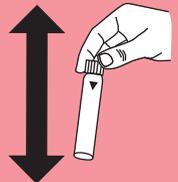
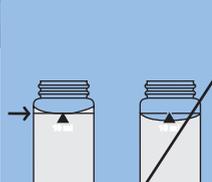
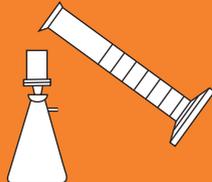


Methodenhandbuch

Analytische Verfahren zur Untersuchung
von Wasser und Abwasser



Inhaltsverzeichnis

Photometrie	8
Reagenzien	11
Probe	12
Kleines Glossar der analytische Chemie	15
Ks _{4,3} T	28
Alkalität-m T	32
Alkalität-m HR T	36
Alkalität-p T	40
Aluminium T	46
Aluminium VARIO PP	52
Ammonium T	56
Ammonium VARIO PP	62
Ammonium VARIO LR TT	66
Ammonium VARIO HR TT	70
Arsen	74
PHMB T	78
Brom 10 T	82
Brom 50 T	88
Brom T	92
Brom VARIO PP	98
Bor T	102
Cadmium M. TT	106
Chlorid T	110
Chlorid L (B)	116
Chlorid L (A)	120
Chlorid T	124
Chlor 10 T	128
Chlor 50 T	138
Chlor T	148
Chlor L	158
Chlor HR T	168
Chlor HR 10 T	178
Chlor HR (KI) T	188

Chlor PP	192
Chlor HR PP	202
Chlor VARIO PP	212
Chlordioxid 50 T	222
Chlordioxid T	228
Chlordioxid VARIO PP	238
Chrom 50 PP	246
Chrom PP	256
CSB LR VARIO TT	266
CSB MR VARIO TT	270
CSB HR VARIO TT	274
CSB LMR TT	278
Kupfer 50 T	282
Kupfer T	292
Kupfer L	302
Kupfer VARIO PP	312
Cyanid 50 L	316
Cyanid L	320
CyA T	326
DEHA T (L)	330
DEHA VARIO PP	336
Fluorid L	342
Formaldehyd 10 M. L	346
Formaldehyd 50 M. L	352
Formaldehyd M. TT	358
Härte Calcium (A) T	362
Härte Calcium (B) T	366
Härte gesamt T	370
Härte gesamt HR T	374
Hazen	378
Hazen	384
Hydrazin P	390
Hydrazin VARIO L	394
Hydrazin C	398

H ₂ O ₂ 50 T	402
H ₂ O ₂ T	406
Hypochlorit T	410
H ₂ O ₂ LR L	414
H ₂ O ₂ HR L	418
Iod T	422
Eisen 10 T	426
Eisen 50 T	432
Eisen T	438
Eisen VARIO PP	444
Eisen VARIO PP	450
Eisen gesamt VARIO PP	456
Eisen in Mo VARIO PP	462
Eisen LR L (A)	468
Eisen LR L (B)	476
Eisen HR L	488
Blei 10	498
Blei TT (A)	502
Blei TT (B)	508
Mangan T	514
Mangan LR VARIO PP	518
Mangan HR VARIO PP	524
Mangan L	528
Molybdat T	534
Molybdat LR VARIO PP	538
Molybdat HR VARIO PP	542
Molybdat HR L	546
Nickel 50 L	550
Nickel L	554
Nickel T	558
Nitrat T	562
Nitrat VARIO TT	568
Nitrat LR TT	572
Nitrit T	576

Nitrit VARIO PP	580
Nitrit LR TT	584
Nitrit HR TT	588
Stickstoff gesamt LR VARIO TT	592
Stickstoff gesamt HR VARIO TT	600
Stickstoff gesamt LR TT	608
Stickstoff gesamt HR TT	614
Sauerstoff aktiv T	620
Sauerstoff gelöst C	624
Ozon 50 T	628
Ozon T	638
Phenole T	648
Phosphonat VARIO PP	652
Phosphat ges. LR TT	660
Phosphat ges. HR TT	666
Phosphat LR T	672
Phosphat HR T	678
Phosphat HR TT	684
Phosphat VARIO PP	688
Phosphat VARIO TT	692
Phosphat h. VARIO TT	696
Phosphat g. VARIO TT	702
Phosphat HR C	708
Phosphat LR C	712
pH-Wert LR T	716
pH-Wert T	720
pH-Wert L	724
pH-Wert HR T	728
Phosphat LR L	732
Phosphat HR L	740
Polyacrylate L	748
Kalium T	754
SAK 436 nm	758
SAK 525 nm	762

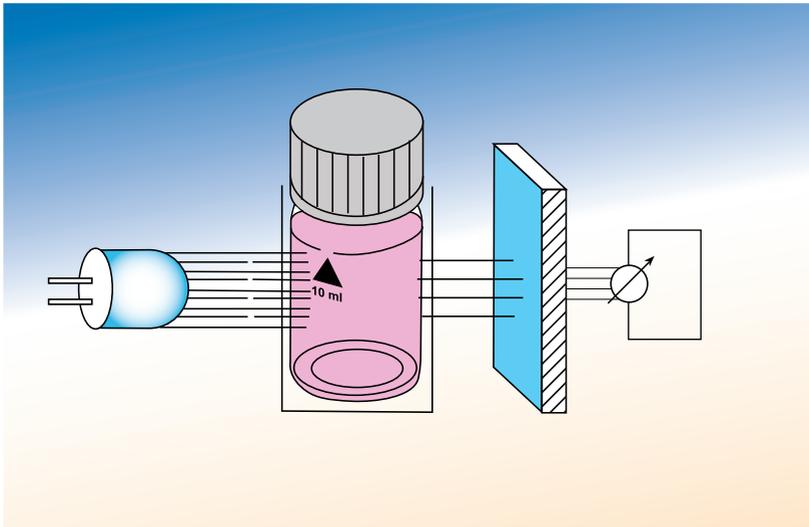
SAK 620 nm	766
Silikat T	770
Silikat LR VARIO PP	776
Silikat HR VARIO PP	782
Silikat L	788
Sulfat T	794
Sulfat VARIO PP	798
Selen	802
Sulfid T	806
Sulfit 10 T	810
Sulfit T	814
Tenside M. (anion.) TT	818
Tenside M. (anion.) TT	822
Tenside M. (nicht ion.) TT	826
Tenside M. (kation.) TT	830
TOC LR M. TT	834
TOC HR M. TT	838
Suspend. Feststoffe	842
Suspend. Feststoffe	846
Trübung	850
Trübung	854
Triazol VARIO PP	858
Harnstoff T	864
Harnstoff T	872
Zink T	878
Zink L	882
PTSA	886
PTSA 2P	890
Fluorescein	894
Fluorescein	898

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 (I_0) 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:

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

E_λ = Extinktion bei der Wellenlänge λ ; ϵ_λ = molarer Absorptionskoeffizient

c = Konzentration der Probe; d = Schichtdicke der Kuvette

Unter Kenntnis der Schichtdicke der Kuvette 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 Analyseverfahren 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 getrübbte 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 sich 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 Tablettenaschen 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 Abwasser 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.

Die die Analyse der 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.

<i>Parameter</i>	<i>Behandlung</i>	<i>Lagerung</i>
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 getrübbte 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‘)

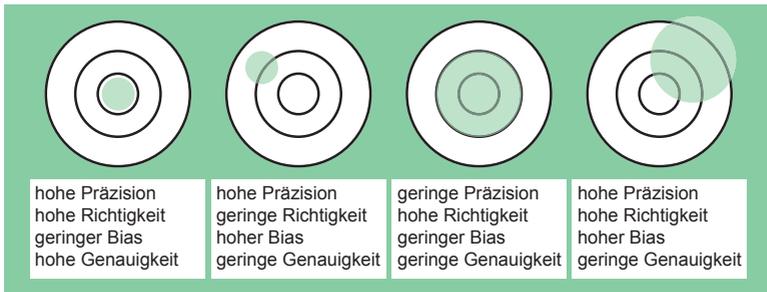
Die Präzision ist ein Maß für die unsystematische Streuung von Ergebnissen der Messung einer Probe, welche bei wiederholten Messungen unter gleichbleibenden Bedingungen erzeugt werden. Bei der Berechnung der Präzision wird auf die Annahme statistisch gleichverteilter Fehler zurückgegriffen. Zeigt sich 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 Nachweisgrenze 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 =
 $5 \text{ mg/l} / 10^9 + 20 \text{ mg/l} / 10^1 = 6,5 \text{ mg/l}$ zu erwartender Messwert

Nr.	Analyse	Messbereich	Anzeige als	Anzeige AL100/AL110/AL200
20	Ks _{4,3} T	0,1 - 4	mmol/l Ks _{4,3}	S:4.3
30	Alkalität-m T	5 - 200	mg/l CaCO ₃	tA
31	Alkalität-m HR T	5 - 500	mg/l CaCO ₃	
35	Alkalität-p T	5 - 300	mg/l CaCO ₃	
40	Aluminium T	0,01 - 0,3	mg/l Al	AL
50	Aluminium VARIO PP	0,01 - 0,25	mg/l Al	AL
60	Ammonium T	0,02 - 1	mg/l N	A
62	Ammonium VARIO PP	0,01 - 0,8	mg/l N	A
65	Ammonium VARIO LR TT	0,02 - 2,5	mg/l N	
66	Ammonium VARIO HR TT	1,0 - 50	mg/l N	
68	Arsen	0,02 - 0,6	mg/l As	
70	PHMB T	2 - 60	mg/l PHMB	
78	Brom 10 T	0,1 - 3	mg/l Br ₂	
79	Brom 50 T	0,05 - 1	mg/l Br ₂	
80	Brom T	0,05 - 13	mg/l Br ₂	Br
81	Brom VARIO PP	0,05 - 4,5	mg/l Br ₂	
85	Bor T	0,1 - 2	mg/l B	
87	Cadmium M. TT	0,025 - 0,75	mg/l Cd	
90	Chlorid T	0,5 - 25	mg/l Cl ⁻	CL-1
91	Chlorid L (B)	5,00 - 60	mg/l Cl ⁻	
92	Chlorid L (A)	0,5 - 20	mg/l Cl ⁻	CL-
93	Chlorid T	5 - 250	mg/l Cl ⁻	CL-2
98	Chlor 10 T	0,1 - 6	mg/l Cl ₂	
99	Chlor 50 T	0,02 - 0,5	mg/l Cl ₂	
100	Chlor T	0,01 - 6,0	mg/l Cl ₂	CL6
101	Chlor L	0,02 - 4,0	mg/l Cl ₂	CL6
103	Chlor HR T	0,1 - 10	mg/l Cl ₂	CL10
104	Chlor HR 10 T	0,1 - 10	mg/l Cl ₂	
105	Chlor HR (KI) T	5 - 200	mg/l Cl ₂	CLHr
110	Chlor PP	0,02 - 2	mg/l Cl ₂	CL2
111	Chlor HR PP	0,1 - 8	mg/l Cl ₂	CL8
113	Chlor VARIO PP	0,02 - 3,5	mg/l Cl ₂	CL2
119	Chlordioxid 50 T	0,05 - 1	mg/l ClO ₂	
120	Chlordioxid T	0,02 - 11	mg/l ClO ₂	CLO2
122	Chlordioxid VARIO PP	0,04 - 3,8	mg/l ClO ₂	CLO2
124	Chrom 50 PP	0,005 - 0,5	mg/l Cr	
125	Chrom PP	0,02 - 2	mg/l Cr	
130	CSB LR VARIO TT	3 - 150	mg/l CSB	Lr

Nr.	Analyse	Messbereich	Anzeige als	Anzeige AL100/AL110/AL200
131	CSB MR VARIO TT	20 - 1500	mg/l CSB	Mr
132	CSB HR VARIO TT	200 - 15000	mg/l CSB	Hr
133	CSB LMR TT	15 - 300	mg/l CSB	MLr
149	Kupfer 50 T	0,05 - 1	mg/l Cu	
150	Kupfer T	0,05 - 5	mg/l Cu	Cu
151	Kupfer L	0,05 - 4	mg/l Cu	
153	Kupfer VARIO PP	0,05 - 5	mg/l Cu	Cu
156	Cyanid 50 L	0,005 - 0,2	mg/l CN ⁻	
157	Cyanid L	0,01 - 0,5	mg/l CN ⁻	
160	CyA T	10 - 160	mg/l CyA	CyA
165	DEHA T (L)	0,02 - 0,5	mg/l DEHA	
167	DEHA VARIO PP	0,02 - 0,5	mg/l DEHA	DEHA
170	Fluorid L	0,05 - 2	mg/l F ⁻	F
175	Formaldehyd 10 M. L	1,00 - 5,00	mg/l HCHO	
176	Formaldehyd 50 M. L	0,02 - 1,00	mg/l HCHO	
177	Formaldehyd M. TT	0,1 - 5	mg/l HCHO	
190	Härte Calcium (A) T	50 - 900	mg/l CaCO ₃	
191	Härte Calcium (B) T	0 - 500	mg/l CaCO ₃	CAH
200	Härte gesamt T	2 - 50	mg/l CaCO ₃	tH1
201	Härte gesamt HR T	20 - 500	mg/l CaCO ₃	tH2
203	Hazen	10 - 500	mg/l Pt	
204	Hazen	10 - 500	mg/l Pt	PtCo
205	Hydrazin P	0,05 - 0,5	mg/l N ₂ H ₄	Hydr
206	Hydrazin VARIO L	0,005 - 0,6	mg/l N ₂ H ₄	
207	Hydrazin C	0,01 - 0,7	mg/l N ₂ H ₄	
209	H ₂ O ₂ 50 T	0,01 - 0,5	mg/l H ₂ O ₂	
210	H ₂ O ₂ T	0,03 - 3	mg/l H ₂ O ₂	
212	Hypochlorit T	0,2 - 16	% NaOCl	
213	H ₂ O ₂ LR L	1 - 50	mg/l H ₂ O ₂	HP1
214	H ₂ O ₂ HR L	40 - 500	mg/l H ₂ O ₂	HP2
215	Iod T	0,05 - 3,6	mg/l I	
218	Eisen 10 T	0,05 - 1	mg/l Fe	
219	Eisen 50 T	0,01 - 0,5	mg/l Fe	
220	Eisen T	0,02 - 1	mg/l Fe	FE
221	Eisen VARIO PP	0,02 - 1,5	mg/l Fe	
222	Eisen VARIO PP	0,02 - 3	mg/l Fe	FE1
223	Eisen gesamt VARIO PP	0,02 - 1,8	mg/l Fe	FE2
224	Eisen in Mo VARIO PP	0,01 - 1,8	mg/l Fe	FEM

Nr.	Analyse	Messbereich	Anzeige als	Anzeige AL100/AL110/AL200
225	Eisen LR L (A)	0,03 - 2	mg/l Fe	FE
226	Eisen LR L (B)	0,03 - 2	mg/l Fe	
227	Eisen HR L	0,1 - 10	mg/l Fe	
232	Blei 10	0,1 - 5	mg/l Pb	
234	Blei TT (A)	0,1 - 5	mg/l Pb	
235	Blei TT (B)	0,1 - 5	mg/l Pb	
240	Mangan T	0,2 - 4	mg/l Mn	Mn
242	Mangan LR VARIO PP	0,01 - 0,7	mg/l Mn	Mn1
243	Mangan HR VARIO PP	0,1 - 18	mg/l Mn	Mn2
245	Mangan L	0,05 - 5	mg/l Mn	
250	Molybdat T	1 - 50	mg/l MoO ₄	Mo3
251	Molybdat LR VARIO PP	0,05 - 5	mg/l MoO ₄	Mo1
252	Molybdat HR VARIO PP	0,5 - 66	mg/l MoO ₄	MO2
254	Molybdat HR L	1 - 100	mg/l MoO ₄	Mo2
255	Nickel 50 L	0,02 - 1	mg/l Ni	
256	Nickel L	0,2 - 7	mg/l Ni	
257	Nickel T	0,1 - 10	mg/l Ni	
260	Nitrat T	0,08 - 1	mg/l N	
265	Nitrat VARIO TT	1 - 30	mg/l N	
267	Nitrat LR TT	0,5 - 14	mg/l N	
270	Nitrit T	0,01 - 0,5	mg/l N	
272	Nitrit VARIO PP	0,01 - 0,3	mg/l N	
275	Nitrit LR TT	0,03 - 0,6	mg/l N	
276	Nitrit HR TT	0,3 - 3	mg/l N	
280	Stickstoff gesamt LR VARIO TT	0,5 - 25	mg/l N	
281	Stickstoff gesamt HR VARIO TT	5 - 150	mg/l N	
283	Stickstoff gesamt LR TT	0,5 - 14	mg/l N	
284	Stickstoff gesamt HR TT	5 - 140	mg/l N	
290	Sauerstoff aktiv T	0,1 - 10	mg/l O ₂	
292	Sauerstoff gelöst C	10 - 800	µg/l O ₂	O2
299	Ozon 50 T	0,02 - 0,5	mg/l O ₃	
300	Ozon T	0,02 - 2	mg/l O ₃	O3
315	Phenole T	0,1 - 5	mg/l C ₆ H ₅ OH	
316	Phosphonat VARIO PP	0,2 - 125	mg/l P	
317	Phosphat ges. LR TT	0,07 - 3	mg/l P	
318	Phosphat ges. HR TT	1,5 - 20	mg/l P	

Nr.	Analyse	Messbereich	Anzeige als	Anzeige AL100/AL110/AL200
320	Phosphat LR T	0,05 - 4	mg/l P	PO4
321	Phosphat HR T	1 - 80	mg/l P	
322	Phosphat HR TT	3 - 60	mg/l P	
323	Phosphat VARIO PP	0,06 - 2,5	mg/l P	PO4
324	Phosphat VARIO TT	0,06 - 5	mg/l P	
325	Phosphat h. VARIO TT	0,02 - 1,6	mg/l P	
326	Phosphat g. VARIO TT	0,02 - 1,1	mg/l P	
327	Phosphat HR C	5 - 40	mg/l P	
328	Phosphat LR C	0,05 - 5	mg/l P	
329	pH-Wert LR T	5,2 - 6,8	pH	
330	pH-Wert T	6,5 - 8,4	pH	PH
331	pH-Wert L	6,5 - 8,4	pH	PH
332	pH-Wert HR T	8,0 - 9,6	pH	
334	Phosphat LR L	0,1 - 10	mg/l P	
335	Phosphat HR L	5 - 80	mg/l P	PO4
338	Polyacrylate L	1 - 30	mg/l Polyacryl	POLY
340	Kalium T	0,7 - 12	mg/l K	
345	SAK 436 nm	0,5 - 50	m ⁻¹	
346	SAK 525 nm	0,5 - 50	m ⁻¹	
347	SAK 620 nm	0,5 - 50	m ⁻¹	
350	Silikat T	0,05 - 4	mg/l SiO ₂	Si
351	Silikat LR VARIO PP	0,05 - 1,6	mg/l SiO ₂	SiLr
352	Silikat HR VARIO PP	1 - 100	mg/l SiO ₂	SiHr
353	Silikat L	0,1 - 8	mg/l SiO ₂	
355	Sulfat T	5 - 100	mg/l SO ₄ ²⁻	
360	Sulfat VARIO PP	5 - 100	mg/l SO ₄ ²⁻	SO4
361	Sulfat PP HR	50 - 1000		
363	Selen	0,05 - 1,6	mg/l Se	
365	Sulfid T	0,04 - 0,5	mg/l S ²⁻	
368	Sulfit 10 T	0,1 - 10	mg/l SO ₃	
370	Sulfit T	0,1 - 5	mg/l SO ₃	
376	Tenside M. (anion.) TT	0,05 - 2	mg/l SDSA	
377	Tenside M. (nicht ion.) TT	0,1 - 7,5	mg/l Triton X-100	
378	Tenside M. (kation.) TT	0,05 - 1,5	mg/l CTAB	
380	TOC LR M. TT	5 - 80	mg/l TOC	
381	TOC HR M. TT	50 - 800	mg/l TOC	
383	Suspend. Feststoffe	10 - 750	mg/l TSS	

Nr.	Analyse	Messbereich	Anzeige als	Anzeige AL100/AL110/AL200
384	Suspend. Feststoffe	10 - 750	mg/l TSS	SuS
385	Trübung	5 - 500	FAU	
386	Trübung	10 - 1000	FAU	
388	Triazol VARIO PP	1 - 16	mg/l Benzotriazole oder Tolyltriazole	tri
390	Harnstoff T	0,1 - 2,5	mg/l Urea	Ur1
391	Harnstoff T	0,2 - 5	mg/l Urea	Ur2
400	Zink T	0,02 - 1	mg/l Zn	
405	Zink L	0,1 - 2,5	mg/l Zn	Zn

•	'	'	•	'	'	'	•	AL100
•	'	'	'	'	'	'	'	AL110
'	'	'	•	'	'	'	'	AL200
•	•	'	•	'	'	'	•	AL410, AL400
'	'	'	'	'	'	'	•	AL800
•	'	'	'	'	'	'	•	XD 7000, XD 7500

Ks_{4,3} T

20

0,1 - 4 mmol/l Ks_{4,3}

S:4.3

Säure / Indikator

Instrumentenspezifische 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
AL200, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	610 nm	0,1 - 4 mmol/l Ks _{4,3}
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	615 nm	0,1 - 4 mmol/l Ks _{4,3}

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Alka-M-Photometer	Tablette / 100	4513210BT
Alka-M-Photometer	Tablette / 250	4513211BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

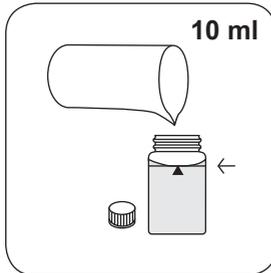
Anmerkungen

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 Analyseergebnisses entscheidend.

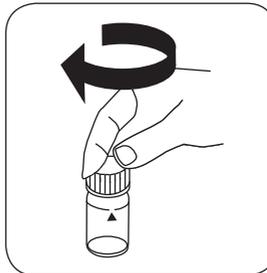
Durchführung der Bestimmung Säurekapazität Ks4,3 mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

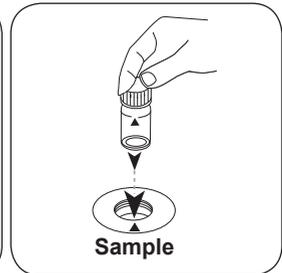
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



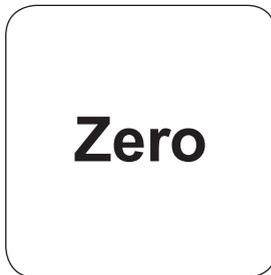
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



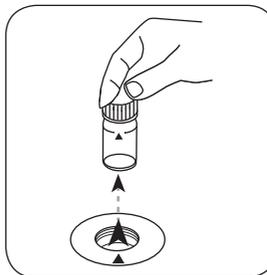
Küvette(n) verschließen.



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

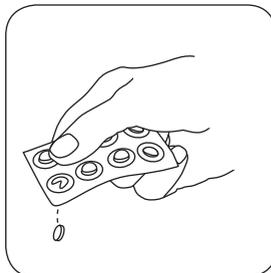


Taste **ZERO** drücken.

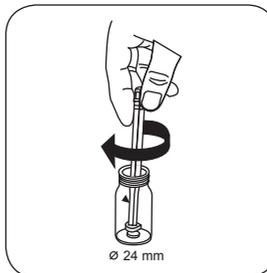


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

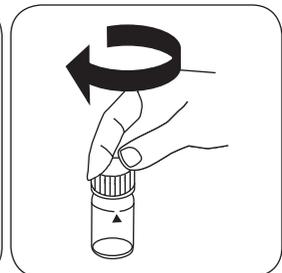
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



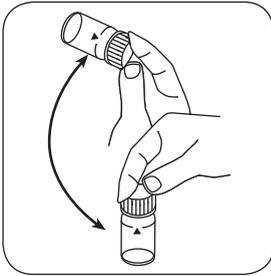
Eine **ALKA-M-PHOTOMETER** Tablette zugeben.



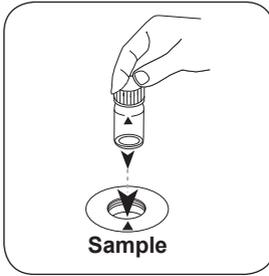
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



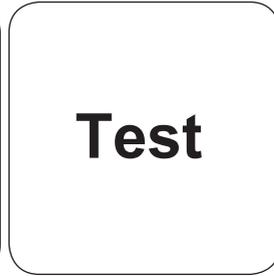
Küvette(n) verschließen.



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

Abgeleitet von

DIN 38409 - H 7-2

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Alkalität-m T

30

5 - 200 mg/l CaCO₃

tA

Säure / Indikator

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL200, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	610 nm	5 - 200 mg/l CaCO ₃
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	615 nm	5 - 200 mg/l CaCO ₃
Scuba II	ø 24 mm	530 nm	0 - 200 mg/l CaCO ₃

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Alka-M-Photometer	Tablette / 100	4513210BT
Alka-M-Photometer	Tablette / 250	4513211BT

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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 Analyseergebnisses entscheidend.

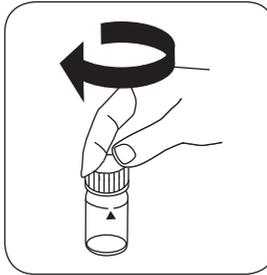
Durchführung der Bestimmung Alkalität, total= Alkalität-m= m-Wert mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

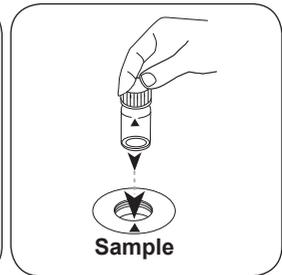
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



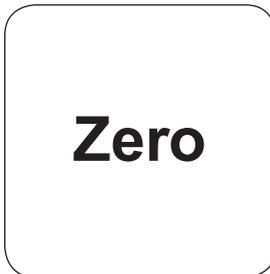
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



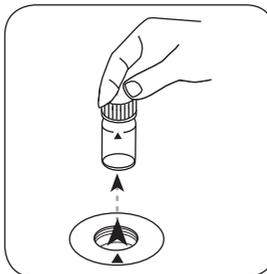
Küvette(n) verschließen.



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

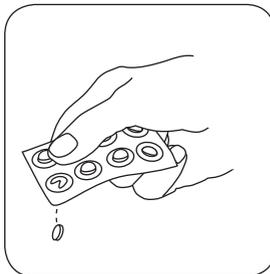


Taste **ZERO** drücken.

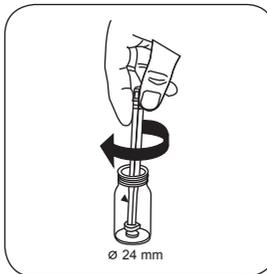


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

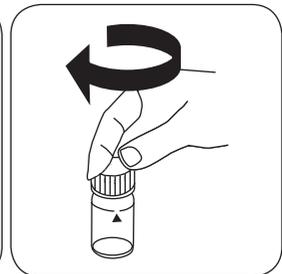
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



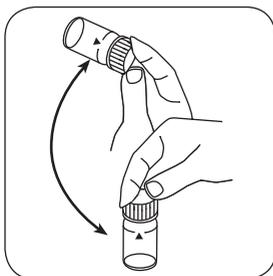
Eine **ALKA-M-PHOTOMETER** Tablette zugeben.



