben.



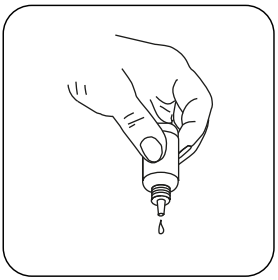
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



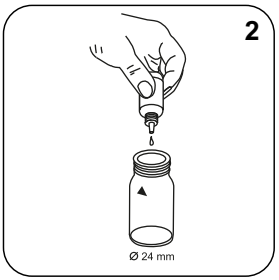
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.

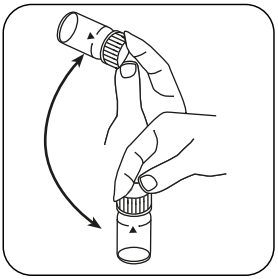


Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.

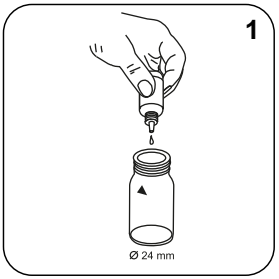


2 Tropfen UREA Reagenz 1 zugeben.

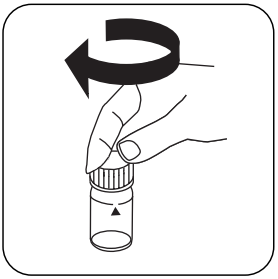
Küvette(n) verschließen.



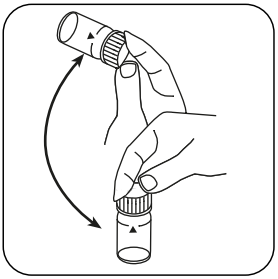
Inhalt durch Umschwenken mischen.



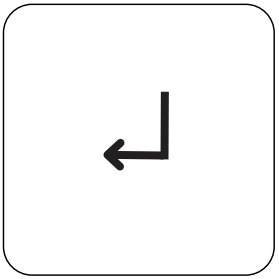
1 Tropfen UREA Reagenz 2 zugeben.



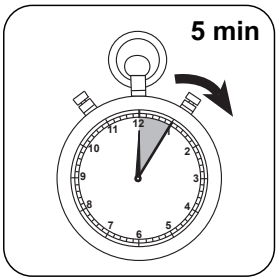
Küvette(n) verschließen.



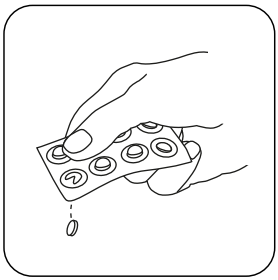
Inhalt durch Umschwenken mischen.



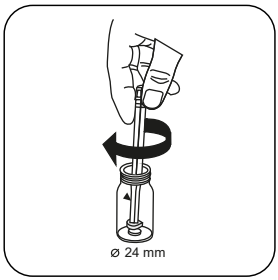
Taste **ENTER** drücken.



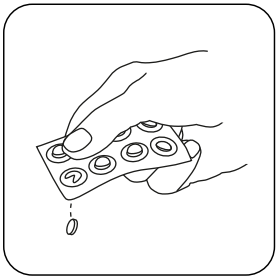
5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



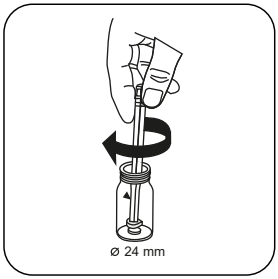
Eine **AMMONIA No. 1 Tablette** zugeben.



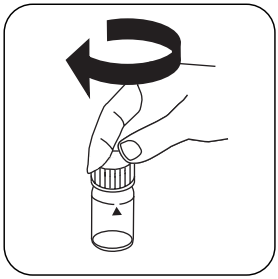
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



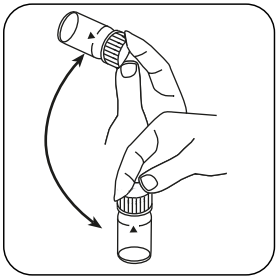
Eine **AMMONIA No. 2 Tablette** zugeben.