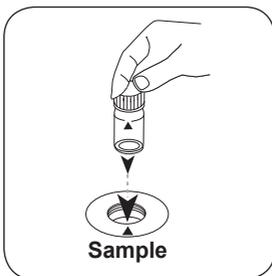
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



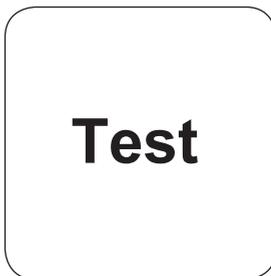
Küvette(n) verschließen.



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

$$10 \text{ mg/l CaCO}_3 = 10 \text{ mg/l} \times 0,056 = 0,56 \text{ °dH}$$

$$10 \text{ mg/l CaCO}_3 = 10 \text{ mg/l} \times 0,02 = 0,2 \text{ mmol/l K}_{S4.3}$$

Chemische Methode

Säure / Indikator

Appendix

Abgeleitet von

EN ISO 9963-1

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Alkalität-m HR T

31

5 - 500 mg/l CaCO₃

Säure / Indikator

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	610 nm	5 - 500 mg/l CaCO ₃
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	615 nm	5 - 500 mg/l CaCO ₃

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Alka-M-HR Photometer	Tablette / 100	4513240BT
Alka-M-HR Photometer	Tablette / 250	4513241BT

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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.

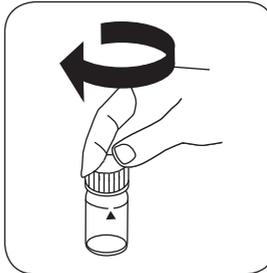
Durchführung der Bestimmung Alkalität HR, total= Alkalität-m HR= m-Wert HR mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

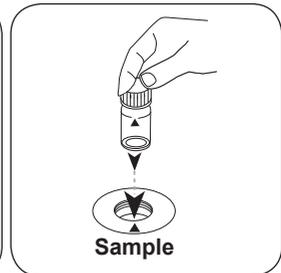
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



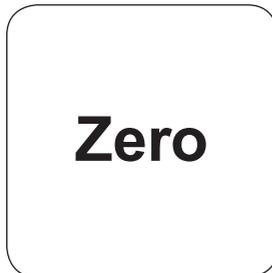
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



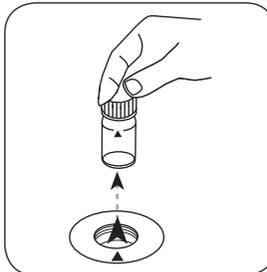
Küvette(n) verschließen.



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

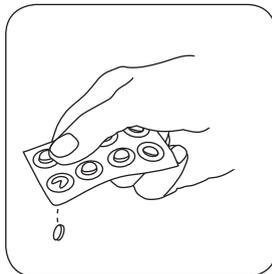


Taste **ZERO** drücken.

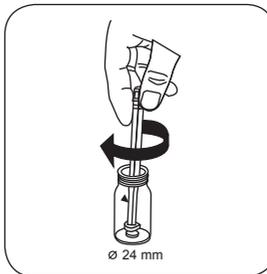


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

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



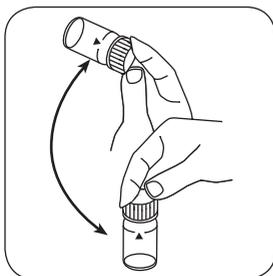
Eine **ALKA-M-HR Photo-meter Tablette** zugeben.



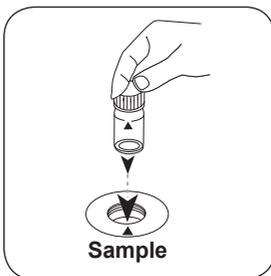
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



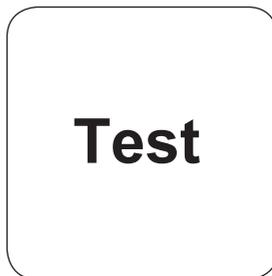
Küvette(n) verschließen.



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	0,01
	°eH	0,07
	°fH	0,1
	°aH	0,058

$$10 \text{ mg/l CaCO}_3 = 10 \text{ mg/l} \times 0,056 = 0,56 \text{ °dH}$$

$$10 \text{ mg/l CaCO}_3 = 10 \text{ mg/l} \times 0,02 = 0,2 \text{ mmol/l K}_{\text{S4.3}}$$

Chemische Methode

Säure / Indikator

Appendix

Abgeleitet von

EN ISO 9963-1

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Alkalität-p T

35

5 - 300 mg/l CaCO₃

Säure / Indikator

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	560 nm	5 - 300 mg/l CaCO ₃
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	551 nm	5 - 300 mg/l CaCO ₃

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Alka-P-Photometer	Tablette / 100	4513230BT
Alka-P-Photometer	Tablette / 250	4513231BT

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 Analyseergebnisses 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 Fallunterscheidung ist 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 = $2p - m$

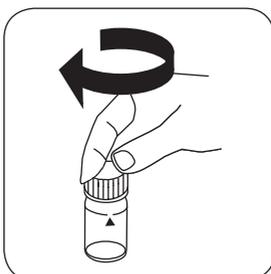
Durchführung der Bestimmung Alkalität-p= p-Wert mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

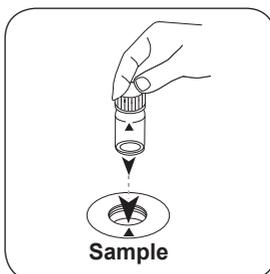
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



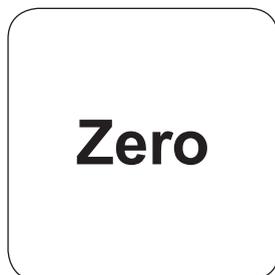
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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

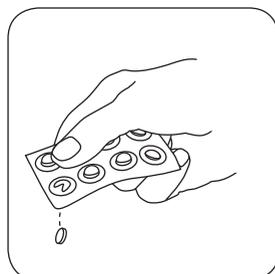


Taste **ZERO** drücken.

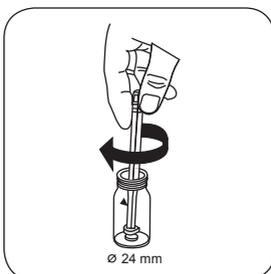


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

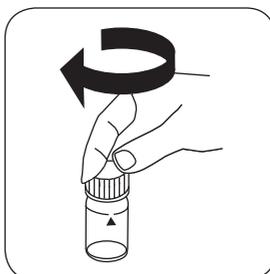
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



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



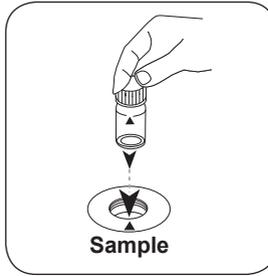
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



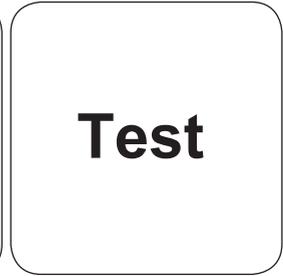
Küvette(n) verschließen.



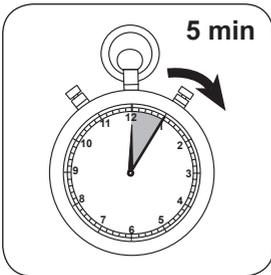
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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



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



5 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	0,01
	°eH	0,07
	°fH	0,1
	°aH	0,058

$$1 \text{ °dH} = 0,01 \times \text{mg/l CaCO}_3$$

Chemische Methode

Säure / Indikator

Appendix

Abgeleitet von

DIN 38409 - H-4-2

EN ISO 9963-1

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab



Aluminium T

40

0,01 - 0,3 mg/l Al

AL

Eriochromcyanin R

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,01 - 0,3 mg/l Al
AL800, 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	Part Number
Aluminium No. 1	Tablette / 100	4515460BT
Aluminium No. 1	Tablette / 250	4515461BT
Aluminium No. 2	Tablette / 100	4515470BT
Aluminium No. 2	Tablette / 250	4515471BT
Set Aluminium No. 1/No. 2 [#]	je 100	4517601BT
Set Aluminium No. 1/No. 2 [#]	je 250	4517602BT

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Schwimmbadwasseraufbereitung

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.

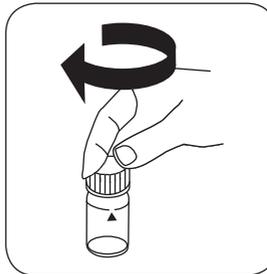
Durchführung der Bestimmung Aluminium mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

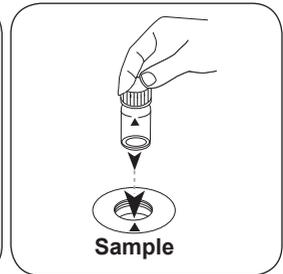
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



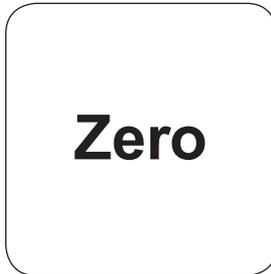
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



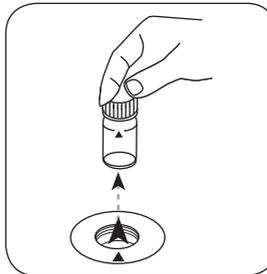
Küvette(n) verschließen.



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

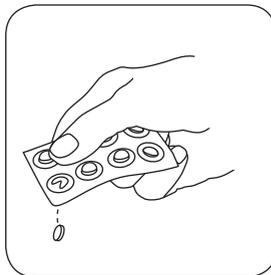


Taste **ZERO** drücken.

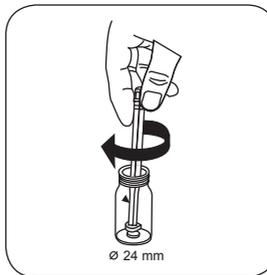


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

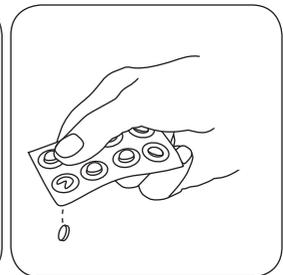
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



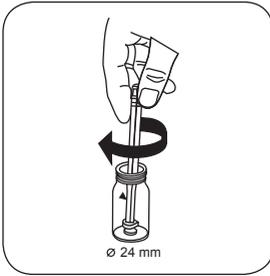
Eine **ALUMINIUM No. 1** Tablette zugeben.



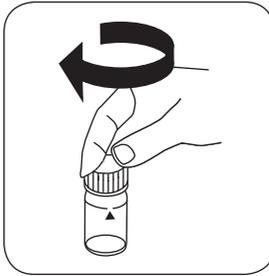
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



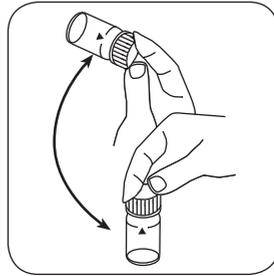
Eine **ALUMINIUM No. 2** Tablette zugeben.



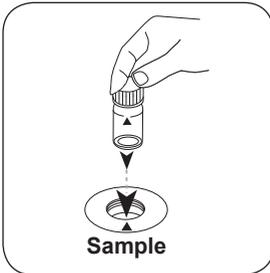
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



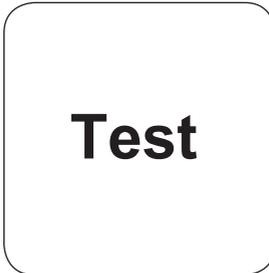
Küvette(n) verschließen.



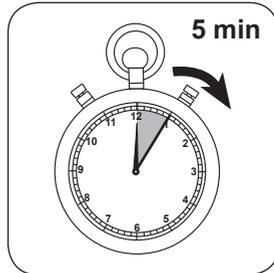
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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 ₂ O ₃	1,8894

$$\text{mg/l Al}_2\text{O}_3 = \text{mg/l Al} \times 1,8894$$

Chemische Methode

Eriochromcyanin R

Appendix

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 fluoridiert. 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	0,014 mg/l
Bestimmungsgrenze	0,041 mg/l
Messbereichsende	0,3 mg/l
Empfindlichkeit	3,928 mg/l

Verfahrensstandardabweichung 0,018 µg

Literaturverweise

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

Gemäß

APHA Method 3500-Al B

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab


Aluminium VARIO PP
50
0,01 - 0,25 mg/l Al
AL
Eriochromcyanin R

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,01 - 0,25 mg/l Al
AL800, 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	Part Number
VARIO Aluminium Set 20 ml	1 Satz	4535000

Anwendungsbereich

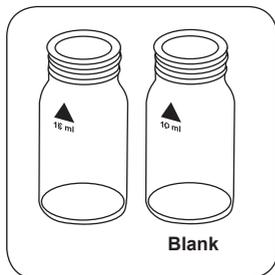
- Trinkwasseraufbereitung
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Schwimmbadwasseraufbereitung

Vorbereitung

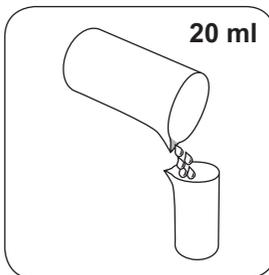
1. Zur Erzielung genauer Analyseergebnisse muss eine Proben­temperatur von 20°C bis 25°C eingehalten werden.
2. Zur Vermeidung von Fehlern durch Verunreinigungen, die Küvette und das Zubehör vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20%ig) und anschließend mit VE-Wasser spülen.

Durchführung der Bestimmung Aluminium mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.



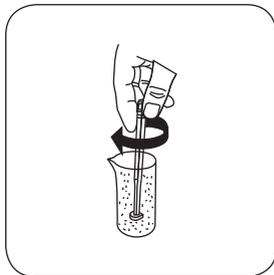
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



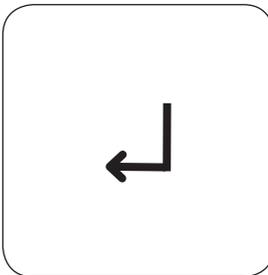
20 ml Probe in einen 100-ml-Messbecher geben.



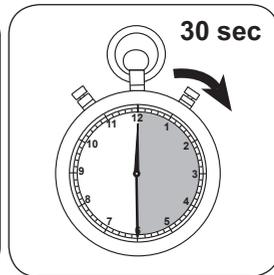
Ein **Vario ALUMINIUM ECR F20 Pulverpäckchen** zugeben.



Pulver durch Rühren lösen.



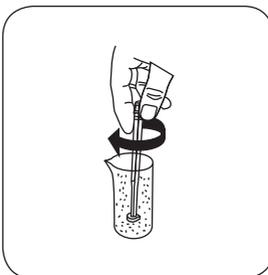
Taste **ENTER** drücken.



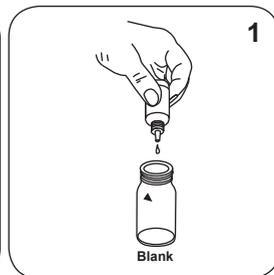
30 Sekunden Reaktionszeit abwarten.



Ein **Vario HEXAMINE F20 Pulverpäckchen** zugeben.



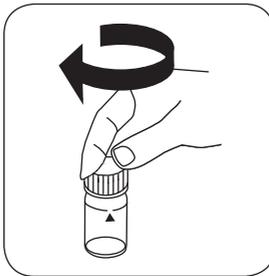
Pulver durch Rühren lösen.



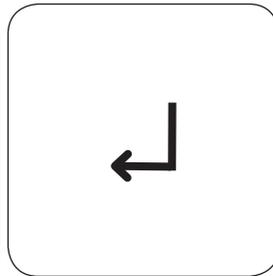
1 Tropfen Vario ALUMINIUM ECR Masking Reagent in die Nullküvette geben.



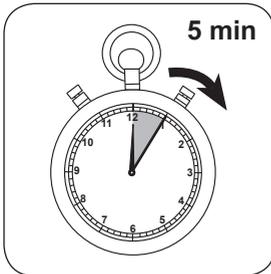
In jede Küvette **10 ml vorbehandelte Probe** geben.



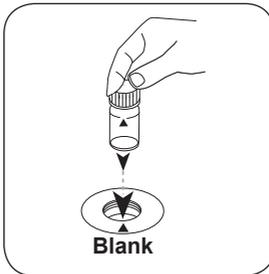
Küvette(n) verschließen.



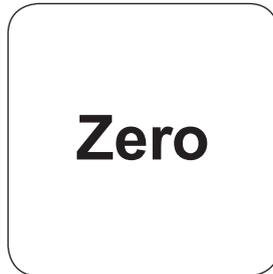
Taste **ENTER** drücken.



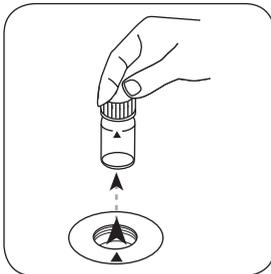
5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



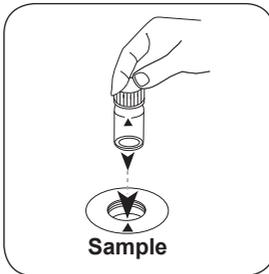
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



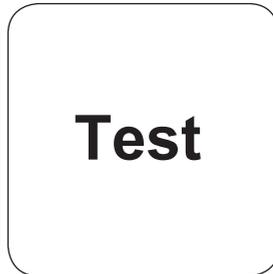
Taste **ZERO** drücken.



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 ₂ O ₃	1,8894

$$\text{mg/l Al}_2\text{O}_3 = \text{mg/l Al} \times 1,8894$$

Chemische Methode

Eriochromcyanin R

Appendix

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Ammonium T

60

0,02 - 1 mg/l N

A

Indophenol Blau

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	610 nm	0,02 - 1 mg/l N
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	676 nm	0,02 - 1 mg/l N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Ammonia No. 1	Tablette / 100	4512580BT
Ammonia No. 1	Tablette / 250	4512581BT
Ammonia No. 2	Tablette / 100	4512590BT
Ammonia No. 2	Tablette / 250	4512591BT
Set Ammonia No. 1/No. 2 [#]	je 100	4517611BT
Set Ammonia No. 1/No. 2 [#]	je 250	4517612BT
Ammonium Konditionierpulver	Pulver / 15 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 ein 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.

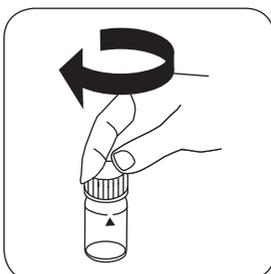
Durchführung der Bestimmung Ammonium mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

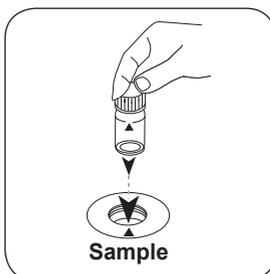
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



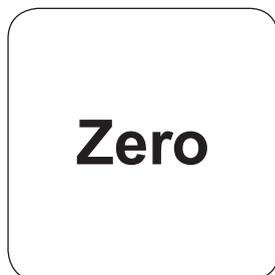
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



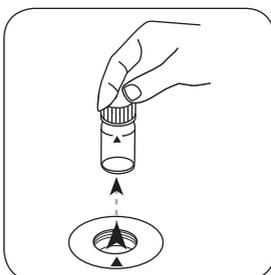
Küvette(n) verschließen.



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

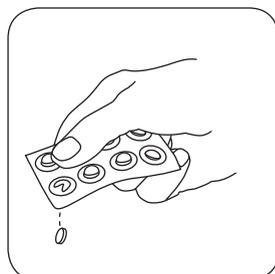


Taste **ZERO** drücken.

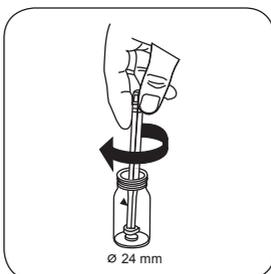


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

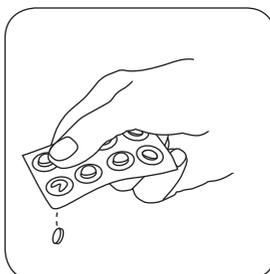
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



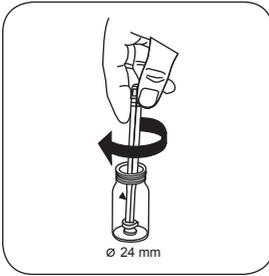
Eine **AMMONIA No. 1** Tablette zugeben.



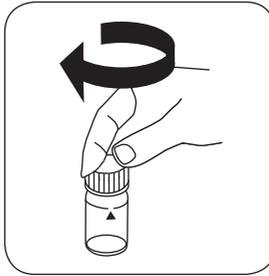
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



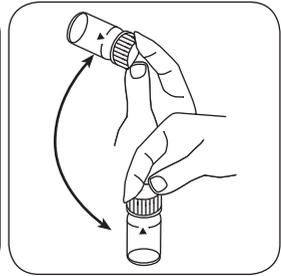
Eine **AMMONIA No. 2** Tablette zugeben.



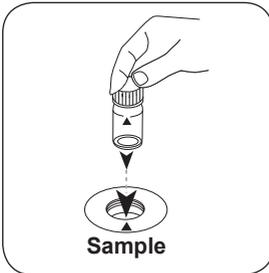
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



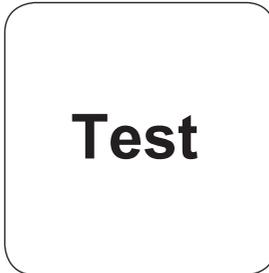
Küvette(n) verschließen.



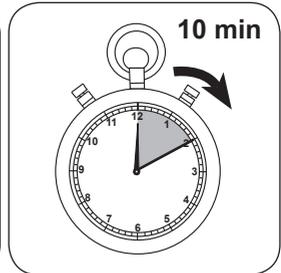
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

$$\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,2878$$

Chemische Methode

Indophenol Blau

Appendix

Störungen

Permanente Störungen

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

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0,04 mg/l
Bestimmungsgrenze	0,12 mg/l
Messbereichsende	1 mg/l
Empfindlichkeit	0,823 mg/l
Verfahrensstandardabweichung	0,011 µg

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwendt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

Gemäß

APHA Method 4500-NH3 F

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Ammonium VARIO PP

62

0,01 - 0,8 mg/l N

A

Salicylat

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	660 nm	0,01 - 0,8 mg/l N
AL800, 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	Part Number
VARIO Ammonia Nitrogen, Set F10	1 Satz	4535500

Anwendungsbereich

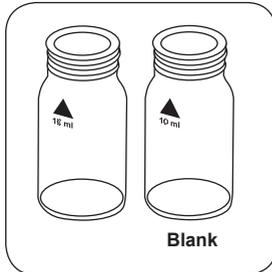
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

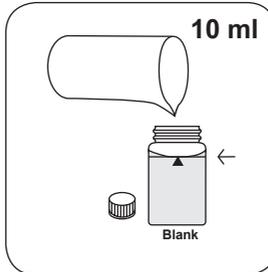
1. Extrem basische oder saure Wasserproben sollten mit 0,5 mol/l (1N) Schwefelsäure bzw. 1 mol/l (1N) Natronlauge auf einen pH-Wert von 7 eingestellt werden.

Durchführung der Bestimmung Ammonium mit Vario Pulverpäckchen

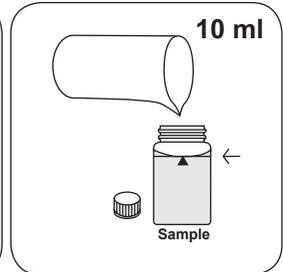
Die Methode im Gerät auswählen.



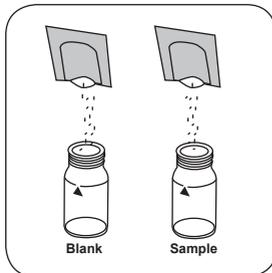
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



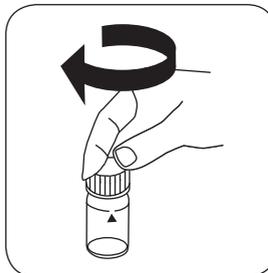
10 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



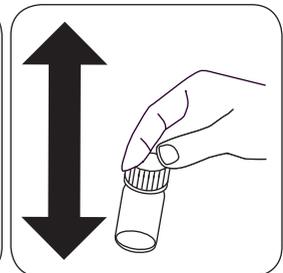
10 ml Probe in die Probenküvette geben.



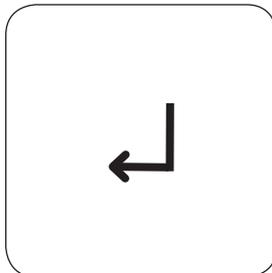
In jede Küvette ein Ammonium Salicylate F10 Pulverpäckchen geben.



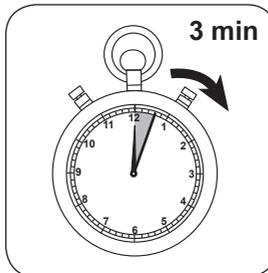
Küvette(n) verschließen.



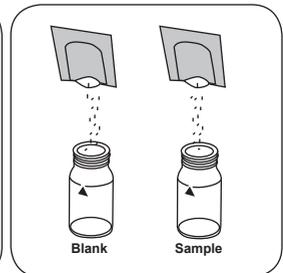
Inhalt durch Schütteln mischen.



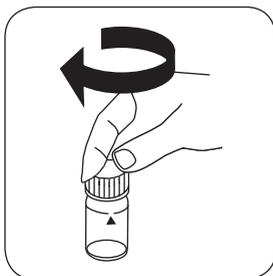
Taste ENTER drücken.



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



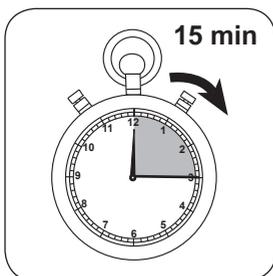
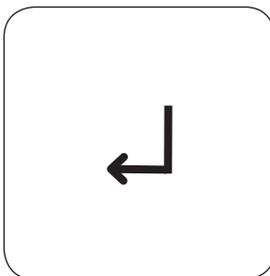
In jede Küvette ein Vario Ammonium Cyanurate F10 Pulverpäckchen geben.



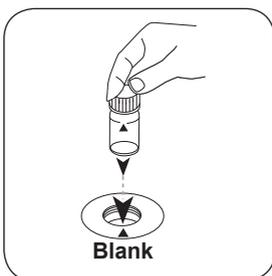
Küvette(n) verschließen.



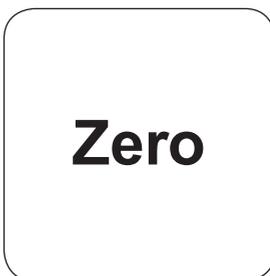
Inhalt durch Schütteln lösen. Taste **ENTER** drücken.



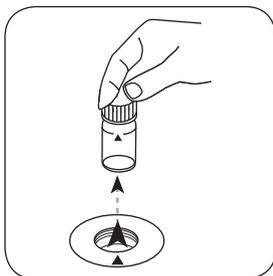
15 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



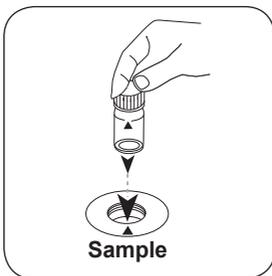
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



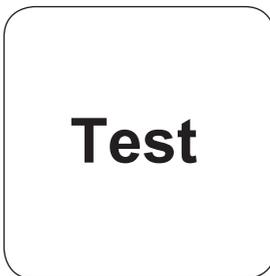
Taste **ZERO** drücken.



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

$$\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,2878$$

Chemische Methode

Salicylat

Appendix

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

Abgeleitet von

DIN 38406-E5-1

ISO 7150-1

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Ammonium VARIO LR TT

65

0,02 - 2,5 mg/l N

Salicylat

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 16 mm	660 nm	0,02 - 2,5 mg/l N
AL800, 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	Part Number
VARIO Am Vial Test Reagenz, Set Low Range F5	1 Satz	4535600

Anwendungsbereich

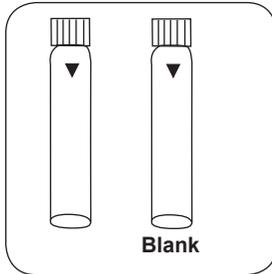
- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

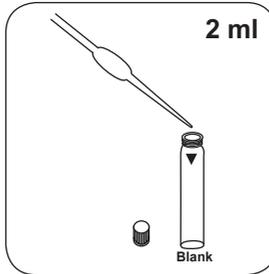
1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert von ca. 7 eingestellt werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Durchführung der Bestimmung Ammonium LR mit Vario Küvet- tentest

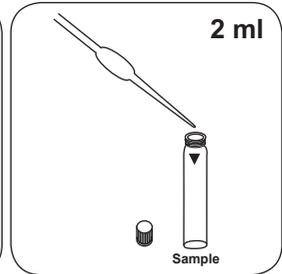
Die Methode im Gerät auswählen.



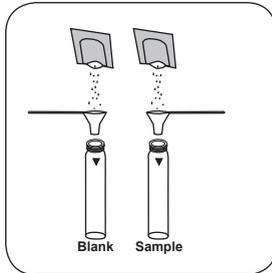
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



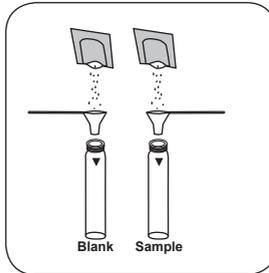
2 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



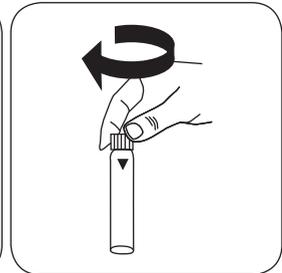
2 ml Probe in die Probenküvette geben.



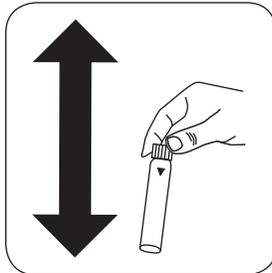
In jede Küvette ein **Vario AMMONIA Salicylate F5 Pulverpäckchen** geben.



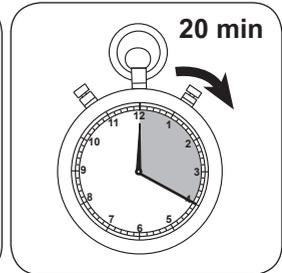
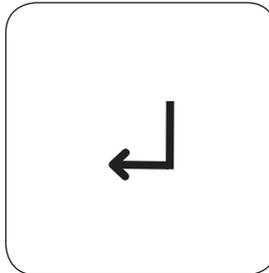
In jede Küvette ein **Vario AMMONIA Cyanurate F5 Pulverpäckchen** geben.



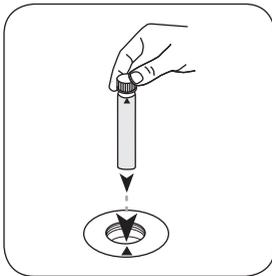
Küvette(n) verschließen.



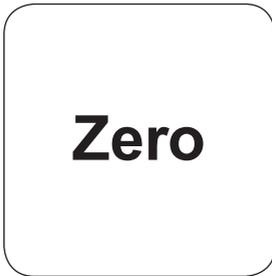
Inhalt durch Schütteln lösen. Taste **ENTER** drücken.



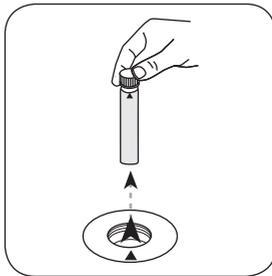
20 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



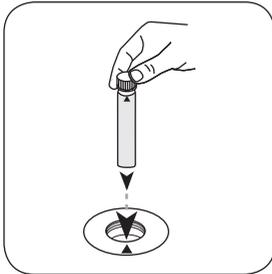
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



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

$$\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,29$$

$$\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1,22$$

Chemische Methode

Salicylat

Appendix

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 ermittelten Konzentrationen anstelle des destillierten Wassers verwenden.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0,044 mg/l
Bestimmungsgrenze	0,131 mg/l
Messbereichsende	2,5 mg/l
Empfindlichkeit	0,68906 mg/l
Vertrauensbereich	0,03 %
Verfahrensstandardabweichung	0,011 mg
Verfahrensvariationskoeffizient	0,78 %

Abgeleitet von

DIN 38406-E5-1

ISO 7150-1

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Ammonium VARIO HR TT

66

1,0 - 50 mg/l N

Salicylat

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 16 mm	660 nm	1,0 - 50 mg/l N
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	655 nm	1,0 - 50 mg/l N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO am Vial Test Reagenz Set High Range F5	1 Satz	4535650

Anwendungsbereich

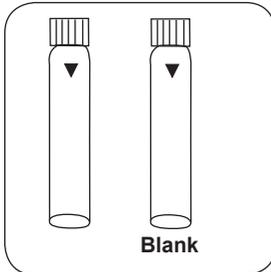
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

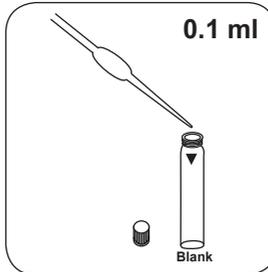
1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert von ca. 7 eingestellt werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Durchführung der Bestimmung Ammonium HR mit Vario Küvet- tentest

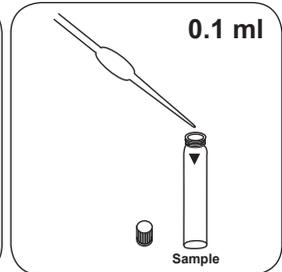
Die Methode im Gerät auswählen.



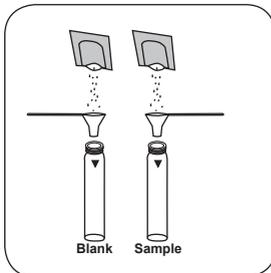
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



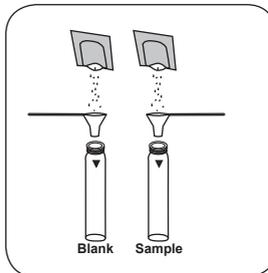
0.1 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



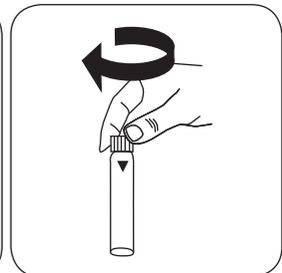
0.1 ml Probe in die Probenküvette geben.



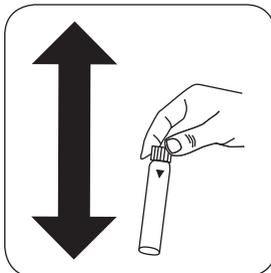
In jede Küvette ein **Vario AMMONIA Salicylate F5 Pulverpäckchen** geben.



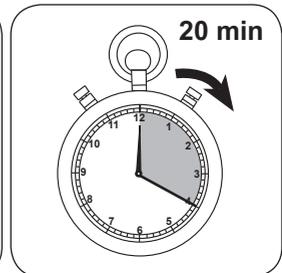
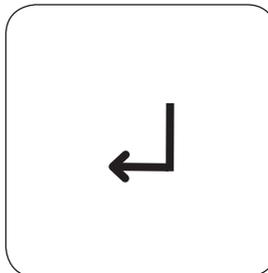
In jede Küvette ein **Vario AMMONIA Cyanurate F5 Pulverpäckchen** geben.



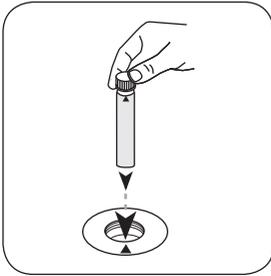
Küvette(n) verschließen.



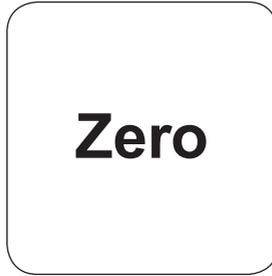
Inhalt durch Schütteln lösen. Taste **ENTER** drücken.



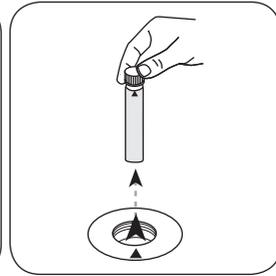
20 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



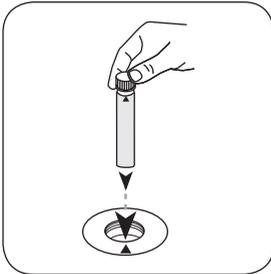
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



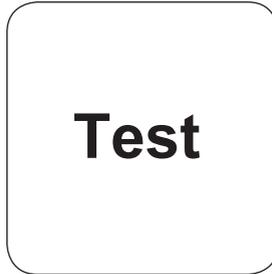
Taste **ZERO** drücken.



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

$$\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,2878$$

Chemische Methode

Salicylat

Appendix

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 ermittelten Konzentrationen anstelle des destillierten Wassers verwenden.
- Bei Anwesenheit von Chlor muss die Probe mit Natriumthiosulfat behandelt werden. Auf 0,3 mg/l Cl₂ in einer 1 Liter Wasserprobe gibt man einen Tropfen einer 0,1 mol/l Natriumthiosulfatlösung.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0,97 mg/l
Bestimmungsgrenze	2,9 mg/l
Messbereichsende	50 mg/l
Empfindlichkeit	0,0301 mg/l
Vertrauensbereich	0,93 %
Verfahrensstandardabweichung	0,38 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	1,40 %

Abgeleitet von

DIN 38406-E5-1 ISO 7150-1

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Arsen

68

0,02 - 0,6 mg/l As

Silberdiethyldithiocarbamat

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 20 mm	507 nm	0,02 - 0,6 mg/l As

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Chemikalien siehe Anleitung, Bezug über Ihren Chemikalienfachhändler		

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Nur völlig trockene Glasgeräte verwenden.

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 entnehmen.
3. Verwendung einer Rechteckküvette mit 20 mm Schichttiefe (Bestell-Nr.: 60 10 50). Positionierung: Küvette links im Kuvettenschacht einsetzen.
4. Silberdiethyldithiocarbaminat bei 4°C lagern.
5. Im Dunkeln bei max. 20°C ist die Absorptionslösung ca. 1 Woche haltbar.

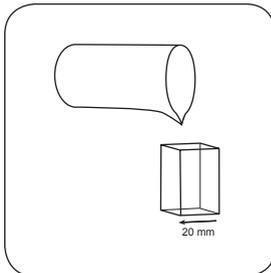
Durchführung der Bestimmung Arsen (III, IV)

Die Methode im Gerät auswählen.

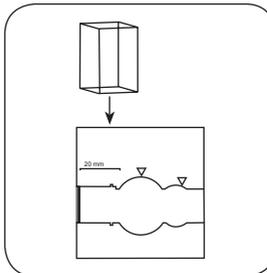
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Probenvorbereitung: Reaktionszeiten sind exakt einzuhalten!

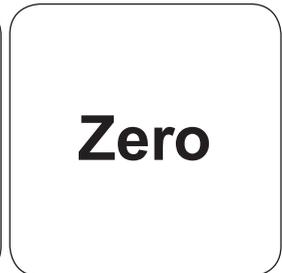
1. Die **trockene** Reaktionsapparatur im Abzug aufbauen (toxische Dämpfe!).
2. **50 ml Probe** in einen 100 ml Erlenmeyerkolben (NS 29/32) pipettieren.
3. **30 ml Schwefelsäure, 2,0 ml Kaliumiodid-Lösung und 0,3 ml Zinn(II)chlorid-Lösung** der Probe zugeben.
4. Den Kolben mit dem Stopfen verschließen, umschwenken und für **15 Minuten** stehen lassen.
5. **2,0 g Zink** einwiegen und bereitstellen.
6. Das Absorptionstrohr 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 vorbereiteten Absorptionsrohr **verschließen**.
8. Die Arsenwasserstoffentwicklung (**Abzug!**) beginnt. **60 Minuten** Reaktionszeit abwarten.



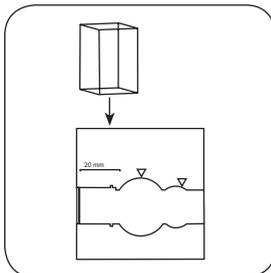
20-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.



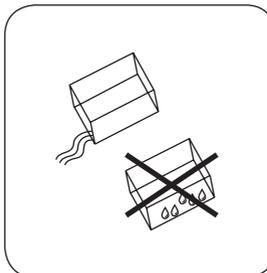
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



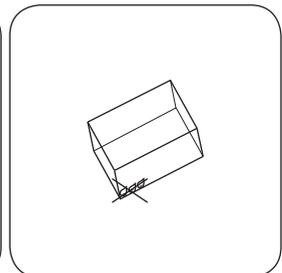
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

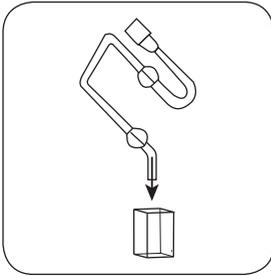


Küvette entleeren.



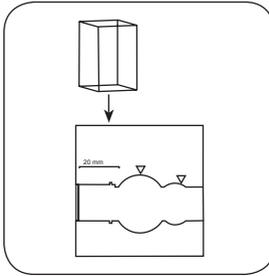
Die Küvette gut trocknen.

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

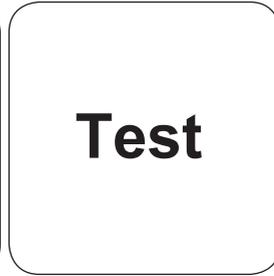


Die 20-mm-Küvette mit der angefärbten Absorptionslösung füllen.

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



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



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

Chemische Methode

Silberdiethyldithiocarbamat

Appendix

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



PHMB T

70

2 - 60 mg/l PHMB

Puffer / Indikator

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	2 - 60 mg/l PHMB

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
PHMB Photometer	Tablette / 100	4516100BT
PHMB Photometer	Tablette / 250	4516101BT

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 Küvetten und Rührstab mit einem Laborreiner 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.

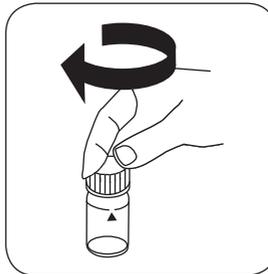
Durchführung der Bestimmung PHMB (Biguanide) mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

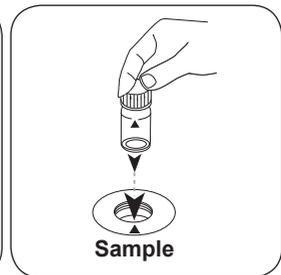
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



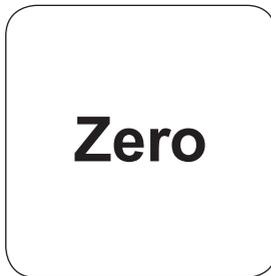
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



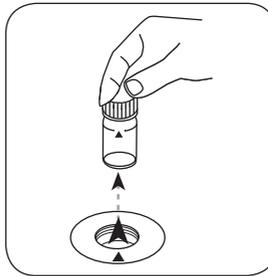
Küvette(n) verschließen.



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

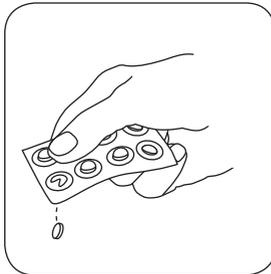


Taste **ZERO** drücken.

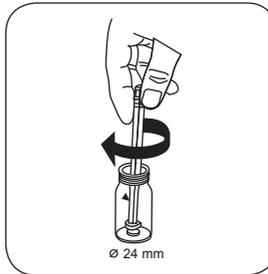


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

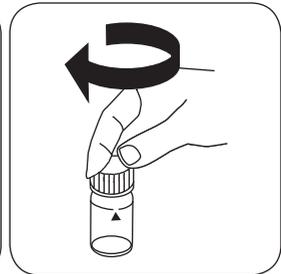
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



Eine **PHMB PHOTOMETER** Tablette zugeben.



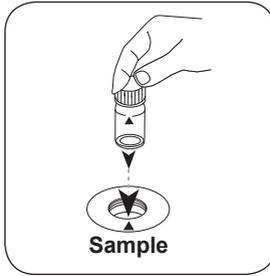
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



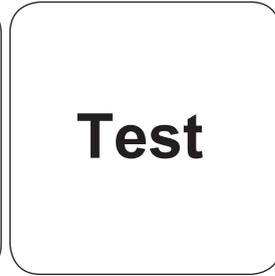
Küvette(n) verschließen.



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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Brom 10 T

78

0,1 - 3 mg/l Br₂

DPD

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	510 nm	0,1 - 3 mg/l Br ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
DPD No. 1	Tablette / 100	4511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	4511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	4511052BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515740BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515741BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515742BT

Anwendungsbereich

- Desinfektionsmittelkontrolle
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung

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 werden 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 Proben-

nahme 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

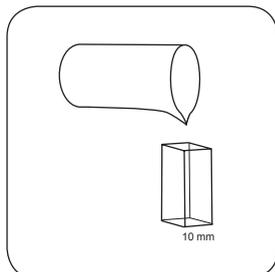
Durch die Variation der Küvettenlänge kann der Messbereich erweitert werden:

- 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

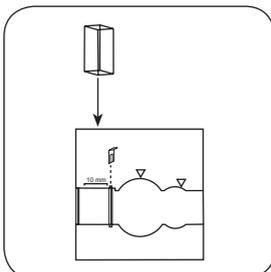
Durchführung der Bestimmung Brom mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

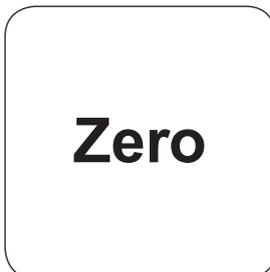
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



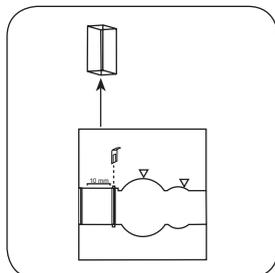
Eine 10-mm-Küvette mit Probe füllen.



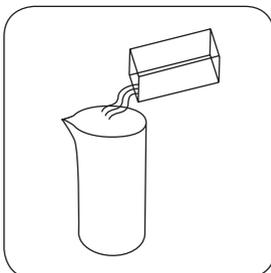
Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



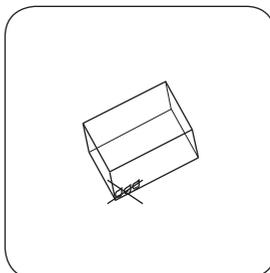
Taste ZERO drücken.



Die Küvette aus dem Messschacht nehmen.

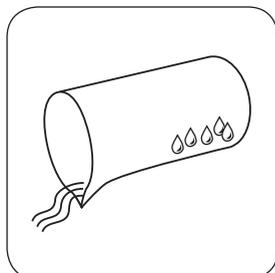


Küvette entleeren.

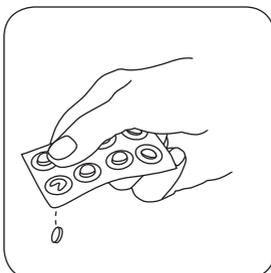


Die Küvette gut trocknen.

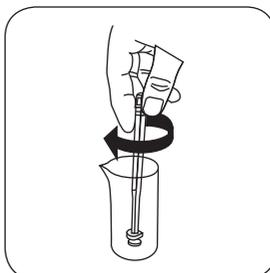
Bei Geräten, die keine ZERO-Messung erfordern, hier beginnen.



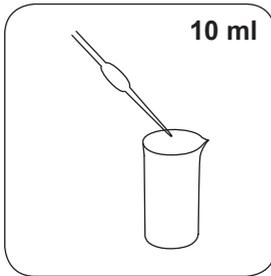
Ein geeignetes Probengefäß mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren.



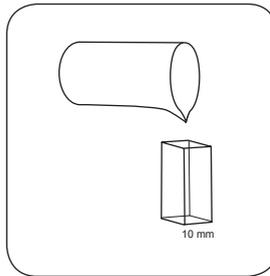
Eine DPD No. 1 Tablette zugeben.



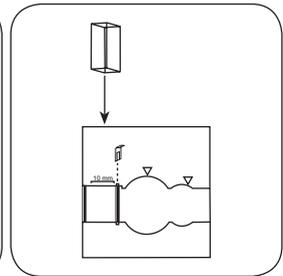
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



10 ml Probe zugeben.



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



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

Test

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

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

Chemische Methode

DPD

Appendix

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, 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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Brom 50 T

79

0,05 - 1 mg/l Br₂

DPD

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0,05 - 1 mg/l Br ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
DPD No. 1	Tablette / 100	4511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	4511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	4511052BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515740BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515741BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515742BT

Anwendungsbereich

- Desinfektionsmittelkontrolle
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung

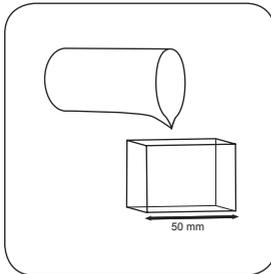
Vorbereitung

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 werden 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 Probenahme 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).

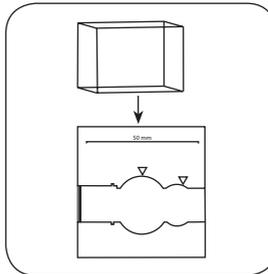
Durchführung der Bestimmung Brom mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

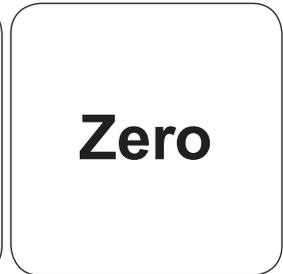
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



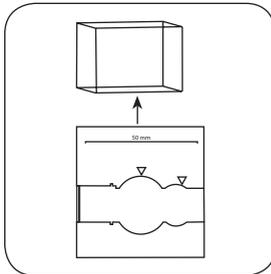
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



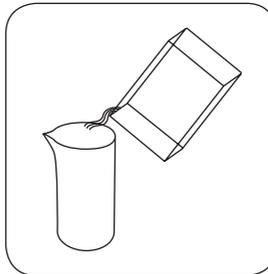
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



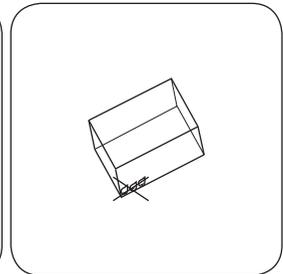
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Küvette entleeren.

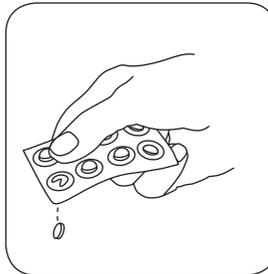


Die Küvette gut trocknen.

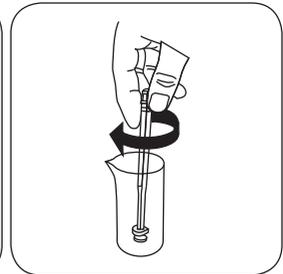
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



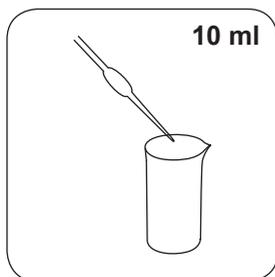
Ein geeignetes Probengefäß mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren.



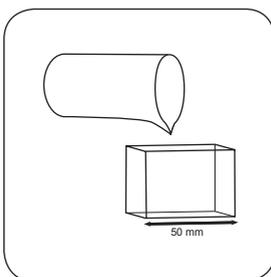
Eine **DPD No. 1** Tablette zugeben.



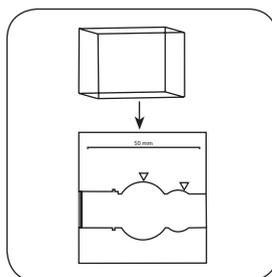
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



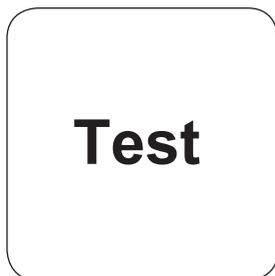
10 ml Probe zugeben.



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

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, 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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab



Brom T

80

0,05 - 13 mg/l Br₂

Br

DPD

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL200, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,05 - 13 mg/l Br ₂
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,05 - 6,5 mg/l Br ₂
Scuba II	ø 24 mm	530 nm	0,2 - 13 mg/l Br ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
DPD No. 1	Tablette / 100	4511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	4511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	4511052BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515740BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515741BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515742BT
DPD No. 3	Tablette / 100	4511080BT
DPD No. 3	Tablette / 250	4511081BT
DPD No. 3	Tablette / 500	4511082BT

Anwendungsbereich

- Desinfektionsmittelkontrolle
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung

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 werden 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 Probenahme 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).

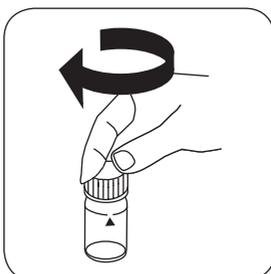
Durchführung der Bestimmung Brom mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

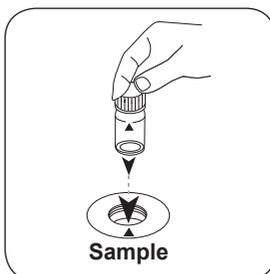
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



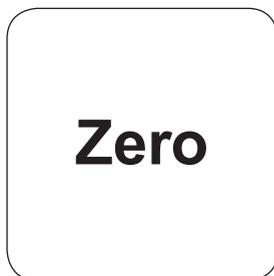
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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



Taste **ZERO** drücken.

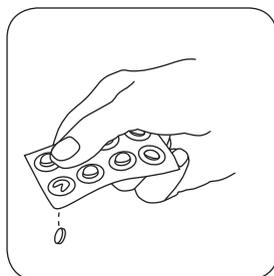


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

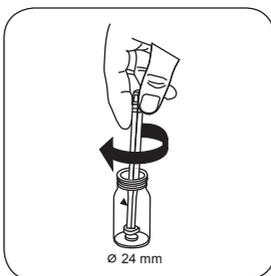


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

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



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



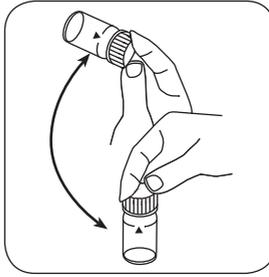
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



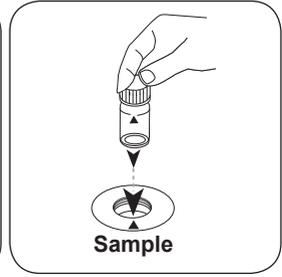
Küvette bis zur **10-ml-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

Test

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

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

Chemische Methode

DPD

Appendix

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, 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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Brom VARIO PP

81

0,05 - 4,5 mg/l Br₂

DPD

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	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	Part Number
Chlorine Total DPD F10	Pulver / 100 St.	4530120

Anwendungsbereich

- Desinfektionsmittelkontrolle
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung

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 werden 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 Probenahme 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).