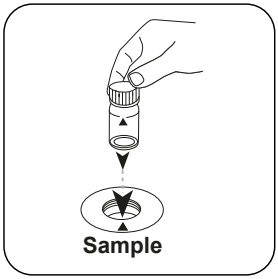
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



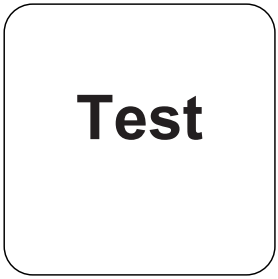
Küvette(n) verschließen.



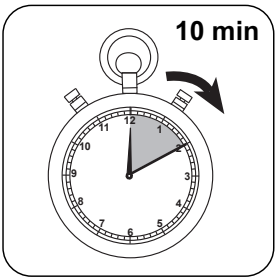
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktions-zeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Harnstoff.

Chemische Methode

Indophenol / Urease

[i] Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab

Zink T M400

0,02 - 1 mg/L Zn

Zincon

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	610 nm	0,02 - 1 mg/L Zn
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	616 nm	0,02 - 1 mg/L Zn
SpectroDirect	ø 24 mm	616 nm	0,02 - 0,5 mg/L Zn

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Copperr/Zinc LR	Tablette / 100	512620BT
Copperr/Zinc LR	Tablette / 250	512621BT
EDTA in Anwesenheit von Kupfer	Tablette / 100	512390BT
EDTA in Anwesenheit von Kupfer	Tablette / 250	512391BT
Dechlor in Anwesenheit von Chlor	Tablette / 100	512350BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Galvanisierung

Vorbereitung

1. Wenn hohe Restchlorgehalte anzunehmen sind, wird die Analyse nach einer Entchlorung der Wasserprobe durchgeführt. Um die Probe zu entchloren, wird in die 24-mm-Küvette mit der Wasserprobe eine DECHLOR-Tablette gegeben. Anschließend wird wie beschrieben die Copper/Zinc LR Tablette hinzugegeben und der Test durchgeführt.
2. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich um pH 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

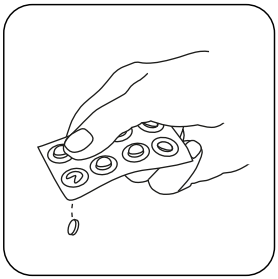
Anmerkungen

1. Bei Verwendung der Copper/Zink LR Tablette reagiert der Indikator Zincon sowohl mit Zink als auch mit Kupfer. Der angegebene Messbereich bezieht sich ggf. auf die Gesamtkonzentration beider Ionen.
2. Durch Zugabe der EDTA-Tablette wird sichergestellt dass ggf. vorhandenes Kupfer nicht mit erfasst wird.

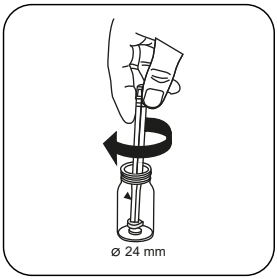
Durchführung der Bestimmung Zink mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

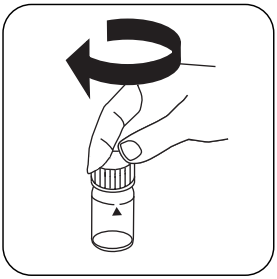
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



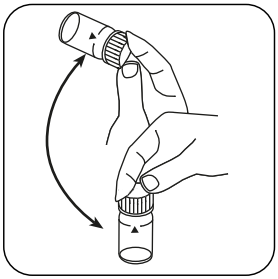
Eine **COPPER/ ZINK LR Tablette** zugeben.



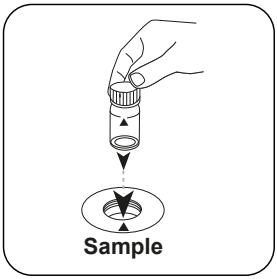
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



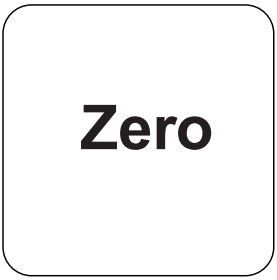
Küvette(n) verschließen.