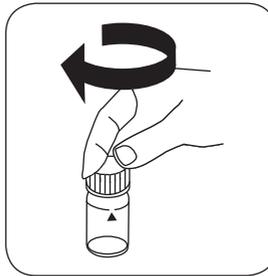
Durchführung der Bestimmung Brom mit Pulverpackchen

Die Methode im Gerät auswählen.

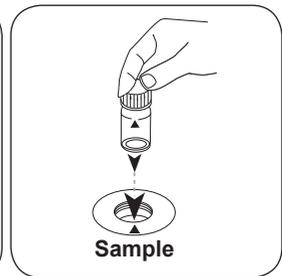
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



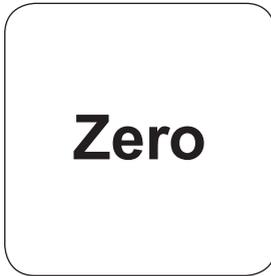
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



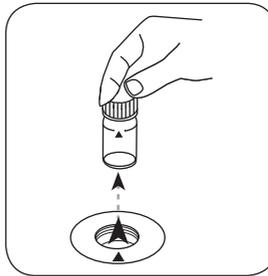
Küvette(n) verschließen.



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

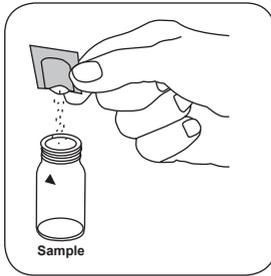


Taste **ZERO** drücken.

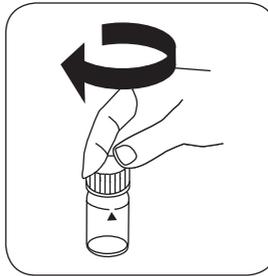


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

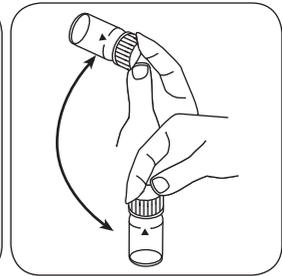
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



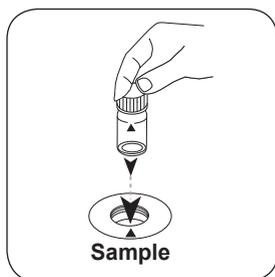
Ein **Chlorine TOTAL DPD/ F10 Pulverpackchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.



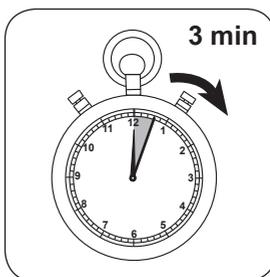
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



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

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, 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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab



Bor T

85

0,1 - 2 mg/l B

Azomethin

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	430 nm	0,1 - 2 mg/l B
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	450 nm	0,1 - 2 mg/l B

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Boron No. 1	Tablette / 100	4515790
Boron No. 2	Tablette / 100	4515800BT
Boron No. 2	Tablette / 250	4515801BT
Set Boron No. 1/No. 2 [#]	je 100	4517681BT
Set Boron No. 1/No. 2 [#]	je 200	4517682BT

Anwendungsbereich

- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Die wässrige Probelösung sollte einen pH-Werte zwischen pH 6 und 7 haben.
2. Die Farbentwicklung ist temperaturabhängig. Die Probertemperatur muss 20°C ± 1°C entsprechen.

Anmerkungen

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.

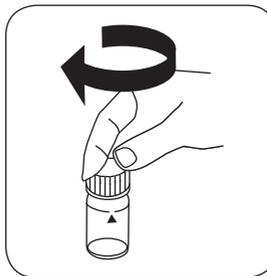
Durchführung der Bestimmung Bor mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

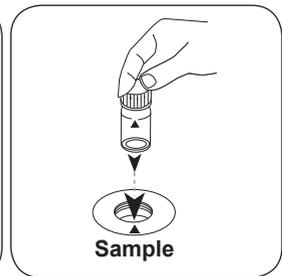
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



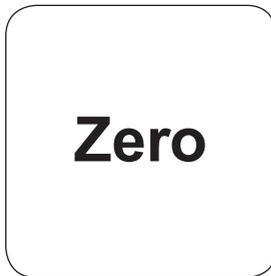
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



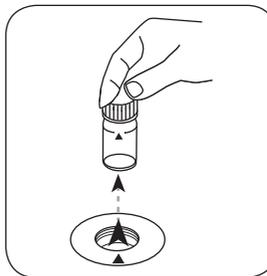
Küvette(n) verschließen.



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

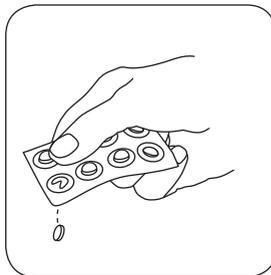


Taste **ZERO** drücken.

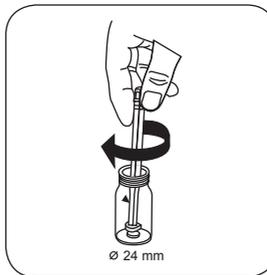


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

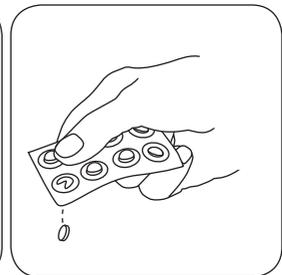
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



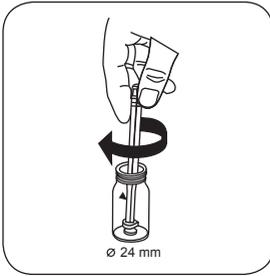
Eine **BORON No. 1** Tablette zugeben.



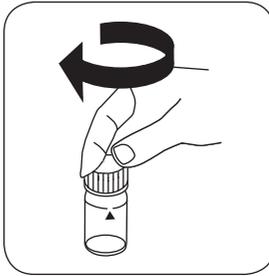
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



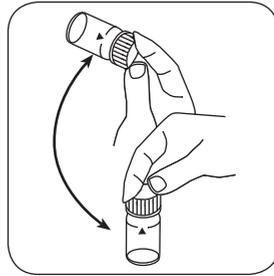
Eine **BORON No 2** Tablette zugeben.



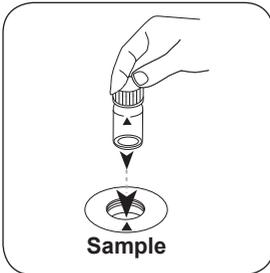
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



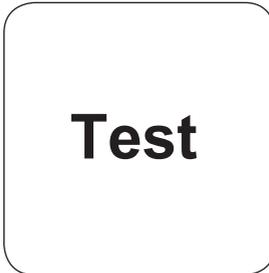
Küvette(n) verschließen.



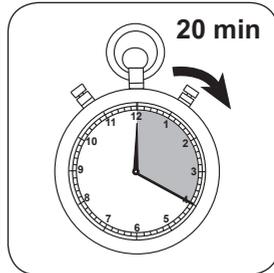
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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



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



20 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Bor.

Auswertung

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

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	B	1
mg/l	H ₃ BO ₃	5,72

mg/l H₃BO₃ = mg/l B x 5,72

Chemische Methode

Azomethin

Appendix

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Störungen werden durch Tabletteneinhaltsstoffe (EDTA) beseitigt.

Literaturverweise

Hofer, A., Brosche, E. & Heidinger, R. Z. Anal. Chem. (1971) 253: 117

Abgeleitet von

ISO 9390 (HACH) (calibration)

ISO 8466-1/ DIN38402 A51 (HACH) (calibration)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Cadmium M. TT

87

0,025 - 0,75 mg/l Cd

Cadion

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	\varnothing 16 mm	525 nm	0,025 - 0,75 mg/l Cd

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Cadmium Spectroquant 1.14834.0001 Küvettestest ^{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

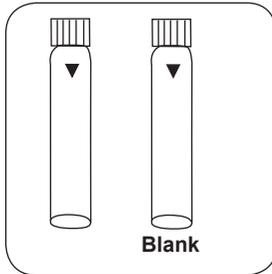
1. Bei dieser Methode handelt es sich um eine Methode von MERCK.
2. Spectroquant[®] ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
4. Probe- und Reagenzvolumen mit geeigneter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

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

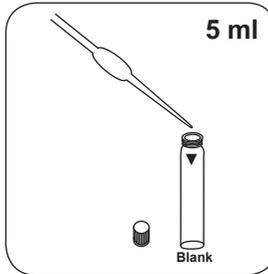
Die Methode im Gerät auswählen.

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

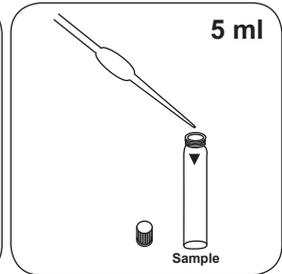
Schritte mit Nullküvette auslassen.



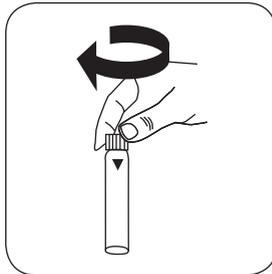
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



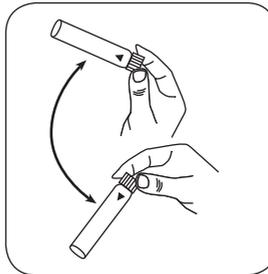
5 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



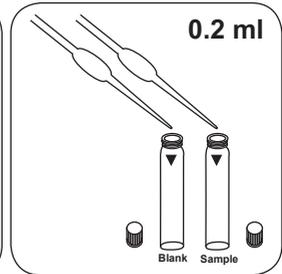
5 ml Probe in die Probenküvette geben.



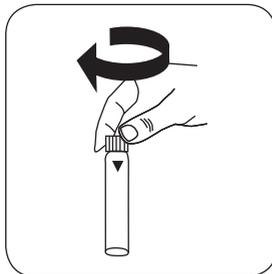
Küvette(n) verschließen.



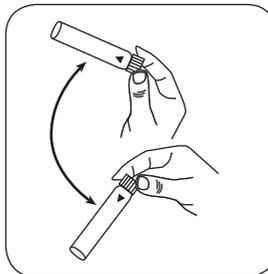
Inhalt durch Umschwenken mischen.



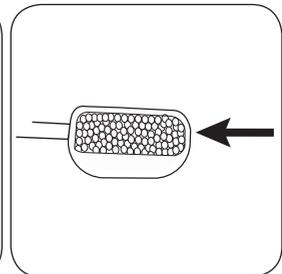
In jede Küvette **0.2 ml Reagenz Cd-1K Lösung** geben.



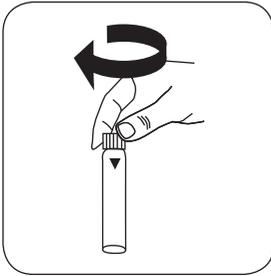
Küvette(n) verschließen.



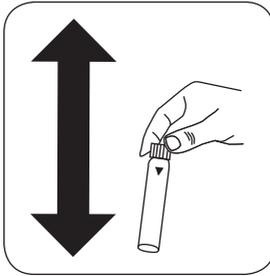
Inhalt durch Umschwenken mischen.



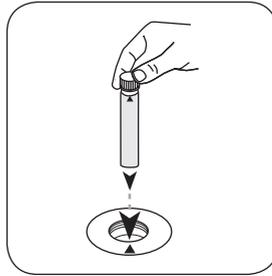
Jeweils **einen gestrichenen Mikrolöffel Reagenz Cd-2K** zugeben.



Küvette(n) verschließen.



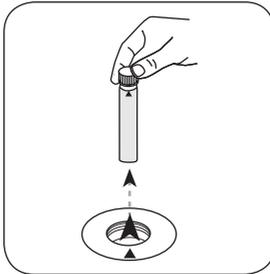
Inhalt durch Schütteln lösen.



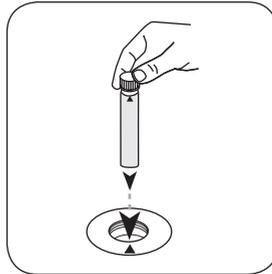
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



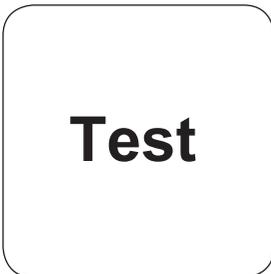
Taste **ZERO** drücken.



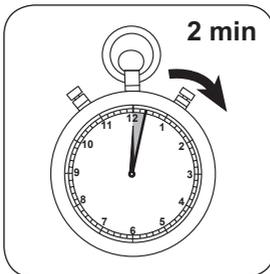
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



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

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/l]
Al	25
Ca ²⁺	1000
Cr ₂ O 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 ₂ SO ₄	1%

Methodenvalidierung

Messbereichsende	0,75 mg/l
Empfindlichkeit	0,006 mg/l
Vertrauensbereich	0,02 %
Verfahrensstandardabweichung	0,0069 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	1,30 %

Literaturverweise

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Chlorid T

90

0,5 - 25 mg/l Cl⁻

CL-1

Silbernitrat / Trübung

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,5 - 25 mg/l Cl ⁻
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	450 nm	0,5 - 25 mg/l Cl ⁻

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Chloride T1	Tablette / 100	4515910BT
Chloride T1	Tablette / 250	4515911BT
Chloride T2	Tablette / 100	4515920BT
Chloride T2	Tablette / 250	4515921BT
Set Chloride T1/T2 [#]	je 100	4517741BT
Set Chloride T1/T2 [#]	je 250	4517742BT

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.

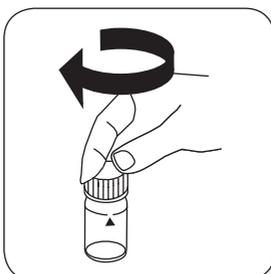
Durchführung der Bestimmung Chlorid mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

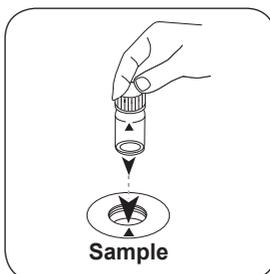
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



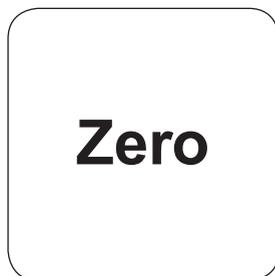
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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

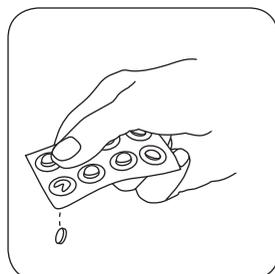


Taste **ZERO** drücken.

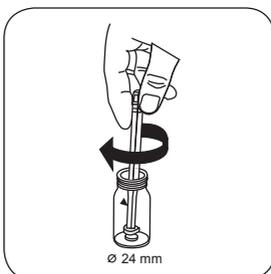


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

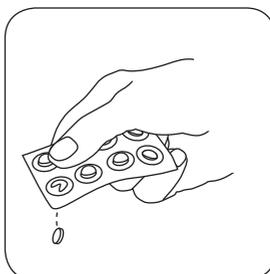
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



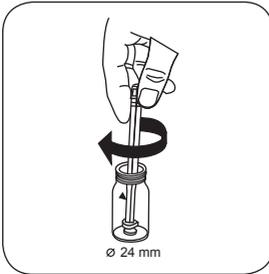
Eine **CHLORIDE T1** Tablette zugeben.



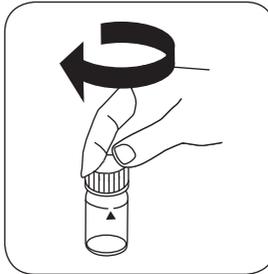
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



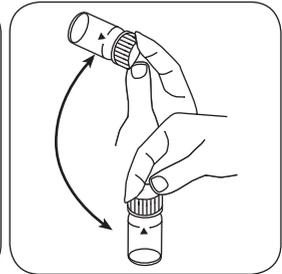
Eine **CHLORIDE T2** Tablette zugeben.



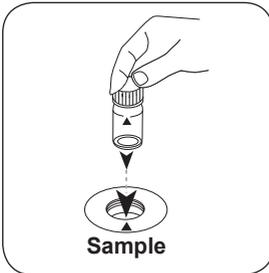
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



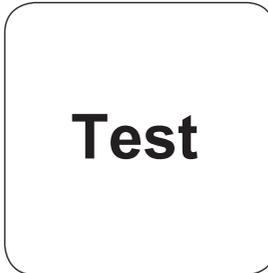
Küvette(n) verschließen.



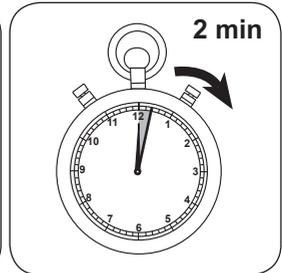
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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



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

$$\text{mg/l NaCl} = \text{mg/l Cl}^- \times 1,65$$

Chemische Methode

Silbernitrat / Trübung

Appendix

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 Mindebefunden führen können.**

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	7,046 mg/l
Bestimmungsgrenze	21,139 mg/l
Messbereichsende	25 mg/l
Empfindlichkeit	0,026 mg/l
Verfahrensstandardabweichung	0,061 µg

Abgeleitet von

DIN 38405

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Chlorid L (B)

91

5,00 - 60 mg/l Cl⁻

Eisen(III)-thiocyanat

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	455 nm	5,00 - 60 mg/l Cl ⁻

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Chlorid Reagenzientest	1 Satz	419031

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Galvanisierung

Vorbereitung

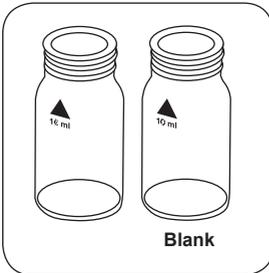
1. Bei Durchführung der Bestimmung sollen Probe und Reagenzien möglichst Raumtemperatur besitzen.
2. Der pH-Wert der Probe muss zwischen 3 und 9 liegen.

Anmerkungen

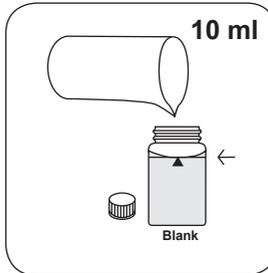
1. Die Reagenzien sind bei +4°C bis +8°C (Kühlschrank) verschlossen aufzubewahren.

Durchführung der Bestimmung Chlorid Reagenzientest

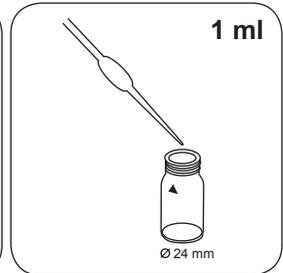
Die Methode im Gerät auswählen.



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



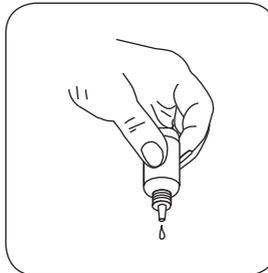
10 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



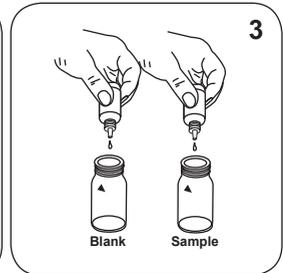
1 ml Probe in die Küvette geben.



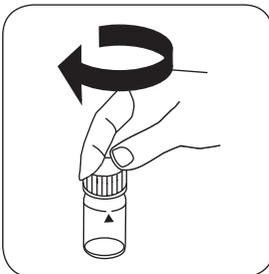
24 mm-Küvette mit **9 ml VE-Wasser** füllen.



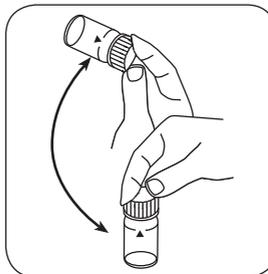
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



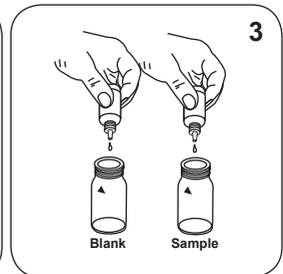
In jede Küvette **3 Tropfen Chloride-51 Lösung** geben.



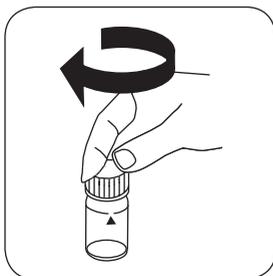
Küvette(n) verschließen.



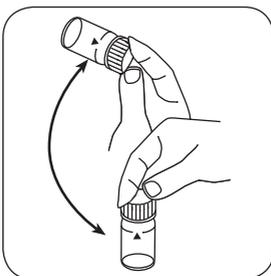
Inhalt durch Umschwenken mischen.



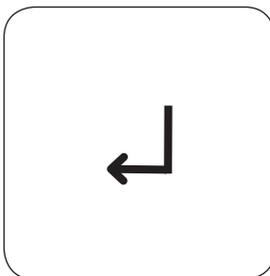
In jede Küvette **3 Tropfen Chloride-52 Lösung** geben.



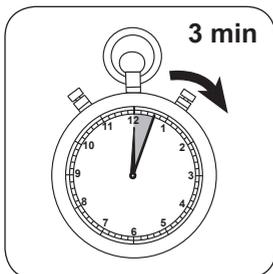
Küvette(n) verschließen.



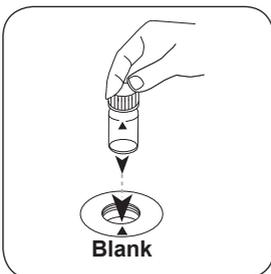
Inhalt durch Umschwenken mischen.



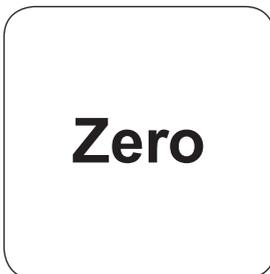
Taste **ENTER** drücken.



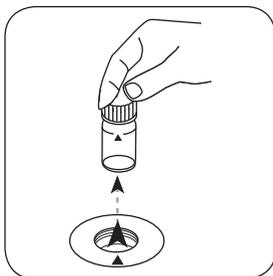
3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



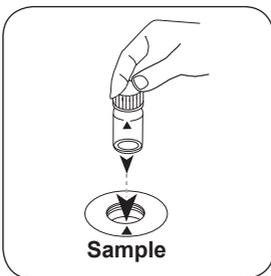
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



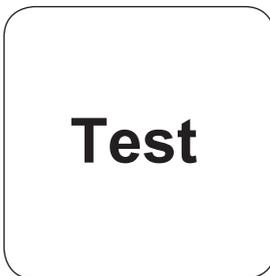
Taste **ZERO** drücken.



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

mg/l NaCl = mg/l Cl⁻ x 1,65

Chemische Methode

Eisen(III)-thiocyanat

Appendix

Störungen

Permanente Störungen

1. Thiocyanat, Sulfid, Thiosulfat, Bromid und Iodid stören die Bestimmung, da sie wie Chlor reagieren.

Abgeleitet von

APHA Method 4500 Cl-E

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab

**Chlorid L (A)****92****0,5 - 20 mg/l Cl⁻****CL-****Quecksilberthiocyanat / Eisennitrat**

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL400, AL410, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	430 nm	0,5 - 20 mg/l Cl ⁻

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Chlorid Reagenzien Set	1 Satz	56R018490

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Galvanisierung

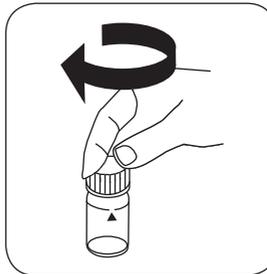
Durchführung der Bestimmung Chlorid mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

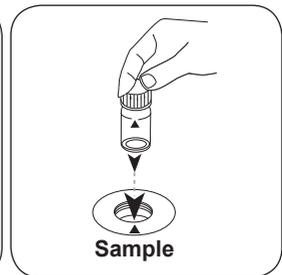
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



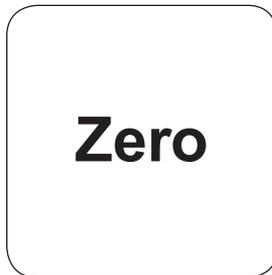
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



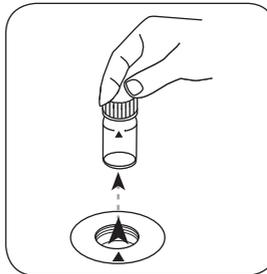
Küvette(n) verschließen.



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

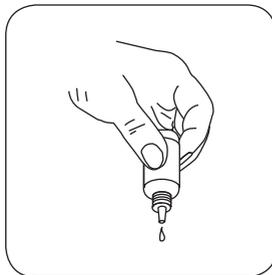


Taste **ZERO** drücken.

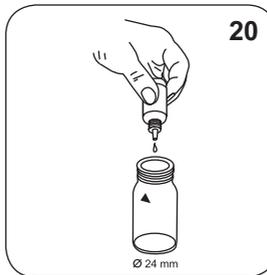


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

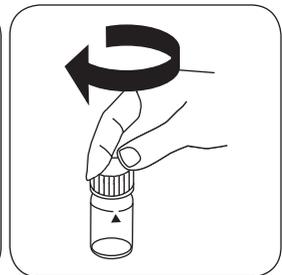
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



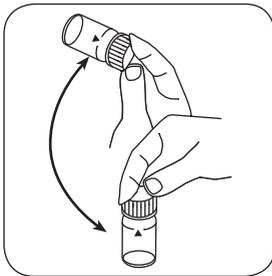
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



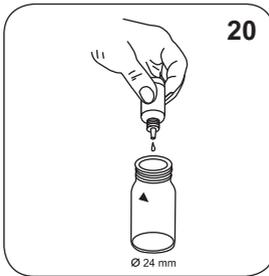
20 Tropfen KS251 (Chloride Reagenz A) zugeben.



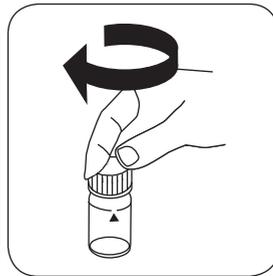
Küvette(n) verschließen.



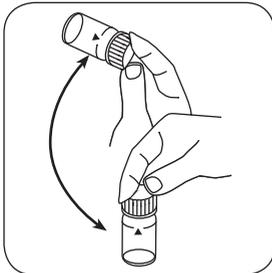
Inhalt durch Umschwenken mischen.



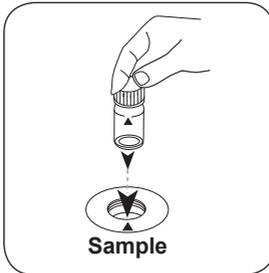
20 Tropfen KS253 (Chloride Reagenz B) zugeben.



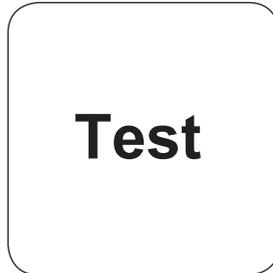
Küvette(n) verschließen.



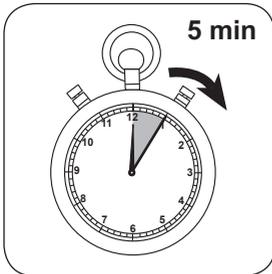
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probeküvette** 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

$$\text{mg/l NaCl} = \text{mg/l Cl}^- \times 1,65$$

Chemische Methode

Quecksilberthiocyanat / Eisennitrat

Appendix

Störungen

Permanente Störungen

1. Einzelne Partikel sind nicht auf das Vorhandensein von Chlorid zurückzuführen. Chlorid verursacht eine sehr fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen. **Starke Turbulenzen durch kräftiges Schütteln verursachen größere Flocken, die zu Minderbefunden führen können.**

Abgeleitet von

DIN 15682-D31

DIN ISO 15923-1 D49

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab

Chlorid T**93****5 - 250 mg/l Cl⁻****CL-2****Silbernitrat / Trübung**

Instrumentenspezifische 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
AL100	ø 24 mm	530 nm	5 - 250 mg/l Cl ⁻

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

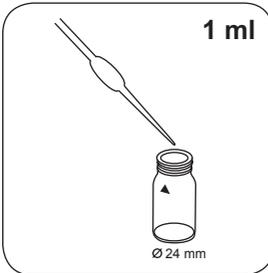
Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Chloride T1	Tablette / 100	4515910BT
Chloride T1	Tablette / 250	4515911BT
Chloride T2	Tablette / 100	4515920BT
Chloride T2	Tablette / 250	4515921BT
Set Chloride T1/T2 [#]	je 100	4517741BT
Set Chloride T1/T2 [#]	je 250	4517742BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Galvanisierung

Durchführung der Bestimmung Chlorid mit Tablette

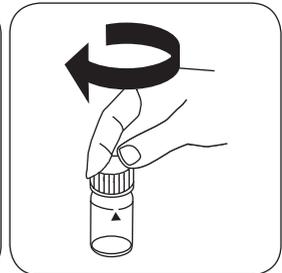
Die Methode im Gerät auswählen.



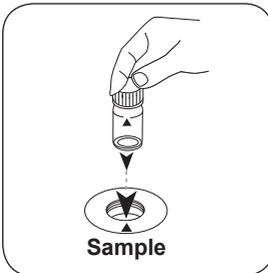
1 ml Probe in die Küvette geben.



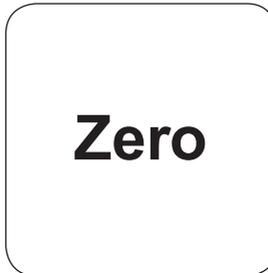
Küvette bis zur **10-ml-Marke** mit **VE-Wasser** auffüllen.



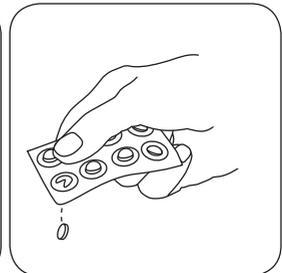
Küvette(n) verschließen.



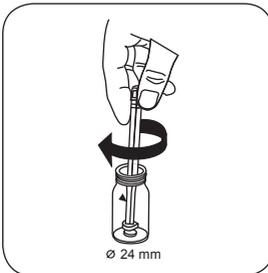
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



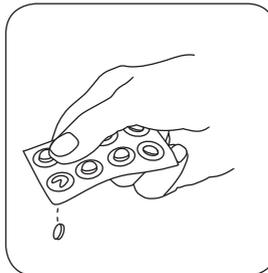
Taste **ZERO** drücken.



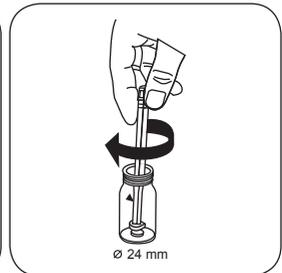
Eine **CHLORIDE T1 Tablette** zugeben.



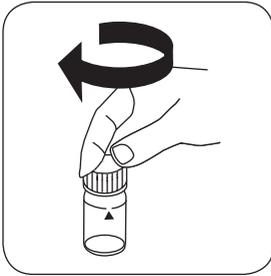
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



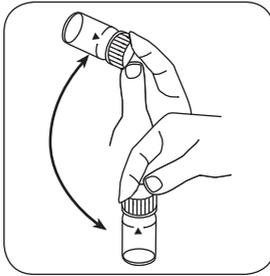
Eine **CHLORIDE T2 Tablette** zugeben.



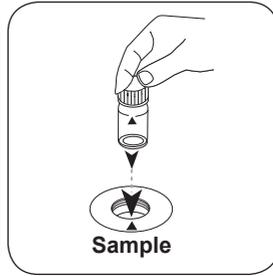
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



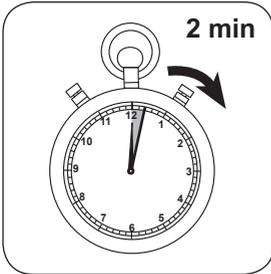
Küvette(n) verschließen.



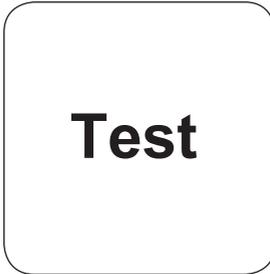
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probeküvette** 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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab

**Chlor 10 T****98****0,1 - 6 mg/l Cl₂****DPD**

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	510 nm	0,1 - 6 mg/l Cl ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
DPD No. 1	Tablette / 100	4511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	4511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	4511052BT
DPD No. 3	Tablette / 100	4511080BT
DPD No. 3	Tablette / 250	4511081BT
DPD No. 3	Tablette / 500	4511082BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515740BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515741BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515742BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515730BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515731BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515732BT
DPD No. 4	Tablette / 100	4511220BT
DPD No. 4	Tablette / 250	4511221BT
DPD No. 4	Tablette / 500	4511222BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser

- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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-Farmentwicklung 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

Durch die Variation der Küvettenlänge kann der Messbereich erweitert werden:

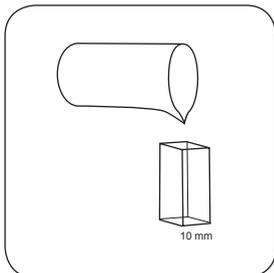
- 10 mm Küvette: 0,1 mg/l - 6 mg/l, Auflösung: 0,01
- 20 mm Küvette: 0,05 mg/l - 3 mg/l, Auflösung: 0,01
- 50 mm Küvette: 0,02 mg/l - 1,2 mg/l, Auflösung: 0,001

Durchführung der Bestimmung Chlor, frei mit Tablette

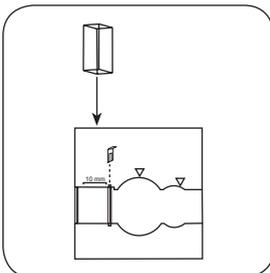
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

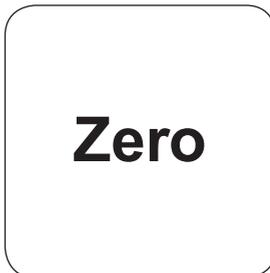
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



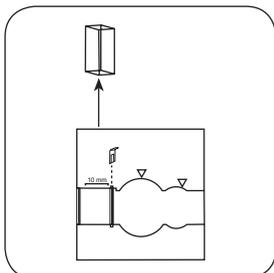
Eine 10-mm-Küvette mit Probe füllen.



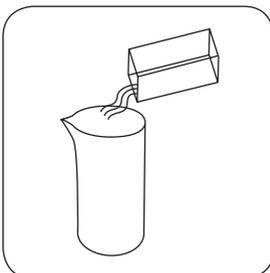
Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



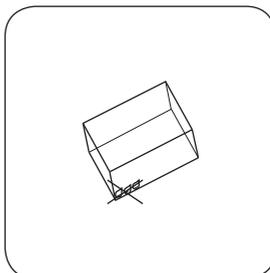
Taste **ZERO** drücken.



Die Küvette aus dem Messschacht nehmen.

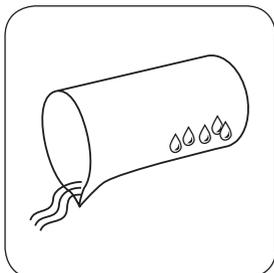


Küvette entleeren.

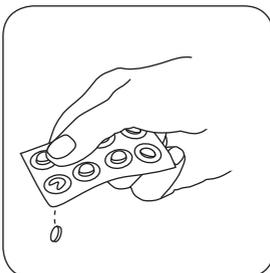


Die Küvette gut trocknen.

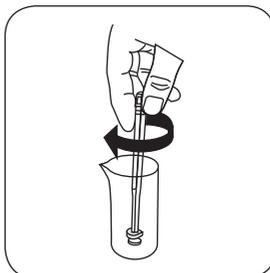
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



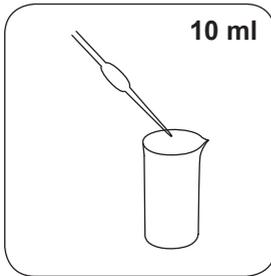
Ein geeignetes Probengefäß mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren.



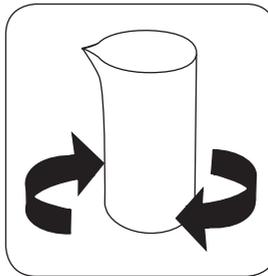
Eine **DPD No. 1** Tablette zugeben.



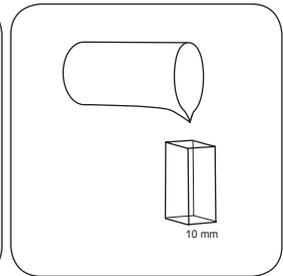
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



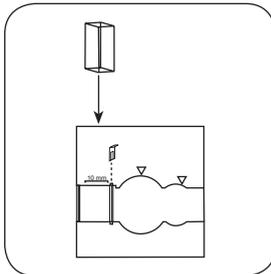
10 ml Probe zugeben.



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.

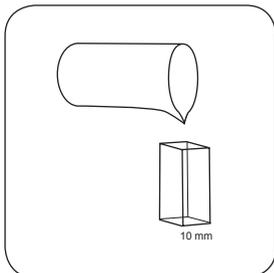
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Chlor.

Durchführung der Bestimmung Chlor, gesamt mit Tablette

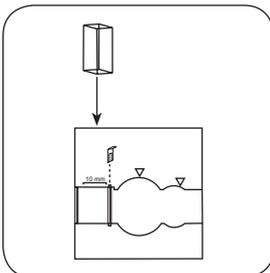
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

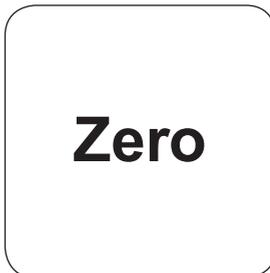
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



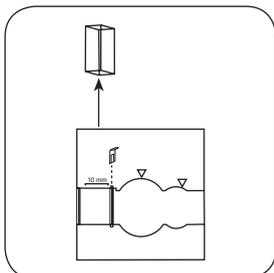
Eine 10-mm-Küvette mit Probe füllen.



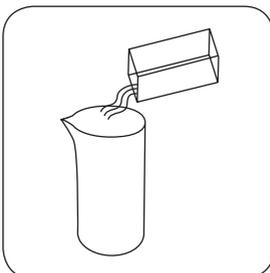
Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



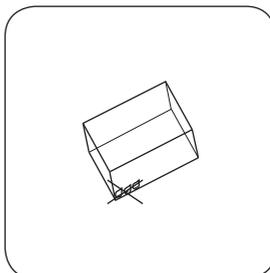
Taste **ZERO** drücken.



Die Küvette aus dem Messschacht nehmen.

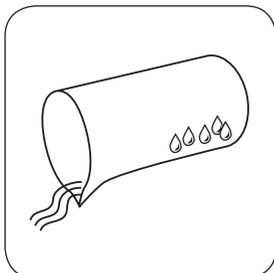


Küvette entleeren.

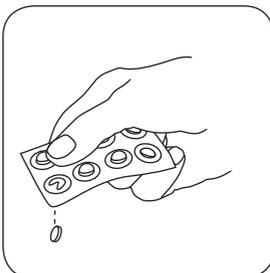


Die Küvette gut trocknen.

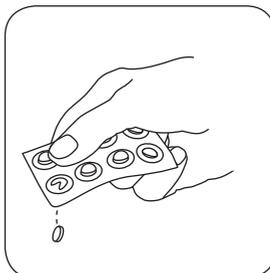
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



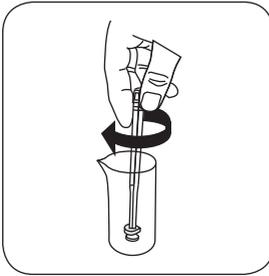
Ein geeignetes Probengefäß mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren.



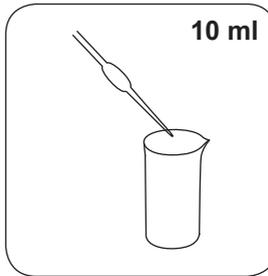
Eine DPD No. 1 Tablette zugeben.



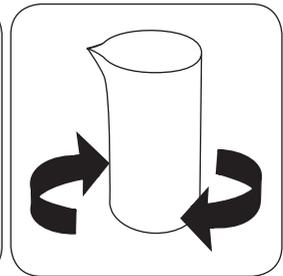
Eine DPD No. 3 Tablette zugeben.



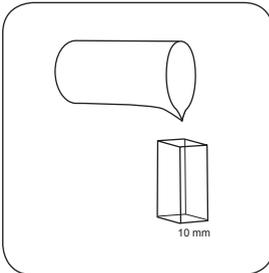
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



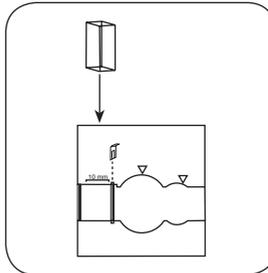
10 ml Probe zugeben.



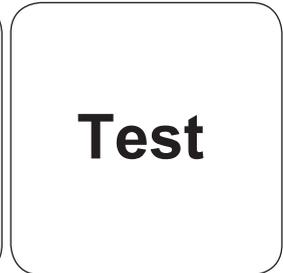
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



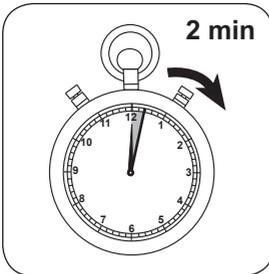
Eine 10-mm-Küvette mit Probe füllen.



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.

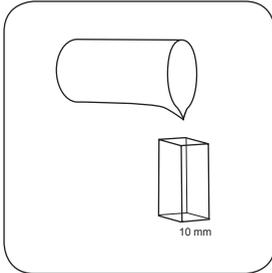
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtchlor.

Durchführung der Bestimmung Chlor, differenziert mit Tablette

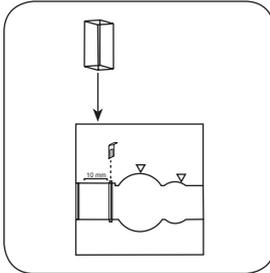
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

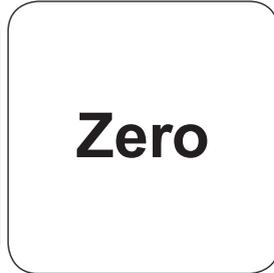
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Eine 10-mm-Küvette mit Probe füllen.

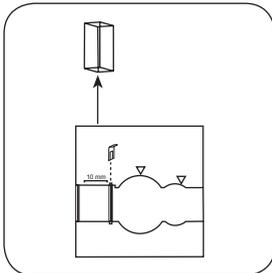


Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

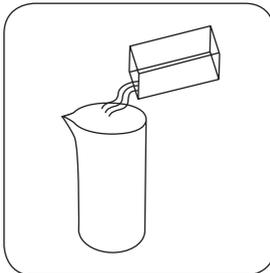


Zero

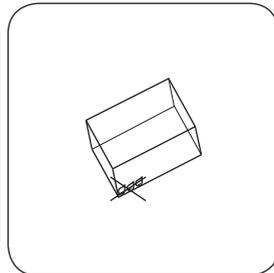
Taste **ZERO** drücken.



Die Küvette aus dem Messschacht nehmen.

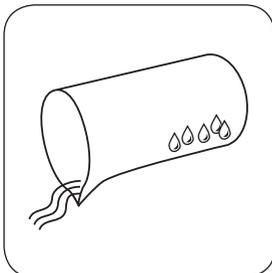


Küvette entleeren.

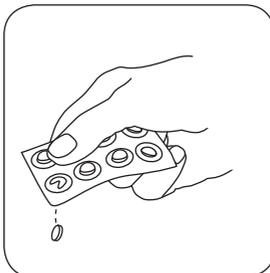


Die Küvette gut trocknen.

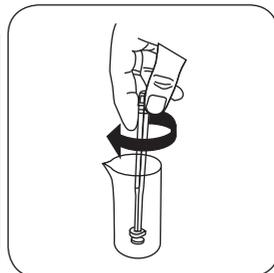
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



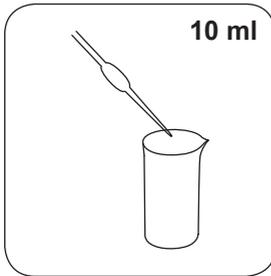
Ein geeignetes Probengefäß mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren.



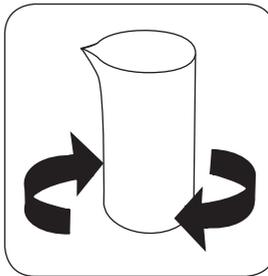
Eine **DPD No. 1** Tablette zugeben.



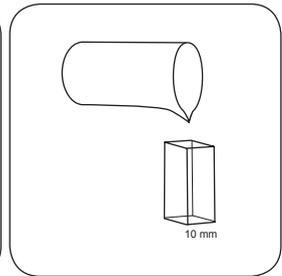
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



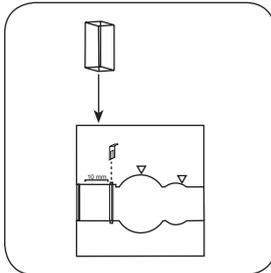
10 ml Probe zugeben.



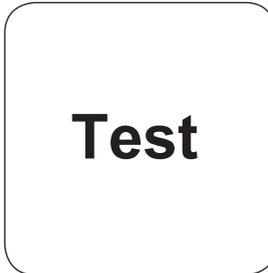
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



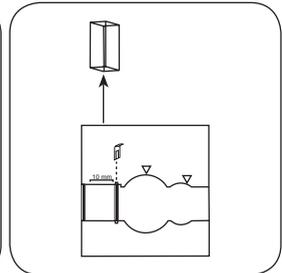
Eine **10-mm-Küvette** mit Probe füllen.



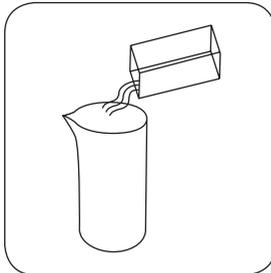
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



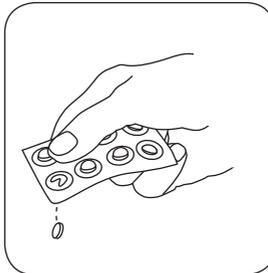
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



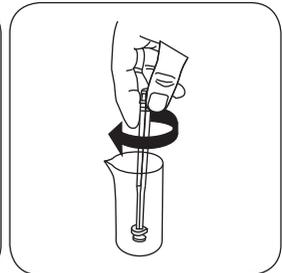
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



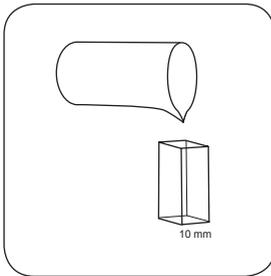
Die Probelösung vollständig in das Probegefäß zurückschütten.



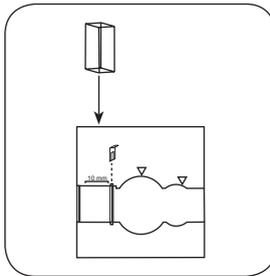
Eine **DPD No. 3 Tablette** zugeben.



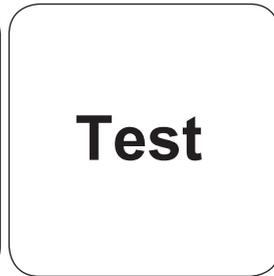
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



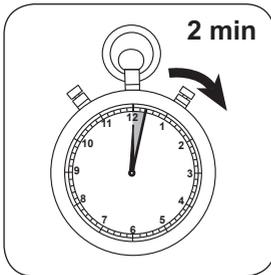
Eine **10-mm-Küvette** mit **Probe** füllen.



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

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).

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0,03 mg/l
Bestimmungsgrenze	0,08 mg/l
Messbereichsende	6 mg/l
Empfindlichkeit	0,32 mg/l
Vertrauensbereich	0,07 %
Verfahrensstandardabweichung	0,03 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	0,03 %

Literaturverweise

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

Gemäß

EN ISO 7393-2

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Chlor 50 T

99

0,02 - 0,5 mg/l Cl₂

DPD

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0,02 - 0,5 mg/l Cl ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
DPD No. 1	Tablette / 100	4511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	4511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	4511052BT
DPD No. 3	Tablette / 100	4511080BT
DPD No. 3	Tablette / 250	4511081BT
DPD No. 3	Tablette / 500	4511082BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515740BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515741BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515742BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515730BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515731BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515732BT
DPD No. 4	Tablette / 100	4511220BT
DPD No. 4	Tablette / 250	4511221BT
DPD No. 4	Tablette / 500	4511222BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser

- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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

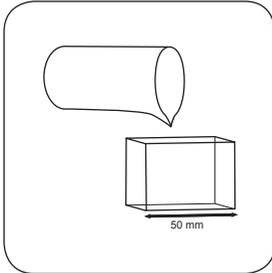
1. Reinigung der Küvetten:
Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlor zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde 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-Farmentwicklung 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 Chlor, frei mit Tablette

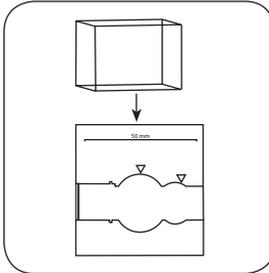
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

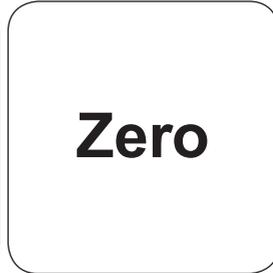
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



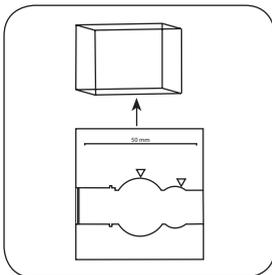
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



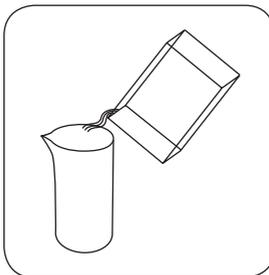
Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



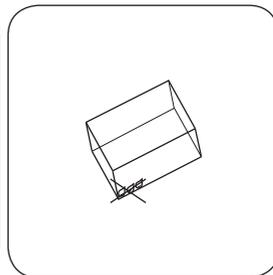
Taste **ZERO** drücken.



Die Küvette aus dem Messschacht nehmen.

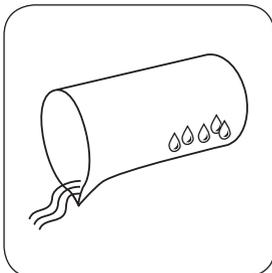


Küvette entleeren.

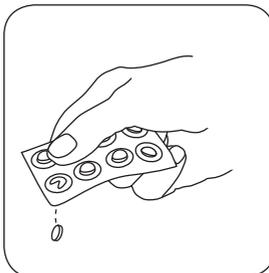


Die Küvette gut trocknen.

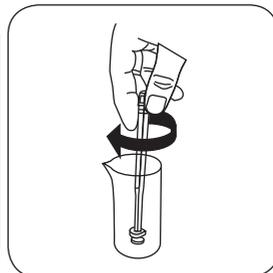
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



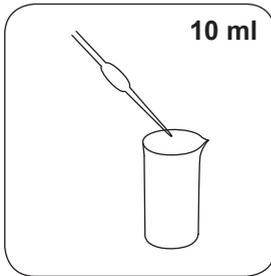
Ein geeignetes Probengefäß mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren.



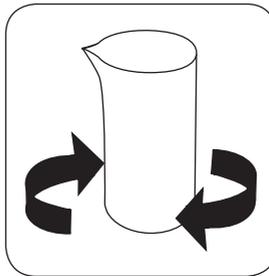
Eine **DPD No. 1** Tablette zugeben.



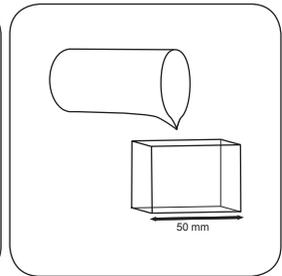
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



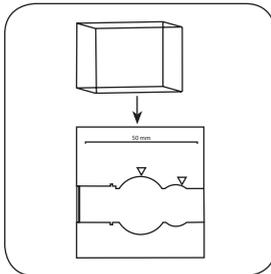
10 ml Probe zugeben.



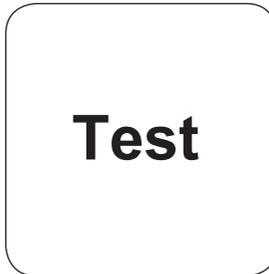
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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



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



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

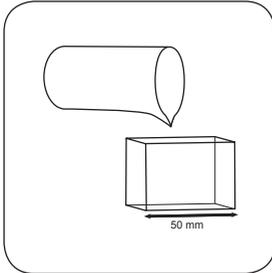
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Chlor.

Durchführung der Bestimmung Chlor, gesamt mit Tablette

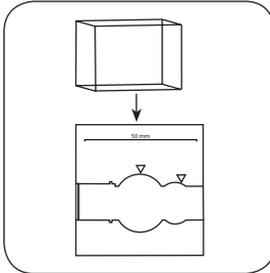
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

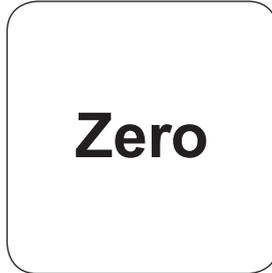
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.

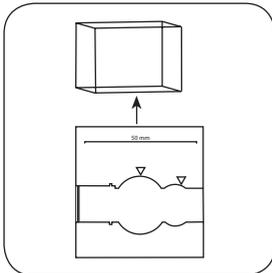


Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

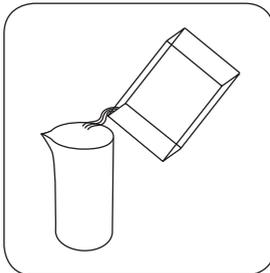


Zero

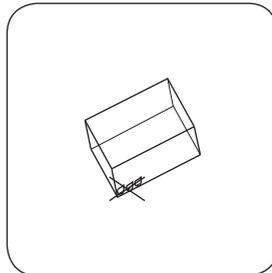
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

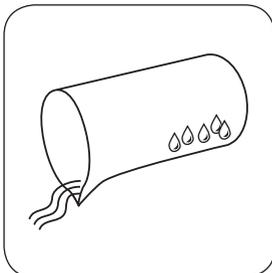


Küvette entleeren.