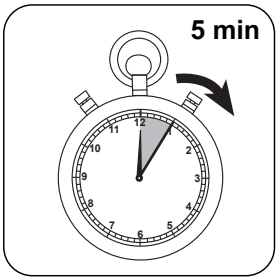
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

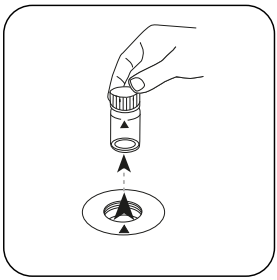


Taste **ZERO** drücken.

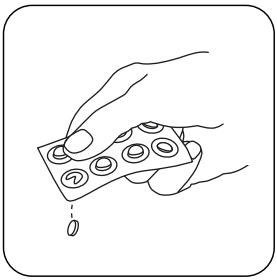


5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

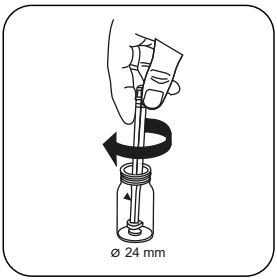
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



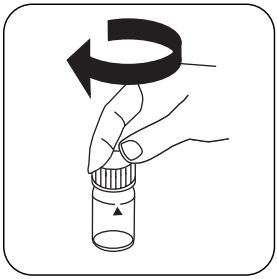
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



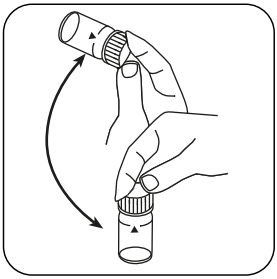
Eine **EDTA Tablette** zugeben.



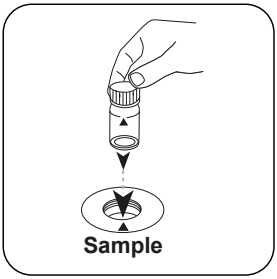
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



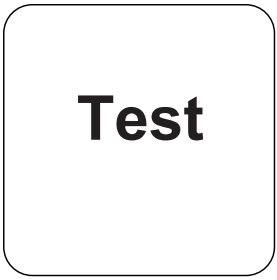
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Zink.

Chemische Methode

Zincon

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^{2} + d•Abs^{3} + e•Abs^{4} + f•Abs^{5}

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	1.76244 • 10^{-2}	1.76244 • 10^{-2}
b	-1.07009 • 10^{+0}	-2.30069 • 10^{+0}
c	-2.01229 • 10^{+0}	-9.30181 • 10^{+0}
d	-2.13062 • 10^{+1}	-2.11749 • 10^{+2}
e	-5.56685 • 10^{+1}	-1.1895 • 10^{+3}
f	-4.52617 • 10^{+1}	-2.07933 • 10^{+3}

Störungen

Permanente Störungen

Kupfer, Cobalt, Nickel, Aluminium, Eisen, Cadmium, Mangan stören die Bestimmung.

Ausschließbare Störungen

- In Gegenwart der störenden Metalle wird eine Vorisolierung von Zink empfohlen, durch Ionenaustauscher, Fällung der Metalle mit Ammoniak, Vorextraktion des Zinks aus salzsaurem Medium mit Hilfe von Methyldioctylamin- oder Triisooctylamin-Lösung in Methylisobutylketon, u.a..
- Konzentrationen über 1 mg/L können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches führen. Es wird ein Plausibilitätstest (Verdünnung der Probe) empfohlen.