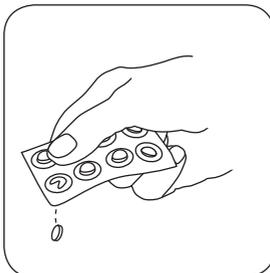


Die Küvette gut trocknen.

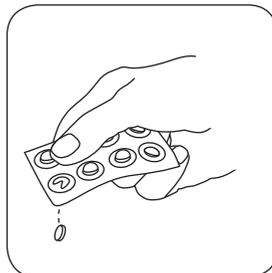
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



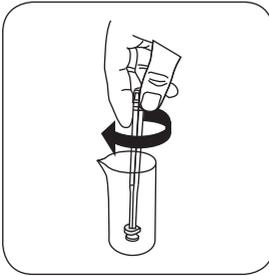
Ein geeignetes Probengefäß mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren.



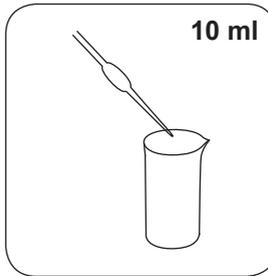
Eine **DPD No. 1** Tablette zugeben.



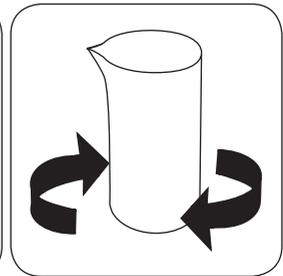
Eine **DPD No. 3** Tablette zugeben.



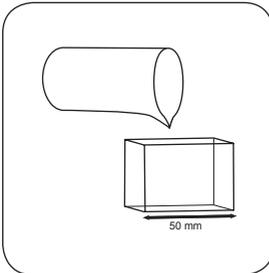
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



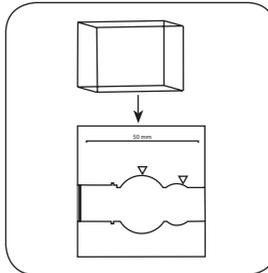
10 ml Probe zugeben.



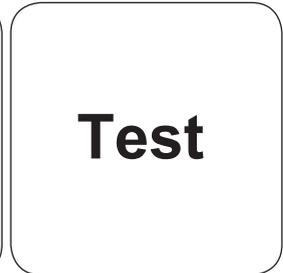
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



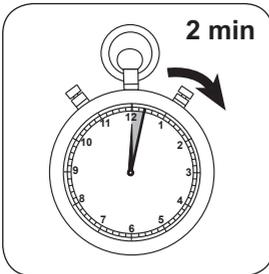
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



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.

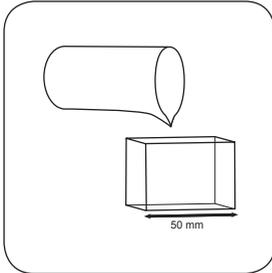
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtchlor.

Durchführung der Bestimmung Chlor, differenziert mit Tablette

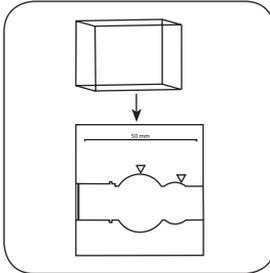
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

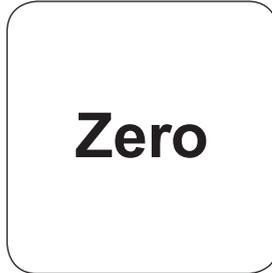
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



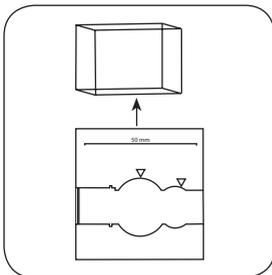
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



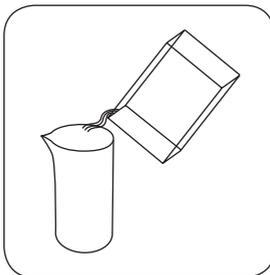
Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



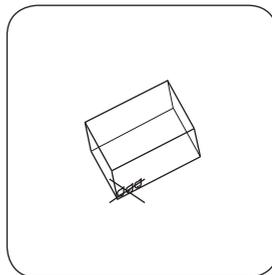
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

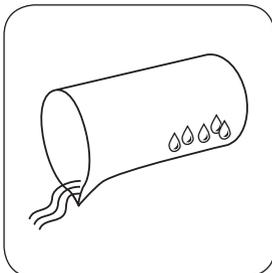


Küvette entleeren.

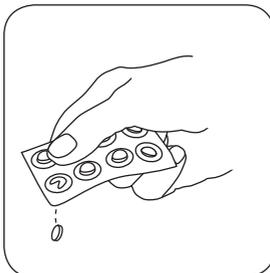


Die Küvette gut trocknen.

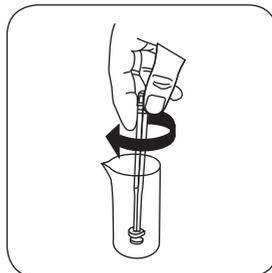
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



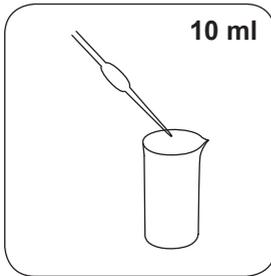
Ein geeignetes Probengefäß mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren.



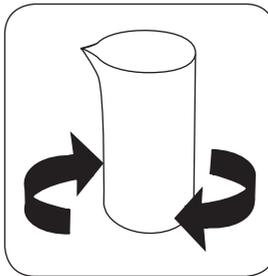
Eine **DPD No. 1** Tablette zugeben.



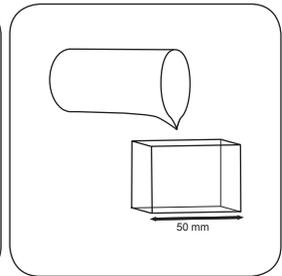
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



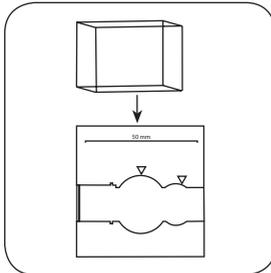
10 ml Probe zugeben.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



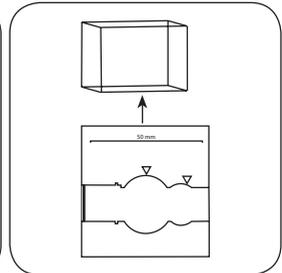
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



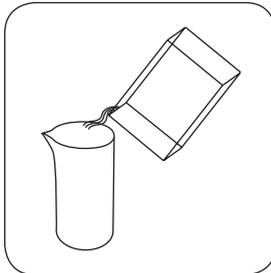
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



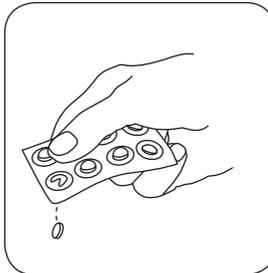
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



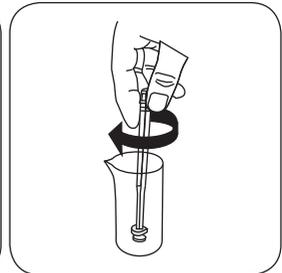
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



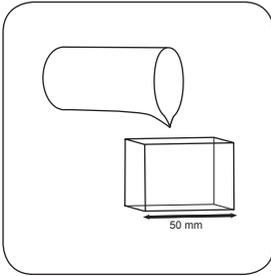
Die Probelösung vollständig in das Probegefäß zurückschütten.



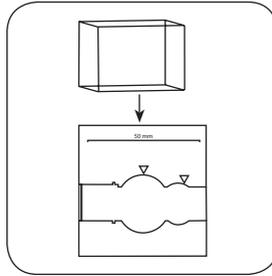
Eine DPD No. 3 Tablette zugeben.



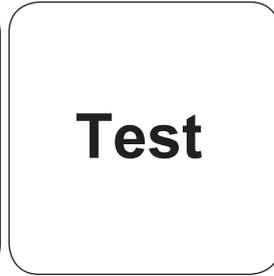
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



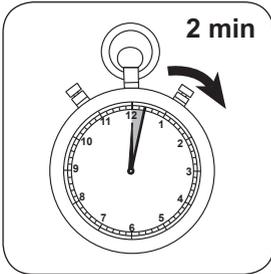
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



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

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⁻	0.03
MnO ₂	0,03

Literaturverweise

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

Gemäß

EN ISO 7393-2

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab

**Chlor T****100****0,01 - 6,0 mg/l Cl₂****CL6****DPD**

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL200, AL400, AL410, AL450, Scuba II	ø 24 mm	530 nm	0,01 - 6,0 mg/l Cl ₂
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,02 - 6,0 mg/l Cl ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
DPD No. 1	Tablette / 100	4511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	4511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	4511052BT
DPD No. 3	Tablette / 100	4511080BT
DPD No. 3	Tablette / 250	4511081BT
DPD No. 3	Tablette / 500	4511082BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515740BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515741BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515742BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515730BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515731BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515732BT
DPD No. 4	Tablette / 100	4511220BT
DPD No. 4	Tablette / 250	4511221BT
DPD No. 4	Tablette / 500	4511222BT
Nachfüllpack Suba II	1 St.	525600

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung

- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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

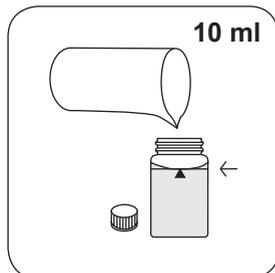
1. Reinigung der Küvetten:
Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlor zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde 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-Farmentwicklung 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 Tablette

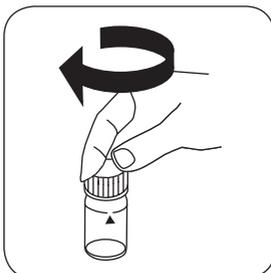
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

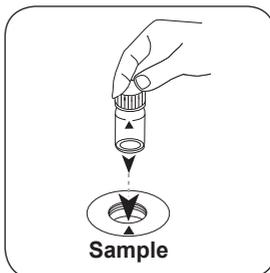
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



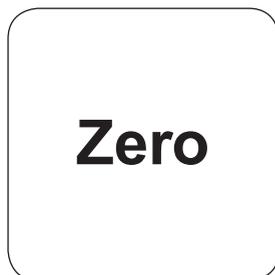
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



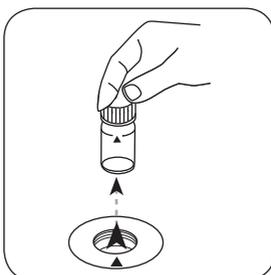
Küvette(n) verschließen.



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



Taste **ZERO** drücken.

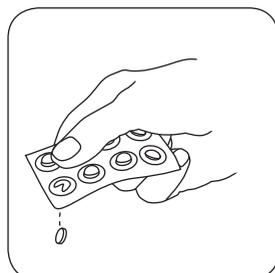


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

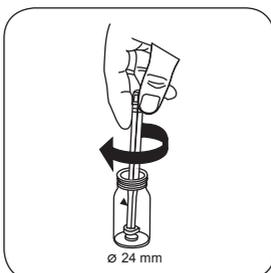


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

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



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



Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



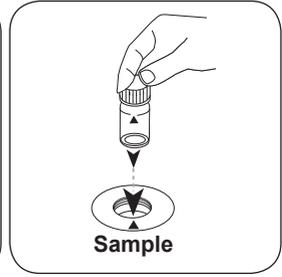
Küvette bis zur **10-ml-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

Test

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

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

Durchführung der Bestimmung gesamt Chlor mit Tablette

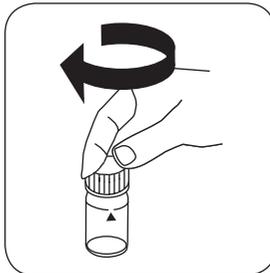
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

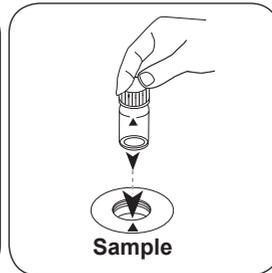
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



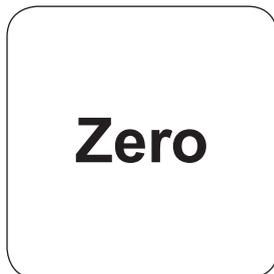
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



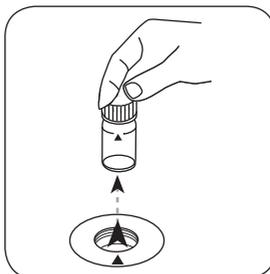
Küvette(n) verschließen.



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



Taste **ZERO** drücken.

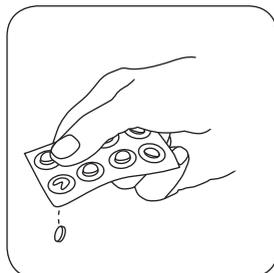


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

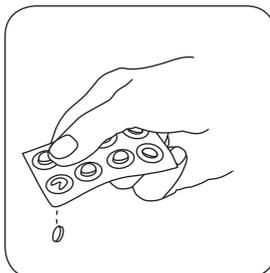


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

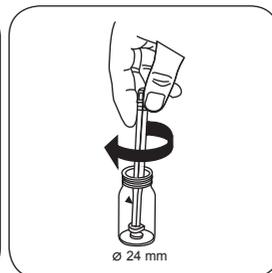
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



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



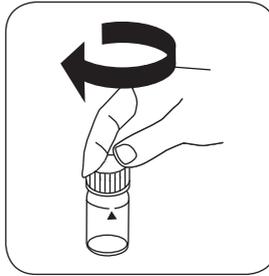
Eine **DPD No. 3** Tablette zugeben.



Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



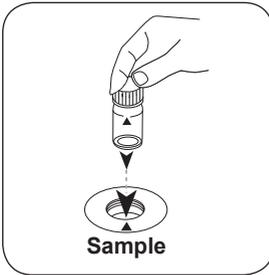
Küvette bis zur **10-ml-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



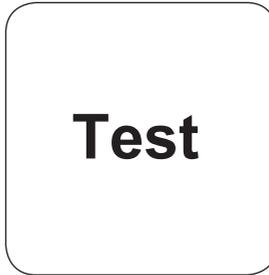
Küvette(n) verschließen.



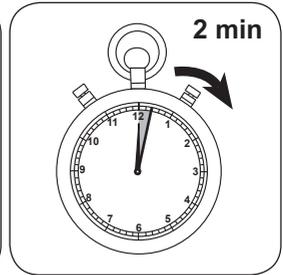
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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 Gesamtchlor.

Durchführung der Bestimmung differenziertes Chlor mit Tablette

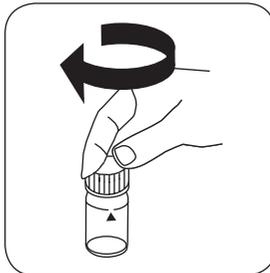
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

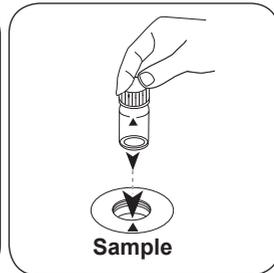
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



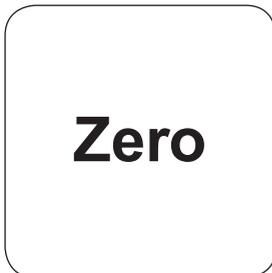
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



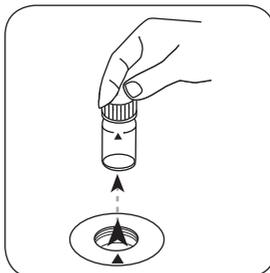
Küvette(n) verschließen.



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



Taste **ZERO** drücken.

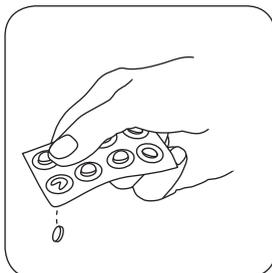


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

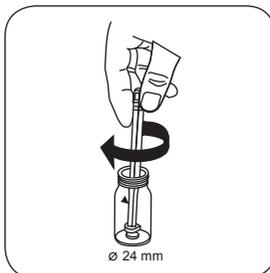


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

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



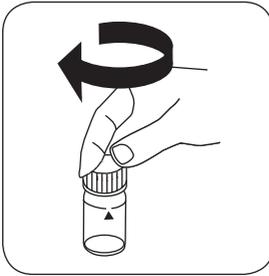
Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.



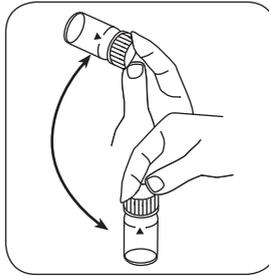
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



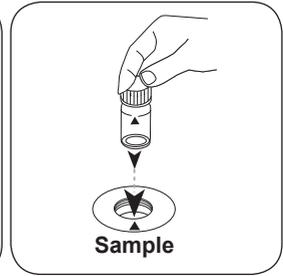
Küvette bis zur **10-ml-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



Küvette(n) verschließen.



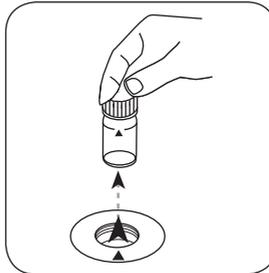
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



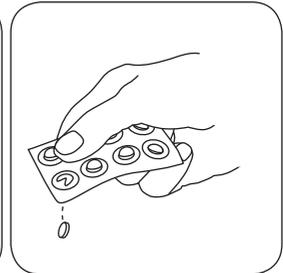
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



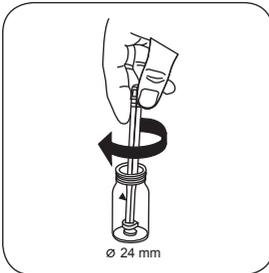
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



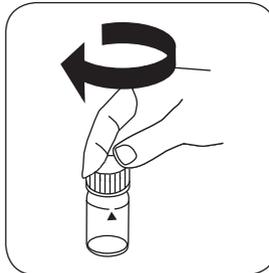
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



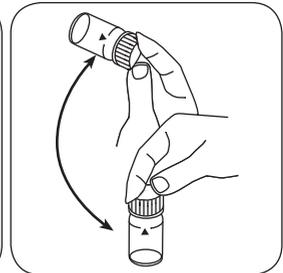
Eine **DPD No. 3** Tablette zugeben.



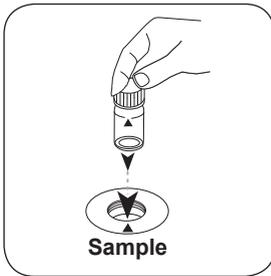
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



Küvette(n) verschließen.



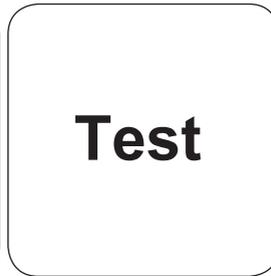
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



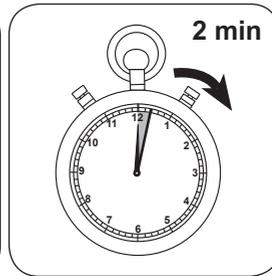
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

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.



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



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

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.
- 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-}	0.03
MnO_2	0,03

Konform

EN ISO 7393-2

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO_3 verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab

**Chlor L****101****0,02 - 4,0 mg/l Cl₂****CL6****DPD**

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL200, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,02 - 4,0 mg/l Cl ₂
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,02 - 3 mg/l Cl ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
DPD 1 Pufferlösung, blaue Flasche	Flüssig / 15 ml	471010
DPD 1 Pufferlösung	Flüssig / 100 ml	471011
DPD 1 Pufferlösung im 6-er Pack	1 Satz	471016
DPD 1 Reagenzlösung, grüne Flasche	Flüssig / 15 ml	471020
DPD 1 Reagenzlösung	Flüssig / 100 ml	471021
DPD 1 Reagenzlösung im 6-er Pack	1 Satz	471026
DPD 3 Lösung, rote Flasche	Flüssig / 15 ml	471030
DPD 3 Lösung	Flüssig / 100 ml	471031
DPD 3 Lösung im 6-er Pack	1 Satz	471036
DPD Reagenzien Set	1 Satz	471056

Anwendungsbereich

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

- 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

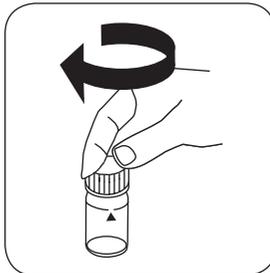
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

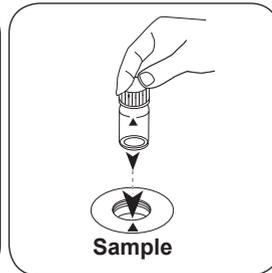
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



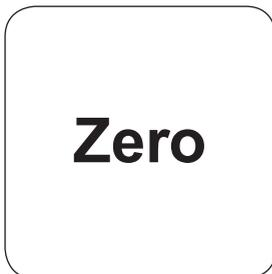
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



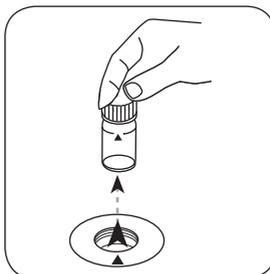
Küvette(n) verschließen.



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



Taste **ZERO** drücken.

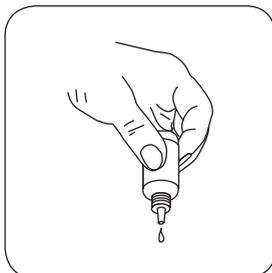


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

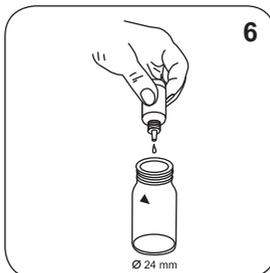


Küvette entleeren.

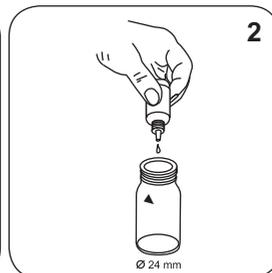
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



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



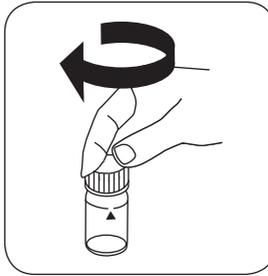
6 Tropfen DPD 1 Puffer-Lösung zugeben.



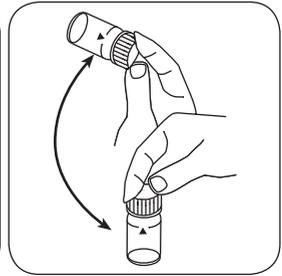
2 Tropfen DPD 1 Reagenz-Lösung zugeben.



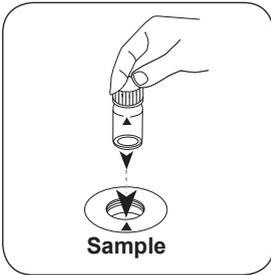
Küvette bis zur **10-ml-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probeküvette** 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 Flüssigreagenz

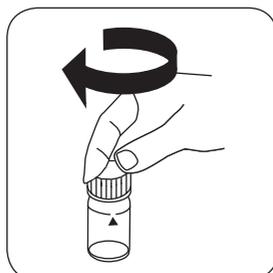
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

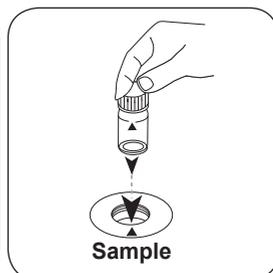
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



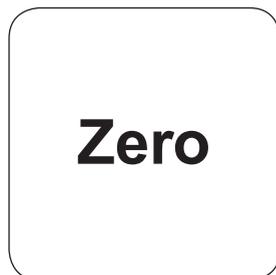
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



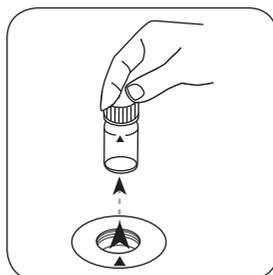
Küvette(n) verschließen.



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



Taste **ZERO** drücken.

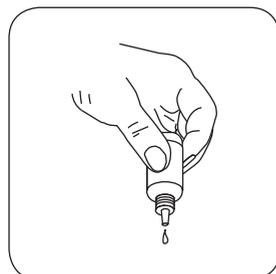


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

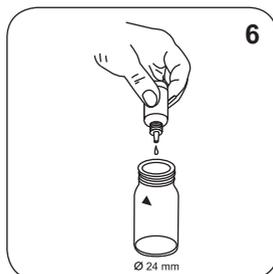


Küvette entleeren.

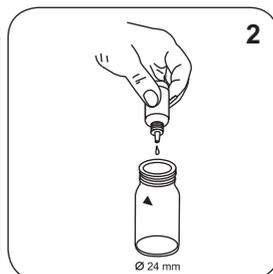
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



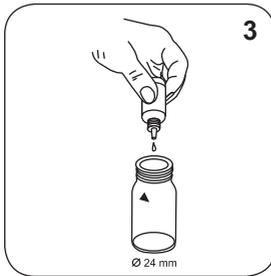
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



6 Tropfen DPD 1 Puffer-Lösung zugeben.



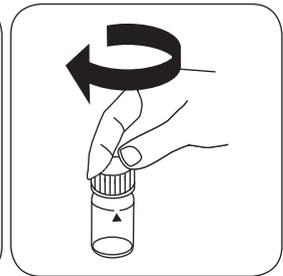
2 Tropfen DPD 1 Reagenz-Lösung zugeben.



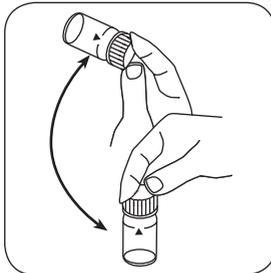
3 Tropfen DPD 3 Lösung zugeben.



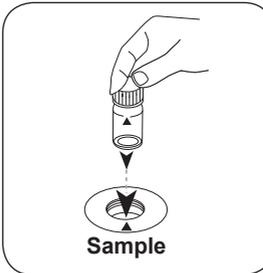
Küvette bis zur **10-ml-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



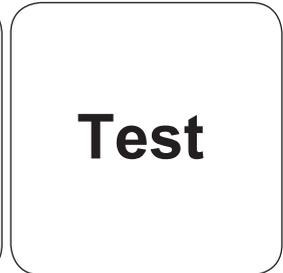
Küvette(n) verschließen.



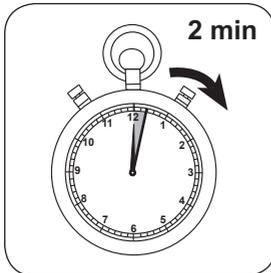
Inhalt durch Umschwenken mischen.



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

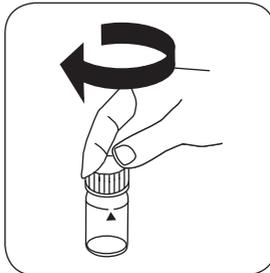
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

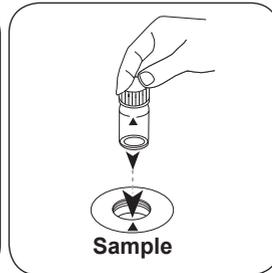
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



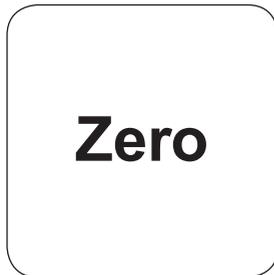
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



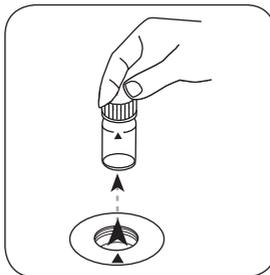
Küvette(n) verschließen.