Abgeleitet von

Hach Method 8009 US EPA approved for Wastewater

Zink L M405

0,1 - 2,5 mg/L Zn Zn

Zincon / EDTA

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	610 nm	0,1 - 2,5 mg/L Zn

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
KS 89 - Cationic Suppressor	65 mL	56L008965
Zinc LR Reagent Set	1 St.	56R023965
Zink Puffer Z1B	65 mL	56L024365
Zink Indikator Z4P	Pulver / 20 g	56P024420

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Galvanisierung

Anmerkungen

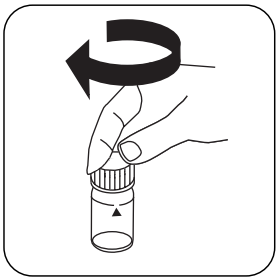
1. Für die richtige Dosierung muss der mit den Reagenzien mitgelieferte Messlöffel benutzt werden.
2. Dieser Test ist zur Bestimmung des freien, löslichen Zink geeignet. Zink, welches an starke Komplexierungsmittel gebunden ist, wird nicht erfasst.

Durchführung der Bestimmung Zink mit Flüssigreagenz und Pulver

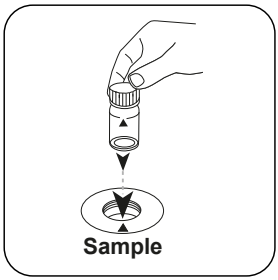
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten nicht jedes mal eine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

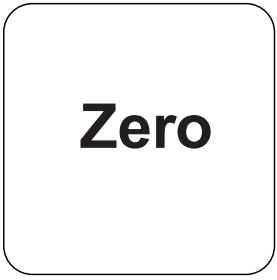
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



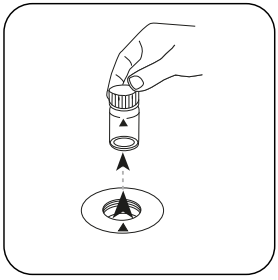
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

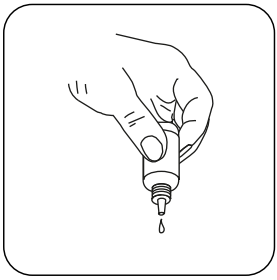


Taste **ZERO** drücken.

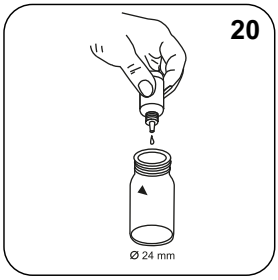


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

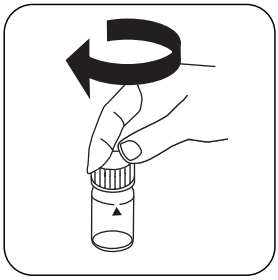
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



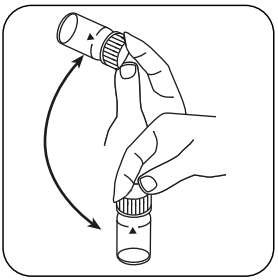
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



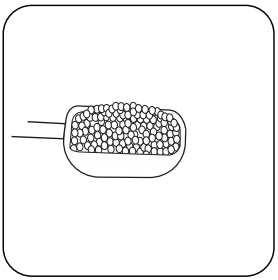
20 Tropfen Zink Puffer Z1B zugeben.



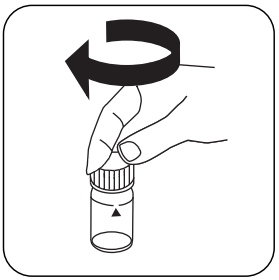
Küvette(n) verschließen.



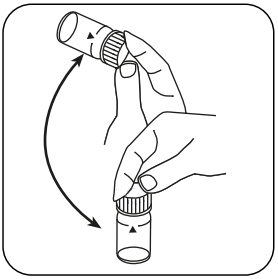
Inhalt durch Umschwenken mischen.



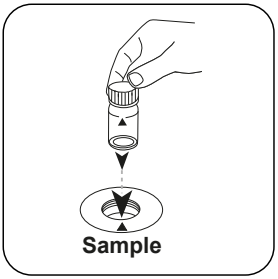
Einen Messlöffel Zink Indikator Z4P zugeben.



Küvette(n) verschließen.



Das Pulver durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Zink.

Chemische Methode

Zincon / EDTA

Appendix

Kalibrierfunktion für Photometer von Fremdherstellern

Conc. = a + b•Abs + c•Abs^2 + d•Abs^3 + e•Abs^4 + f•Abs^5

	ø 24 mm	**□ 10 mm**
a	-2.34614 • 10^{-1}	-2.34614 • 10^{-1}
b	2.37378 • 10^{+0}	5.10363 • 10^{+0}
c	-1.49877 • 10^{+0}	-6.92806 • 10^{+0}
d	7.39829 • 10^{-1}	7.3527 • 10^{+0}
e		
f		

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Kationen, wie quarternäre Ammoniumverbindungen, verursachen eine Farbänderung von rosarot nach violett, in Abhängigkeit der vorliegenden Kupferkonzentration. In diesem Fall der Probe tropfenweise KS89 (cationic surpressor) zugeben, bis eine orange/blaue Farbe sichtbar wird. Achtung: Nach Zugabe jeden Tropfens die Probe schwenken.

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989
S.M. Khopkar, Basic Concepts of Analytical Chemistry (2004), New Age International Ltd. Publishers, New Dheli, p. 75

PTSA M500

10 - 1000 ppb

Fluoreszenz

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 640	ø 24 mm	395 nm	10 - 1000 ppb

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
PTSA-Kalibrierset (0, 200, 1000 ppb)	1 St.	461245
PTSA Standard Aufstockungslösung, 1000 ppb	1 St.	461210

Anwendungsbereich

- Kühlwasser

Vorbereitung

1. Wenn das Ergebnis der Überprüfung 200 ± 20 ppb nicht einhält, ist das Photometer zu kalibrieren.
2. Zur Justierung des Photometers sollten die aufgeführten Standards (PTSA calibration set) verwendet werden.
3. Vor dem Gebrauch die Küvetten und das Zubehör reinigen.
4. Die Außenseite der Küvette muss vor Beginn der Analyse sauber und trocken sein. Die Außenseite der Küvetten mit einem Tuch säubern. Fingerabdrücke oder andere Verunreinigungen müssen entfernt werden.
5. Das Photometer ist bereits werkseitig Kalibriert oder es wurde eine benutzerdefinierte Kalibrierung durchgeführt. Es wird empfohlen, die Genauigkeit der Kalibrierung durch einen 200 ppb Standard zu überprüfen:

- falls der angezeigte Messwert zweifelhaft erscheint oder Zweifel and der Genauigkeit der letzten Kalibrierung besteht
- aber mindestens einmal monatlich.
  Die Überpüfungsmessung sollte wie eine Probenmessung durchgeführt werden. Das Ergebnis eines 200 ppb Standards sollte 200 ± 20 ppb betragen.

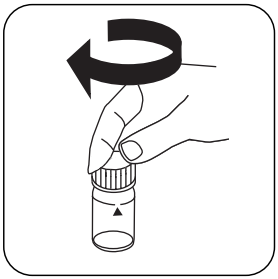
Anmerkungen

1. Benutzen Sie nur Küvetten mit schwarzem Deckel für PTSA Messugnen.
2. Größere Temperaturunterschiede zwischen Messgeräten und Umgebung können zu Fehlmessungen führen. Idealerweise sollten die Messungen mit einer Probentemperatur zwischen 20 °C und 25 °C durchgeführt werden.
3. Küvetten und Küvettendeckel sollten **nach jeder Analyse** gründlich gereinigt werden, um Interferenzen zu vermeiden.
4. Verwenden Sie immer Reagenz-Systeme des Geräteherstellers, um die maximale Genauigkeit des Gerätes zu gewährleisten.
5. Niemals bereits entnommenen Standard in die Vorratsflasche zurückgießen.
6. Durchführung eines Spiking Verfahrens möglich (siehe Photometeranleitung).

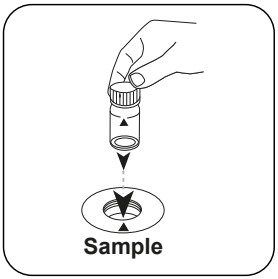
Durchführung der Bestimmung PTSA

Die Methode im Gerät auswählen.