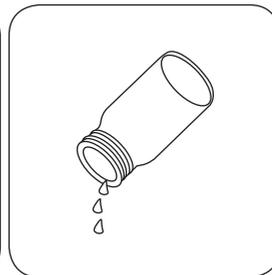
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

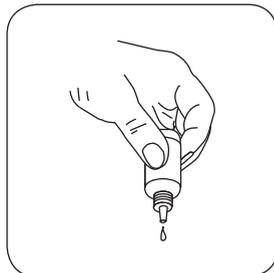


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

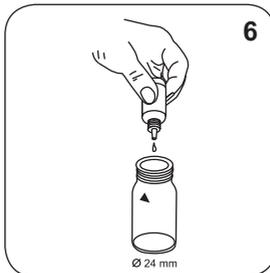


Küvette entleeren.

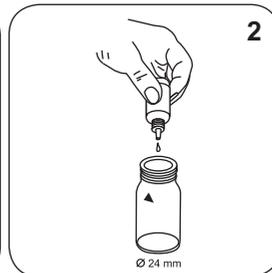
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



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



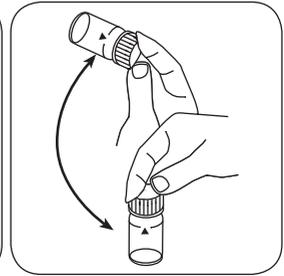
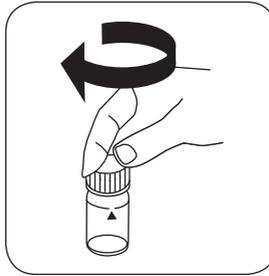
6 Tropfen DPD 1 Puffer-Lösung zugeben.



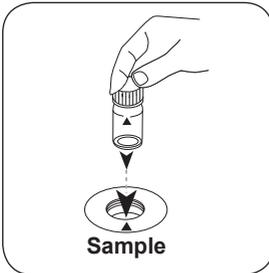
2 Tropfen DPD 1 Reagenz-Lösung zugeben.



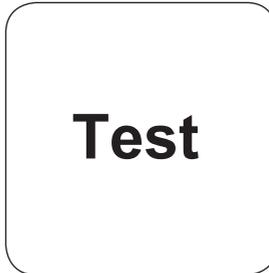
Küvette bis zur **10-ml-Marke** Küvette(n) verschließen.
mit der **Probe** auffüllen.



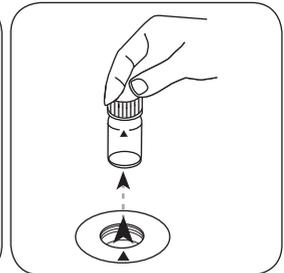
Inhalt durch Umschwenken
mischen.



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



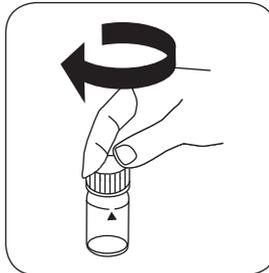
Taste **TEST** (XD: **START**)
drücken.



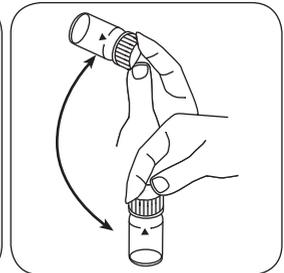
Küvette aus dem Mess-
schacht nehmen.



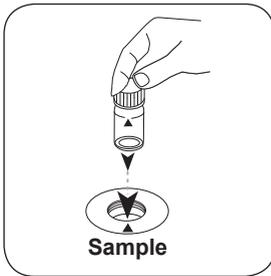
3 Tropfen DPD 3 Lösung
zugeben.



Küvette(n) verschließen.



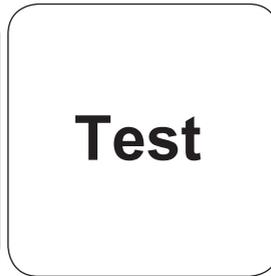
Inhalt durch Umschwenken
mischen.



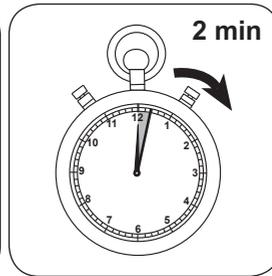
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

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.



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



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

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 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⁻	0.03
MnO ₂	0,03

Konform

EN ISO 7393-2

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Chlor HR T

103

0,1 - 10 mg/l Cl₂

CL10

DPD

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL200, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,1 - 10 mg/l Cl ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
DPD No. 1 HR	Tablette / 100	4511500BT
DPD No. 1 HR	Tablette / 250	4511501BT
DPD No. 1 HR	Tablette / 500	4511502BT
DPD No. 3 HR	Tablette / 100	4511590BT
DPD No. 3 HR	Tablette / 250	4511591BT
DPD No. 3 HR	Tablette / 500	4511592BT
Set DPD No. 1 HR/No. 3 HR [#]	je 100	4517791BT
Set DPD No. 1 HR/No. 3 HR [#]	je 250	4517792BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515740BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515741BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515742BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515730BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515731BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515732BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser

- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung

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-Farmentwicklung 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 Tablette

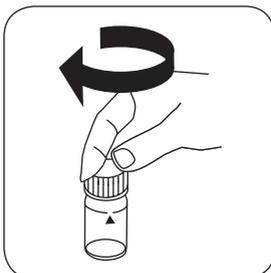
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

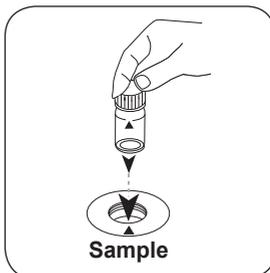
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



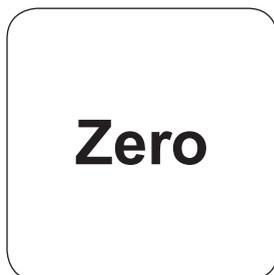
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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



Taste **ZERO** drücken.

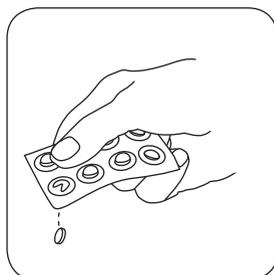


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

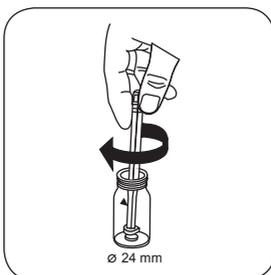


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

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



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



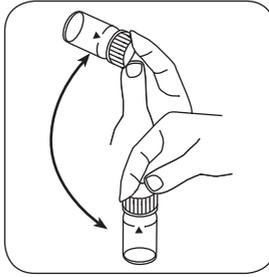
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



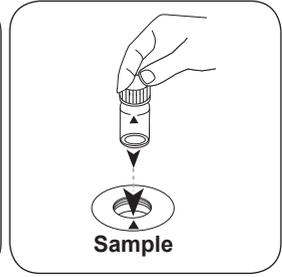
Küvette bis zur **10-ml-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

Test

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

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

Durchführung der Bestimmung gesamtes Chlor HR mit Tablette

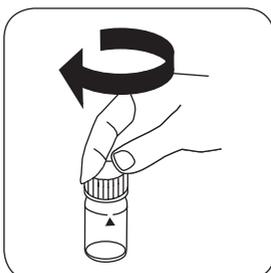
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

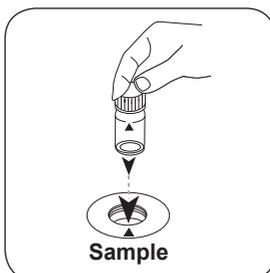
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



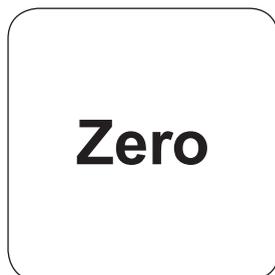
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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



Taste **ZERO** drücken.

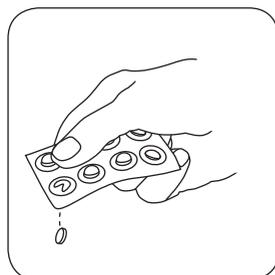


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

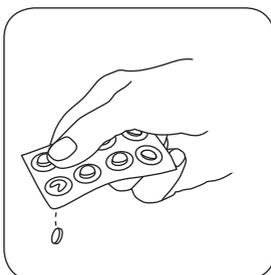


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

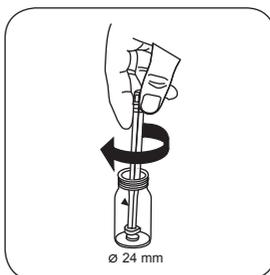
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



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



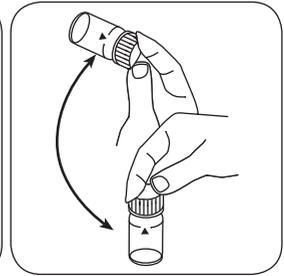
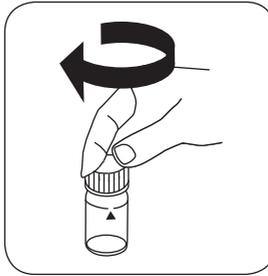
Eine **DPD No. 3 HR Tablette** zugeben.



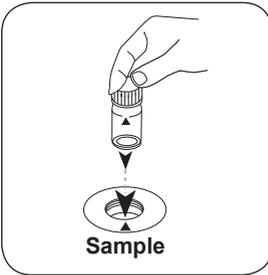
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



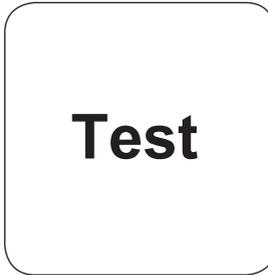
Küvette bis zur **10-ml-Marke** Küvette(n) verschließen.
mit der **Probe** auffüllen.



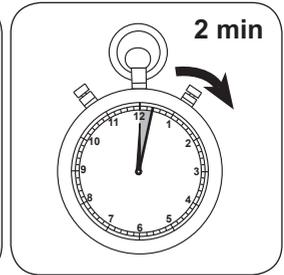
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

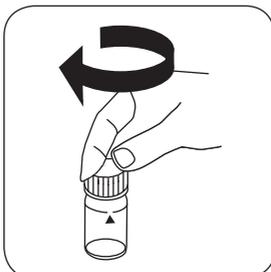
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

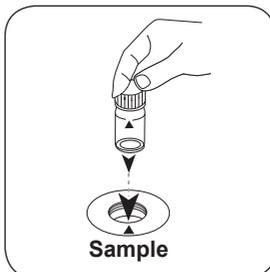
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



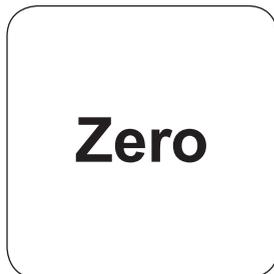
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



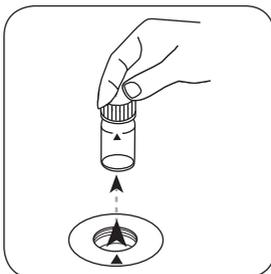
Küvette(n) verschließen.



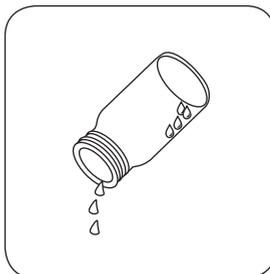
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

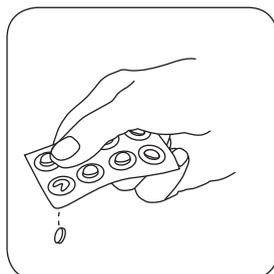


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

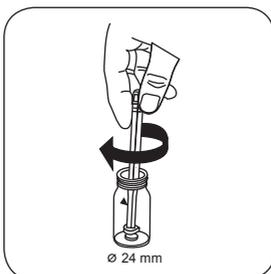


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

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



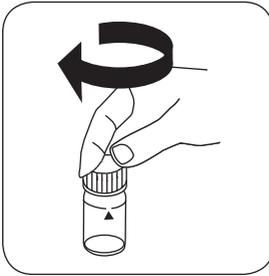
Eine **DPD No. 1 HR Tablette** zugeben.



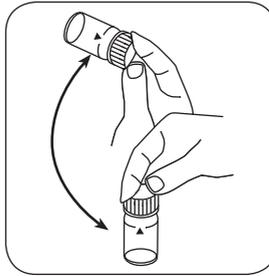
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



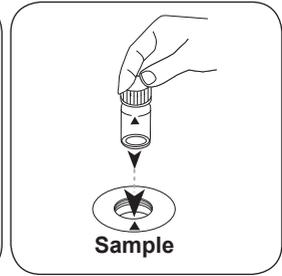
Küvette bis zur **10-ml-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



Küvette(n) verschließen.



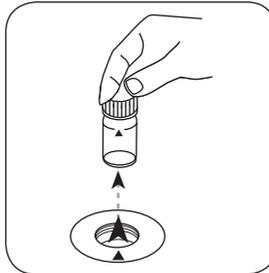
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



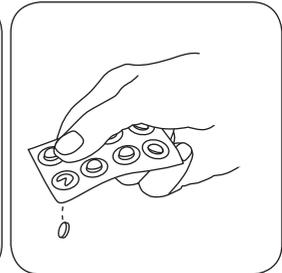
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



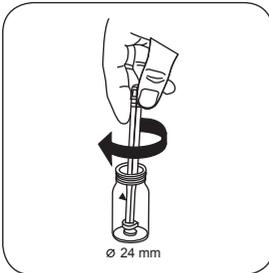
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



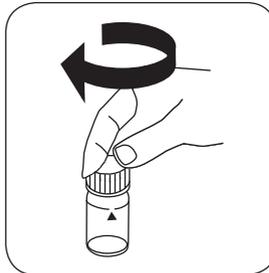
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



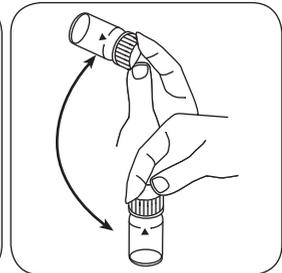
Eine **DPD No. 3 HR** Tablette zugeben.



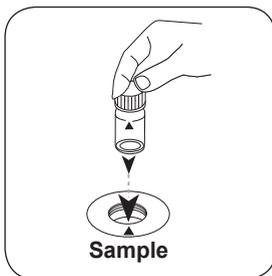
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



Küvette(n) verschließen.



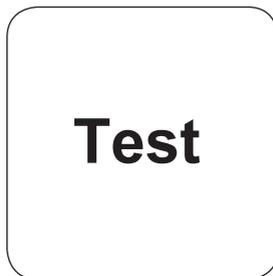
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



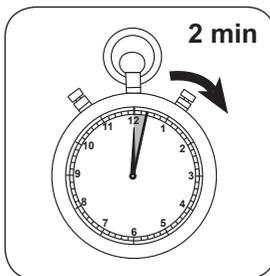
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

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.



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



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

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.
- 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 | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab



Chlor HR 10 T

104

0,1 - 10 mg/l Cl₂

DPD

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	510 nm	0,1 - 10 mg/l Cl ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
DPD No. 1 HR	Tablette / 100	4511500BT
DPD No. 1 HR	Tablette / 250	4511501BT
DPD No. 1 HR	Tablette / 500	4511502BT
DPD No. 3 HR	Tablette / 100	4511590BT
DPD No. 3 HR	Tablette / 250	4511591BT
DPD No. 3 HR	Tablette / 500	4511592BT
Set DPD No. 1 HR/No. 3 HR [#]	je 100	4517791BT
Set DPD No. 1 HR/No. 3 HR [#]	je 250	4517792BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515740BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515741BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515742BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515730BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515731BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515732BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung

- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung

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-Farmentwicklung 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

Durch die Variation der Küvettenlänge kann der Messbereich erweitert werden:

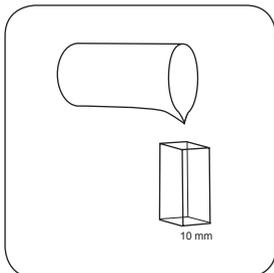
- 10 mm Küvette: 0,1 mg/l - 10 mg/l, Auflösung: 0,01
- 20 mm Küvette: 0,05 mg/l - 5 mg/l, Auflösung: 0,01
- 50 mm Küvette: 0,02 mg/l - 2 mg/l, Auflösung: 0,001

Durchführung der Bestimmung Chlor HR, frei mit Tablette

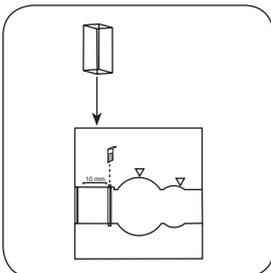
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

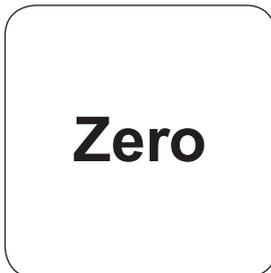
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Eine 10-mm-Küvette mit Probe füllen.

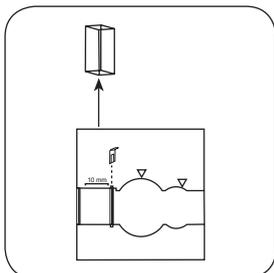


Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

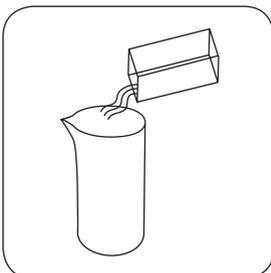


Zero

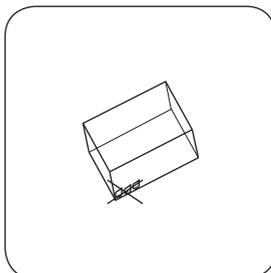
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

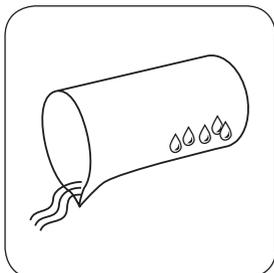


Küvette entleeren.

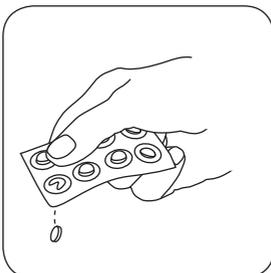


Die Küvette gut trocknen.

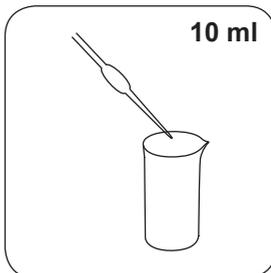
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



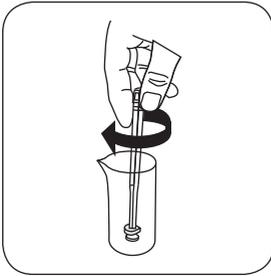
Ein geeignetes Probengefäß mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren.



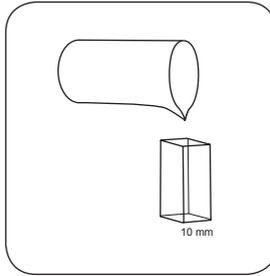
Eine **DPD No.1 HR Tablette** 10 ml Probe zugeben.



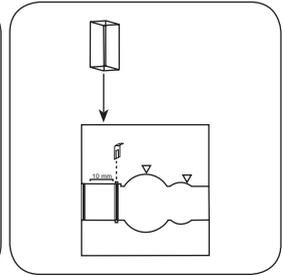
10 ml



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



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



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

Test

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

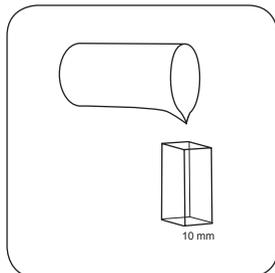
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Chlor.

Durchführung der Bestimmung Chlor HR, gesamt mit Tablette

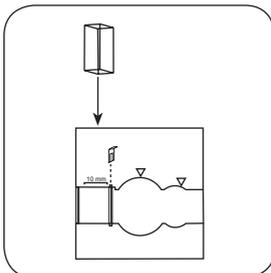
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

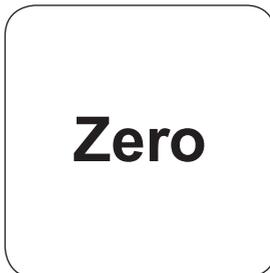
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



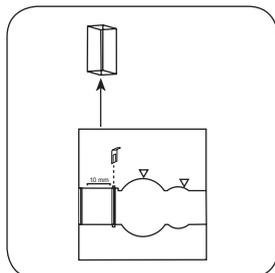
Eine 10-mm-Küvette mit Probe füllen.



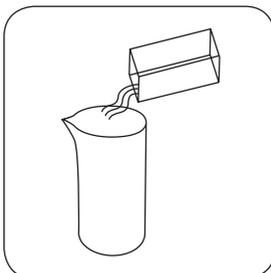
Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



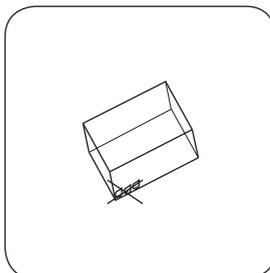
Taste **ZERO** drücken.



Die Küvette aus dem Messschacht nehmen.

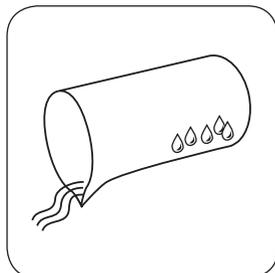


Küvette entleeren.

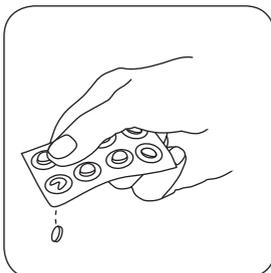


Die Küvette gut trocknen.

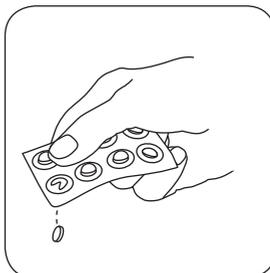
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



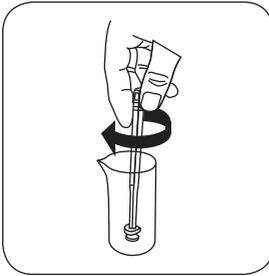
Ein geeignetes Probengefäß mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren.



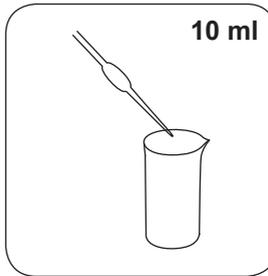
Eine DPD No.1 HR Tablette zugeben.



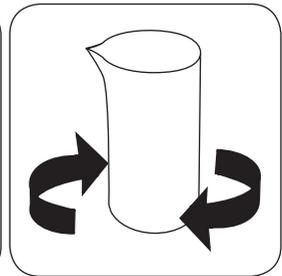
Eine DPD No.3 HR Tablette zugeben.



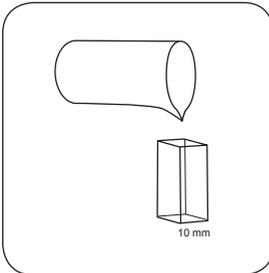
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



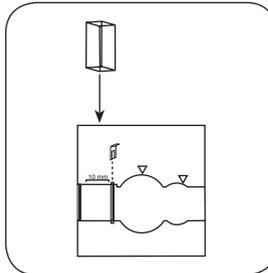
10 ml Probe zugeben.



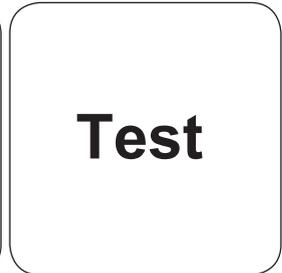
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



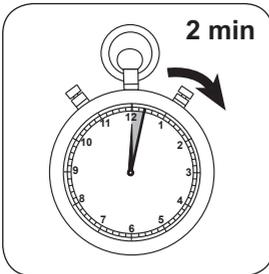
Eine 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



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.

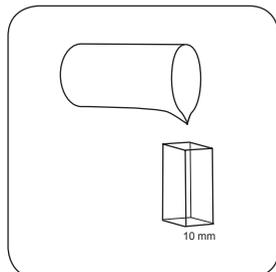
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtchlor.

Durchführung der Bestimmung Chlor HR, differenziert mit Tablette

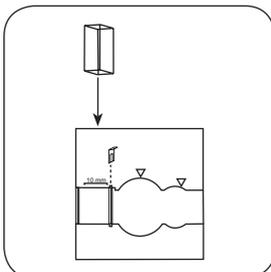
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

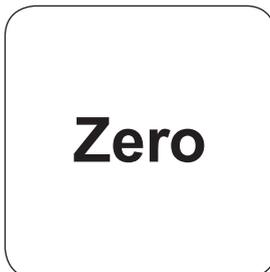
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



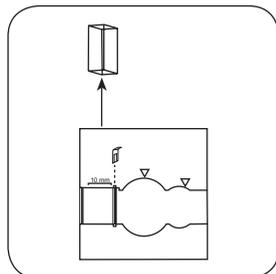
Eine 10-mm-Küvette mit Probe füllen.



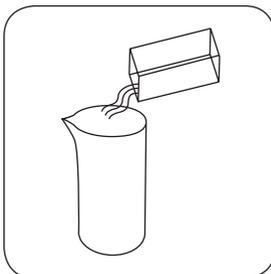
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



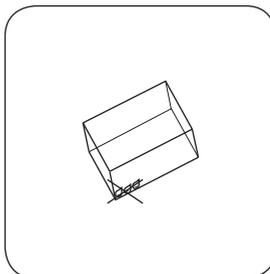
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

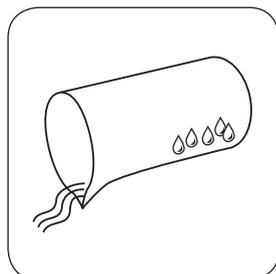


Küvette entleeren.

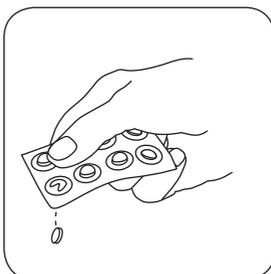


Die Küvette gut trocknen.

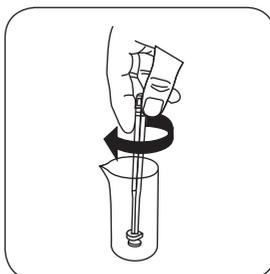
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



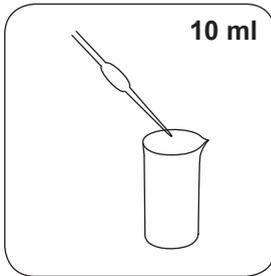
Ein geeignetes Probengefäß mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren.