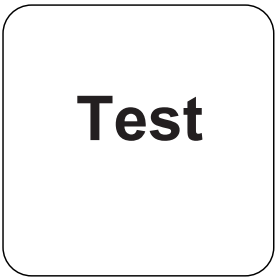
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in ppb PTSA.

Chemische Methode

Fluoreszenz

PTSA 2P M501

10 - 400 ppb

Fluoreszenz

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
, MD 640	ø 24 mm	395 nm	10 - 400 ppb

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
PTSA Standard Aufstockungslösung, 1000 ppb	1 St.	461210

Anwendungsbereich

- Kühlwasser

Vorbereitung

1. Vor dem Gebrauch die Küvetten und das Zubehör reinigen.
2. Die Außenseite der Küvette muss vor Beginn der Analyse sauber unf trocken sein. Die Außenseite der Küvetten mit einem Tuch säubern. Fignerabdrücke oder andere Verunreinigungen müssen entfernt werden.
3. Das Photometer ist bereits werkseitig kalibriert oder es wurde eine benutzerdefinierte Kalibrierung durchgeführt. Es wird empfohlen, die Genauigkeit der Kalibrierung durch einen Standard zu überprüfen:

- falls der angezeigte Messwert zweifelhaft erscheint oder Zweifel and der Genauigkeit der letzten Kalibrierung
- besteht aber mindestens einmal monatlich.
  Die Überpüfungsmessung sollte wie eine Probenmessung durchgeführt werden.

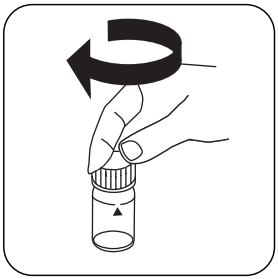
Anmerkungen

1. Benutzen Sie nur Küvetten mit schwarzem Deckel für PTSA Messugnen.
2. Größere Temperaturunterschiede zwischen Messgeräten und Umgebung können zu Fehlmessungen führen. Idealerweise sollten die Messungen mit einer Probentemperatur zwischen 20 °C und 25 °C durchgeführt werden.
3. Küvetten und Küvettendeckel sollten **nachjeder Analyse** gründlich gereinigt werden, um Interferenzen zu vermeiden.
4. Verwenden Sie immer Reagenz-Systeme des Geräteherstellers, um die maximale Genauigkeit des Gerätes zu gewährleisten.
5. Niemals bereits entnommenen Standard in die Vorratsflasche zurückgießen.
6. Durchführung eines Spiking Verfahrens möglich (siehe Photometeranleitung).

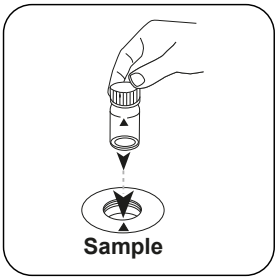
Durchführung der Bestimmung PTSA 2P

Die Methode im Gerät auswählen.

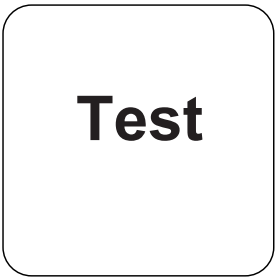
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in ppb PTSA.

Chemische Methode

Fluoreszenz

Fluorescein M510

10 - 400 ppb

Fluoreszenz

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 640		395 nm	10 - 400 ppb

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Fluorescein-Kalibrierset (0, 75, 400 ppb)	1 St.	461240
Fluorescein Standard Aufstockungslösung, 400 ppb	1 St.	461230

Anwendungsbereich

- Kühlwasser

Vorbereitung

1. Wenn das Ergebnis der Überprüfung 75 ± 8 ppb nicht einhält, ist das Photometer zu kalibrieren.
2. Zur Justierung des Photometes sollten die aufgeführten Standards (Fluorescein calibration set) verwendet werden.
3. Vor dem Gebrauch die Küvetten und das Zubehör reinigen.
4. Die Außenseite der Küvette muss vor Beginn der Analyse sauber und trocken sein. Die Außenseiten der Küvetten mit einem Tuch säubern. Fingerabdrücke oder andere Verunreinigungen müssen entfernt werden.
5. Das Photometer ist bereits werkseitig kalibriert oder es wurde eine benutzerdefinierte Kalibrierung durchgeführt. Es wird empfohlen, die Genauigkeit der Kalibrierung durch einen 75 ppb Standard zu überprüfen:
   falls der angezeigte Messwert zweifelhaft erscheint oder Zweifel an der Genauigkeit der letzten Kalibrierung besteht aber mindestens einmal im Monat.
   Die Überprüfungsmessung sollte wie eine Probenmessung durchgeführt werden.
   Das Ergebnis eines 75 ppb Standards sollte 75 ± 8 ppb betragen.

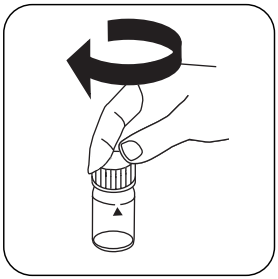
Anmerkungen

1. Benutzen Sie nur Küvetten mit schwarzem Deckel für Fluorescein in Messungen.
2. Größere Temperaturunterschiede zwischen Messgerät und Umgebung können zu Fehlmessungen führen. Idealerweise sollten die Messungen mit einer Probentemperatur zwischen 20 °C und 25 °C durchgeführt werden.
3. Küvetten und Küvettendeckel sollten nach jeder Analyse gründlich gereinigt werden, um Interferenzen zu vermeiden.
4. Verwenden Sie für immer die Reagenz-Systeme des Geräteherstellers, um maximale Genauigkeit des Gerätes zu gewährleisten.
5. Niemals bereits entnommenen Standard in die Vorratsflasche zurückgießen.
6. Durchführung einer Spiking Verfahrens möglich (siehe Handbuch).

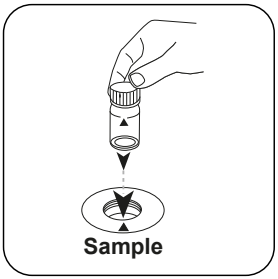
Durchführung der Bestimmung Fluorescein

Die Methode im Gerät auswählen.

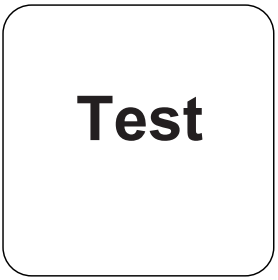
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in ppb Fluorescein.

Chemische Methode

Fluoreszenz

Fluorescein 2P M511

10 - 300 ppb

Fluoreszenz

Instrumentspezifische Informationen

Der Test kann auf den folgenden Geräten durchgeführt werden. Zusätzlich sind die benötigte Küvette und der Absorptionsbereich der Photometer angegeben.

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 640		395 nm	10 - 300 ppb

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Fluorescein Standard Aufstockungslösung, 400 ppb	1 St.	461230

Anwendungsbereich

- Kühlwasser

Vorbereitung

1. Vor dem Gebrauch die Küvetten und das Zubehör reinigen.
2. Die Außenseite der Küvette muss vor Beginn der Analyse sauber und trocken sein. Die Außenseiten der Küvetten mit einem Tuch säubern. Fingerabdrücke oder andere Verunreinigungen müssen entfernt werden.
3. Das Photometer ist bereits werkseitig kalibriert oder es wurde eine benutzerdefinierte Kalibrierung durchgeführt. Es wird empfohlen, die Genauigkeit der Kalibrierung durch einen Standard zu überprüfen:

- falls der angezeigte Messwert zweifelhaft erscheint oder Zweifel an der Genauigkeit der letzten Kalibrierung besteht
- aber mindestens einmal im Monat.
  Die Überprüfungsmessung sollte wie eine Probenmessung durchgeführt werden.

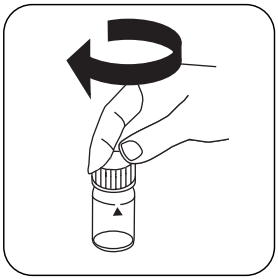
Anmerkungen

1. Benutzen Sie nur Küvetten mit schwarzem Deckel für Fluorescein in Messungen.
2. Größere Temperaturunterschiede zwischen Messgerät und Umgebung können zu Fehlmessungen führen. Idealerweise sollten die Messungen mit einer Probentemperatur zwischen 20 °C und 25 °C durchgeführt werden.
3. Küvetten und Küvettendeckel sollten nach jeder Analyse gründlich gereinigt werden, um Interferenzen zu vermeiden.
4. Verwenden Sie für immer die Reagenz-Systeme des Geräteherstellers, um maximale Genauigkeit des Gerätes zu gewährleisten.
5. Niemals bereits entnommenen Standard in die Vorratsflasche zurückgießen.
6. Durchführung einer Spiking Verfahrens möglich (siehe Handbuch).

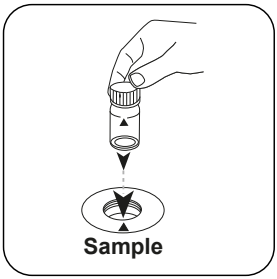
Durchführung der Bestimmung Fluorescein

Die Methode im Gerät auswählen.

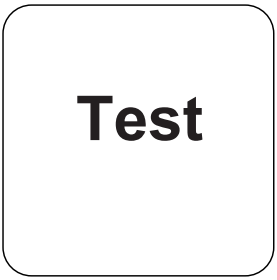
24-mm-Küvette mit **10 mL Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in ppb Fluorescein.

Chemische Methode

Fluoreszenz

Tintometer GmbH
Lovibond® Water Testing
Schleefstraße 8-12
44287 Dortmund
Tel.: +49 (0)231/94510-0
verkauf@lovibond.com
www.lovibond.com
Deutschland

The Tintometer Limited
Lovibond House
Sun Rise Way
Amesbury, SP4 7GR
Tel.: +44 (0)1980 664800
Fax: +44 (0)1980 625412
sales@lovibond.uk
www.lovibond.com
Vereinigtes Königreich

Tintometer China
9F, SOHO II C.
No.9 Guanghualu,
Chaoyang District,
Beijing, 100020
Customer Care China Tel.: 4009021628
Tel.: +86 10 85251111 Ext. 330
Fax: +86 10 85251001
chinaoffice@tintometer.com
www.lovibond.com
China

Tintometer South East Asia
Unit B-3-12, BBT One Boulevard,
Lebuh Nilam 2, Bandar Bukit Tinggi,
Klang, 41200, Selangor D.E
Tel.: +60 (0)3 3325 2285/6
Fax: +60 (0)3 3325 2287
lovibond.asia@tintometer.com
www.lovibond.com
Malaysia

Tintometer Brasilien
Caixa Postal: 271
CEP: 13201-970
Jundiaí – SP
Tel.: +55 (11) 3230-6410
sales@lovibond.us
www.lovibond.com.br
Brasilien

Tintometer Inc.
6456 Parkland Drive
Sarasota, FL 34243
Tel: 941.756.6410
Fax: 941.727.9654
sales@lovibond.us
www.lovibond.us
USA

Tintometer India Pvt. Ltd.
Door No: 7-2-C-14, 2nd, 3rd & 4th Floor
Sanathnagar Industrial Estate,
Hyderabad, 500018
Telangana
Tel: +91 (0) 40 23883300
Toll Free: 1 800 599 3891/ 3892
indiaoffice@lovibond.in
www.lovibondwater.in
Indien

Tintometer Spanien
Postbox: 24047
08080 Barcelona
Tel.: +34 661 606 770
sales@tintometer.es
www.lovibond.com
Spanien

Technische Änderungen vorbehalten
Printed in Germany 04/24
No.: 003864401
Lovibond® and Tintometer® are Trademarks of
the Tintometer Group of Companies