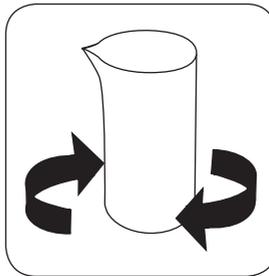
Eine **DPD No.1 HR Tablette** zugeben.



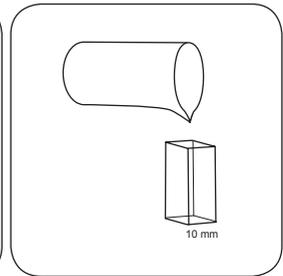
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



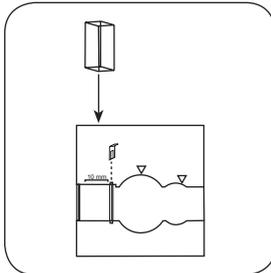
10 ml Probe zugeben.



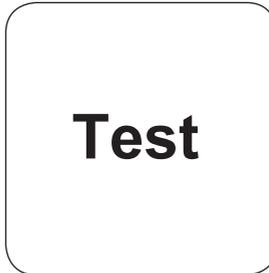
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



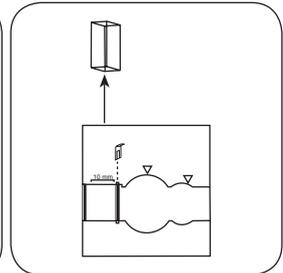
Eine 10-mm-Küvette mit Probe füllen.



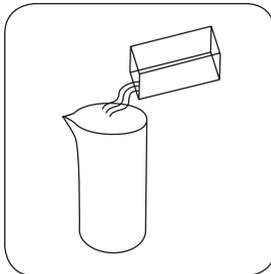
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



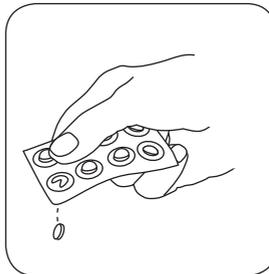
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



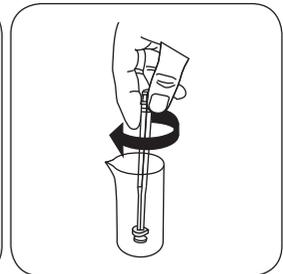
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



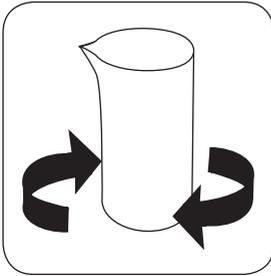
Die Probelösung vollständig in das Probegefäß zurückschütten.



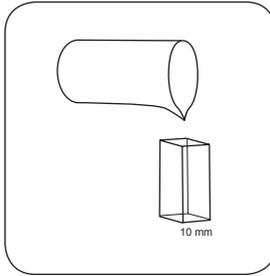
Eine **DPD No.3 HR Tablette** zugeben.



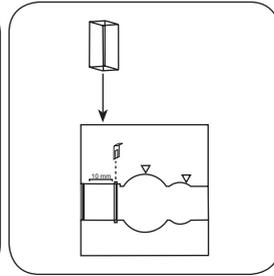
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



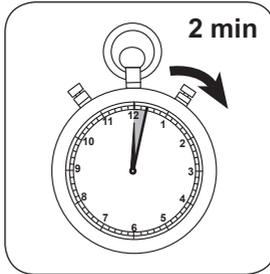
Eine 10-mm-Küvette mit Probe füllen.



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

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⁻	0.03
MnO ₂	0,03

Konform

EN ISO 7393-2

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Chlor HR (KI) T

105

5 - 200 mg/l Cl₂

CLHr

KI / Säure

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL400, AL410, AL450	ø 16 mm	530 nm	5 - 200 mg/l Cl ₂
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	470 nm	5 - 200 mg/l Cl ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Chlorine HR (KI)	Tablette / 100	4513000BT
Chlorine HR (KI)	Tablette / 250	4513001BT
Acidifying GP	Tablette / 100	4515480BT
Acidifying GP	Tablette / 250	4515481BT
Set Chlorine HR (KI)/Acidifying GP#	je 100	4517721BT
Set Chlorine HR (KI)/Acidifying GP#	je 250	4517722BT
Chlorine HR (KI)	Tablette / 100	501210
Chlorine HR (KI)	Tablette / 250	501211

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Schwimmbadwasseraufbereitung

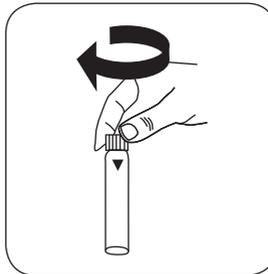
Durchführung der Bestimmung Chlor HR (KI) mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

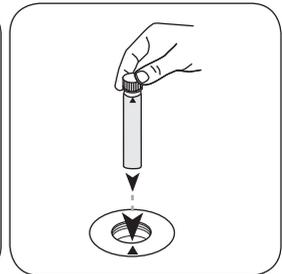
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



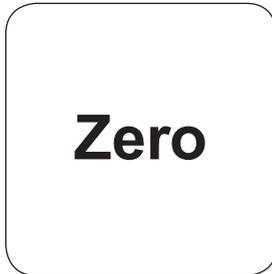
16-mm-Küvette mit **8 ml Probe** füllen.



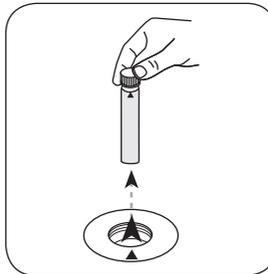
Küvette(n) verschließen.



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

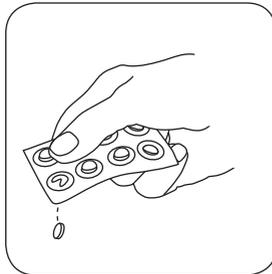


Taste **ZERO** drücken.

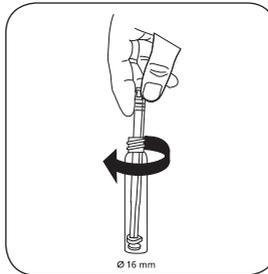


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

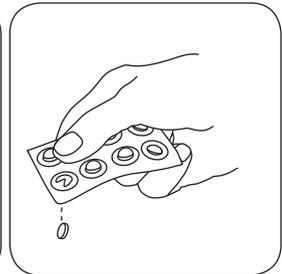
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



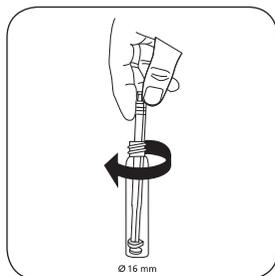
Eine Chlorine HR (KI) **Tablette** zugeben.



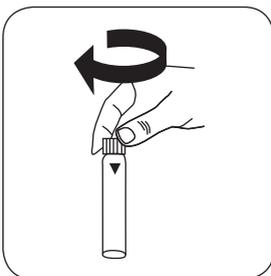
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



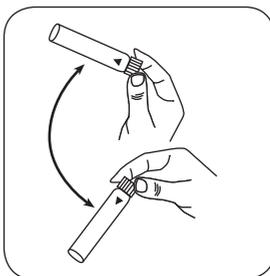
Eine **ACIDIFYING GP** **Tablette** zugeben.



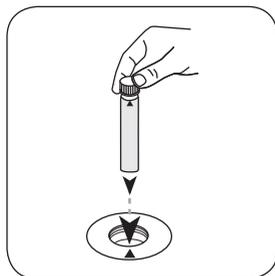
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



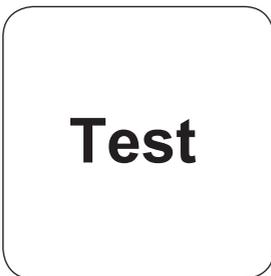
Küvette(n) verschließen.



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

Störungen

Permanente Störungen

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

Abgeleitet von

EN ISO 9963-1

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Chlor PP	110
0,02 - 2 mg/l Cl₂	CL2
DPD	

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,02 - 2 mg/l Cl ₂
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,02 - 2 mg/l Cl ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Chlorine Free DPD F10	Pulver / 100 St.	4530100
Chlorine Free DPD F10	Pulver / 1000 St.	4530103
Chlorine Total DPD F10	Pulver / 100 St.	4530120
Chlorine Total DPD F10	Pulver / 1000 St.	4530123

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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-Farmentwicklung 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 Pulverpackchen

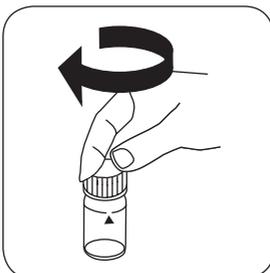
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

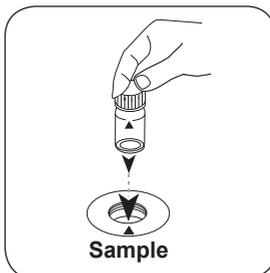
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



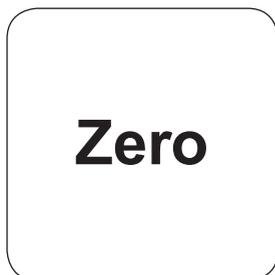
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



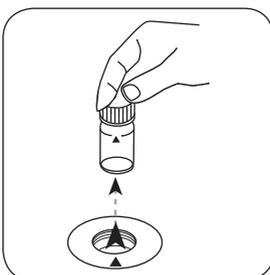
Küvette(n) verschließen.



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

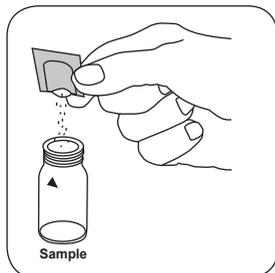


Taste **ZERO** drücken.

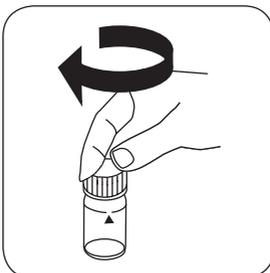


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

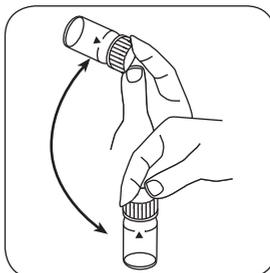
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



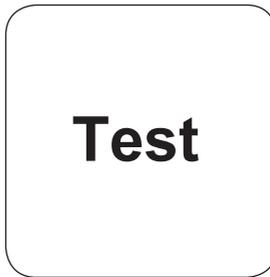
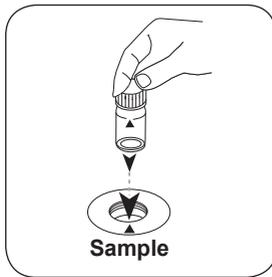
Ein **Chlorine FREE-DPD/ F10 Pulverpackchen** zugeben.



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 gesamt Chlor mit Pulverpackchen

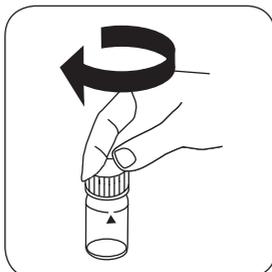
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

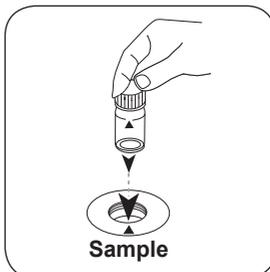
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



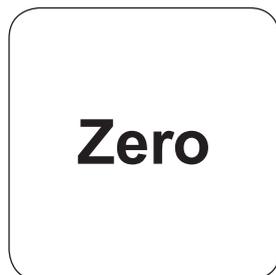
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



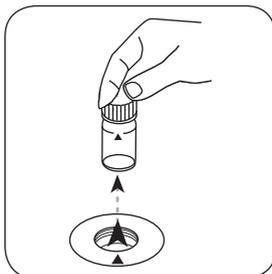
Küvette(n) verschließen.



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

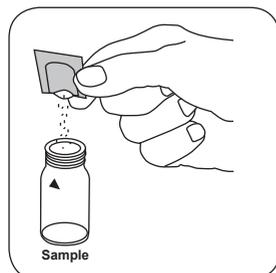


Taste **ZERO** drücken.

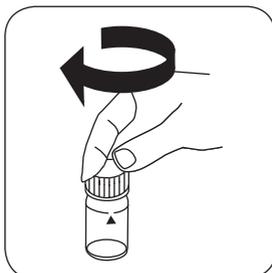


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

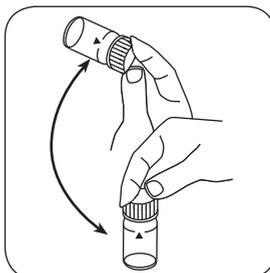
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



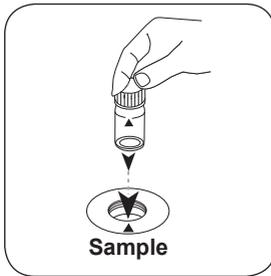
Ein **Chlorine TOTAL-DPD/ F10 Pulverpackchen** zugeben.



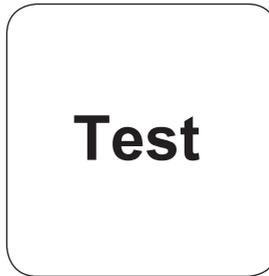
Küvette(n) verschließen.



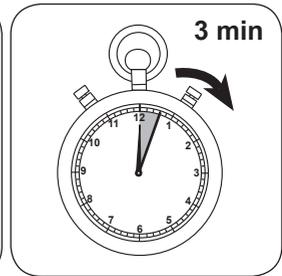
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probeküvette** 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

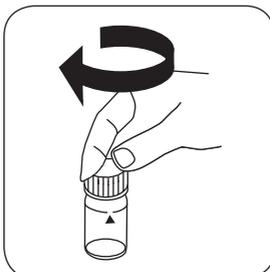
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

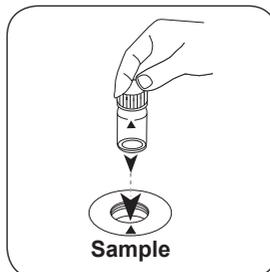
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



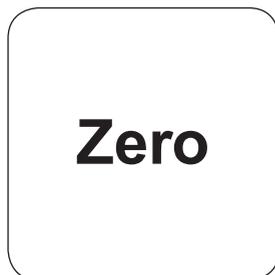
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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

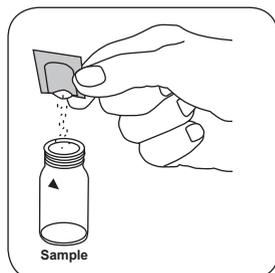


Taste **ZERO** drücken.

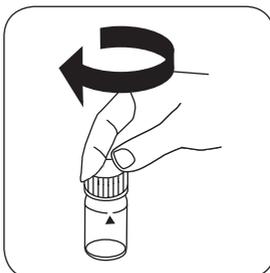


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

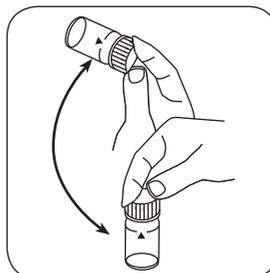
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



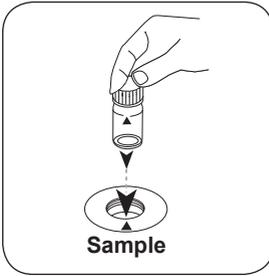
Ein **Chlorine FREE-DPD/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



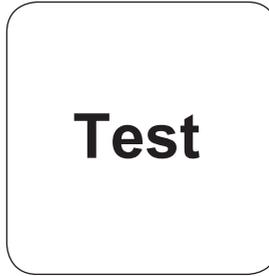
Küvette(n) verschließen.



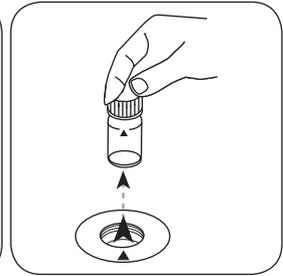
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



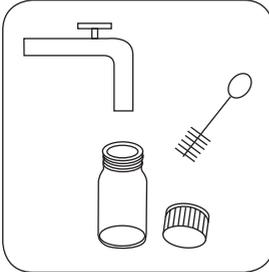
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



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



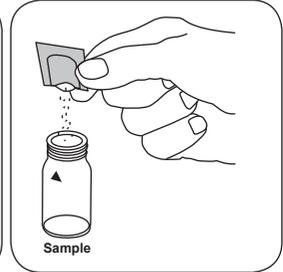
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



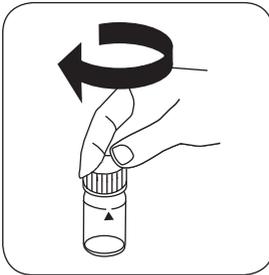
Die Küvette und den Küvetendeckel gründlich reinigen.



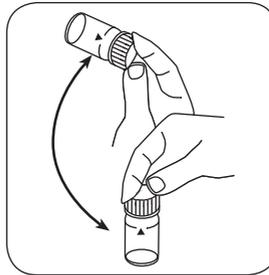
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



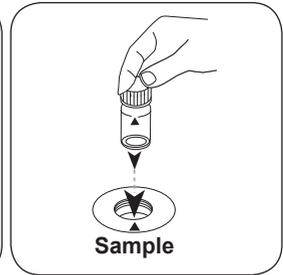
Ein **TOTAL-DPD/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



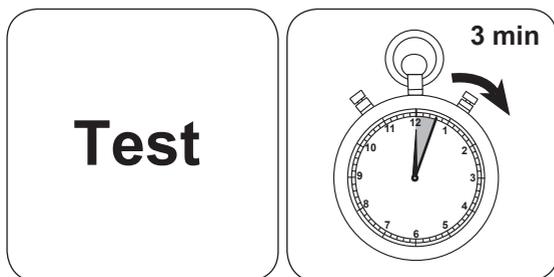
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probeküvette** 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 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⁻	0.03
MnO ₂	0,03

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0,008 mg/l
Bestimmungsgrenze	0,025 mg/l
Messbereichsende	2 mg/l
Empfindlichkeit	0,45 mg/l
Vertrauensbereich	0,01 %
Verfahrensstandardabweichung	0,002 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	0,21 %

Konform

EN ISO 7393-2

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Chlor HR PP

111

0,1 - 8 mg/l Cl₂

CL8

DPD

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410	ø 24 mm	530 nm	0,1 - 8 mg/l Cl ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Chlorine Free DPD F10	Pulver / 100 St.	4530100
Chlorine Free DPD F10	Pulver / 1000 St.	4530103
Chlorine Total DPD F10	Pulver / 100 St.	4530120
Chlorine Total DPD F10	Pulver / 1000 St.	4530123

Anwendungsbereich

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

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,

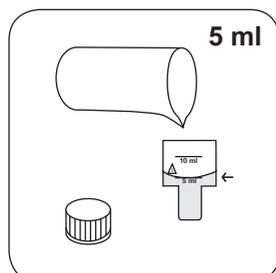
kann es bei der Bestimmung von Chlor zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) 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-Farmentwicklung 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).

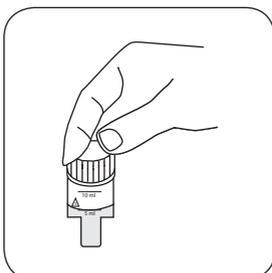
Durchführung der Bestimmung freies Chlor HR, mit Pulverpäckchen

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

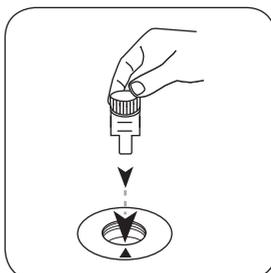
Die Methode im Gerät auswählen.



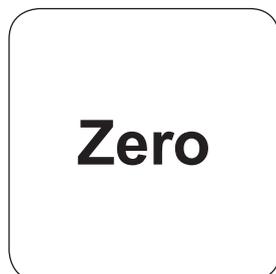
10-mm-Küvette mit **5 ml Probe** füllen.



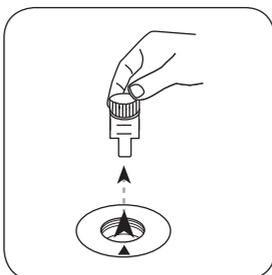
Küvette(n) verschließen.



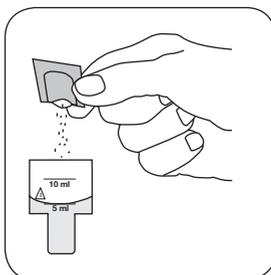
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



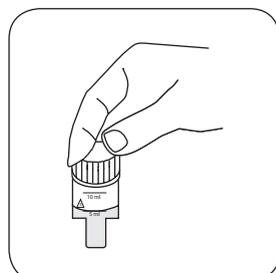
Taste **ZERO** drücken.



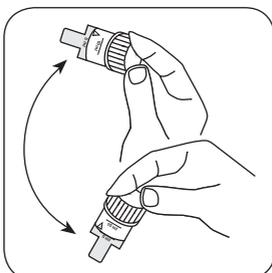
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



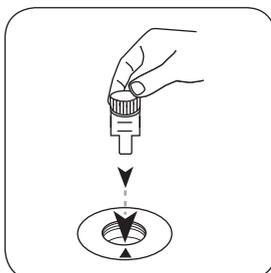
Der Probe **zwei Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchen** zugeben.



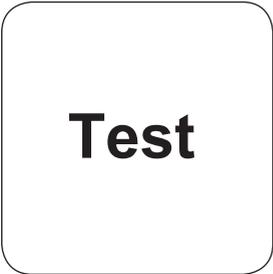
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



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



Test

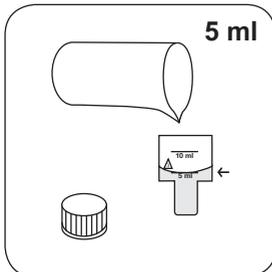
Taste **TEST** (XD: **START**)
drücken.

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

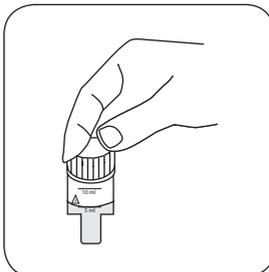
Durchführung der Bestimmung gesamt Chlor HR, mit Pulverpäckchen

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

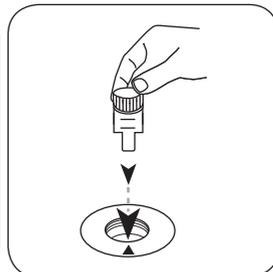
Die Methode im Gerät auswählen.



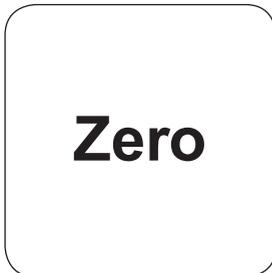
10-mm-Küvette mit **5 ml Probe** füllen.



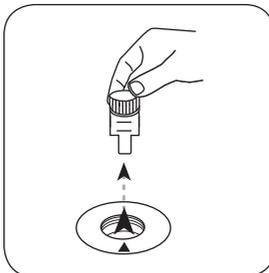
Küvette(n) verschließen.



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



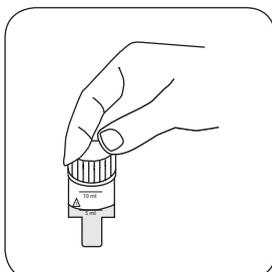
Taste **ZERO** drücken.



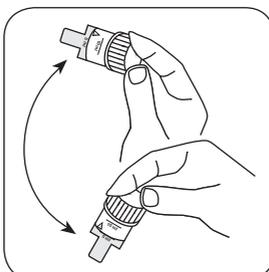
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



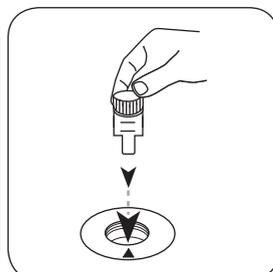
Der Probe **zwei Chlorine TOTAL-DPD / F10 Pulverpäckchen** zugeben.



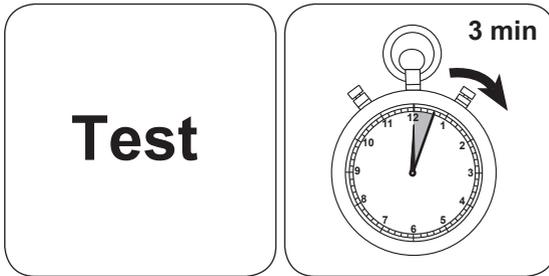
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



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



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

3 Minute(n) Reaktionszeit
abwarten.

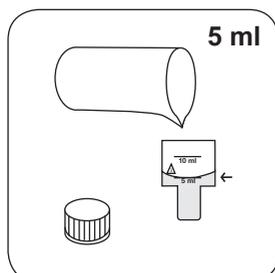
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

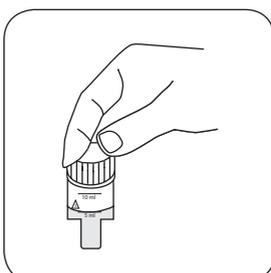
Durchführung der Bestimmung differenziertes Chlor HR, mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

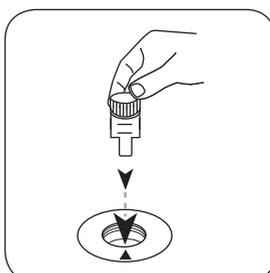
Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert



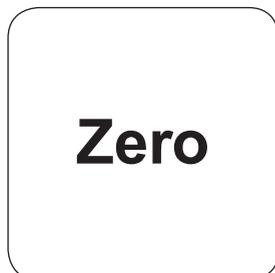
10-mm-Küvette mit **5 ml Probe** füllen.



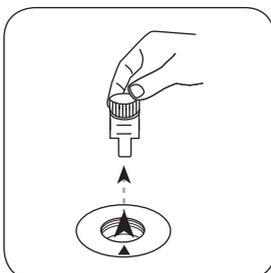
Küvette(n) verschließen.



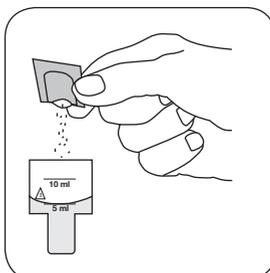
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



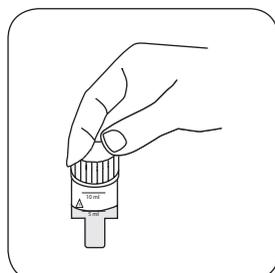
Taste **ZERO** drücken.



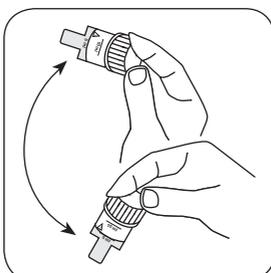
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



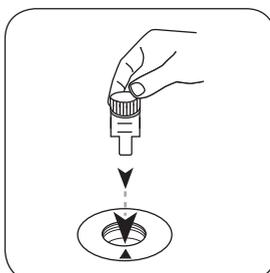
Der Probe **zwei Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.



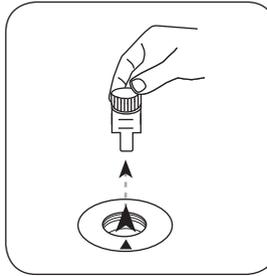
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



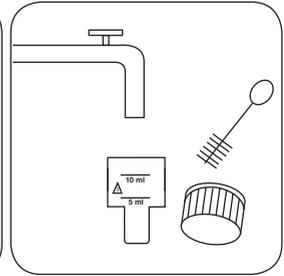
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Test

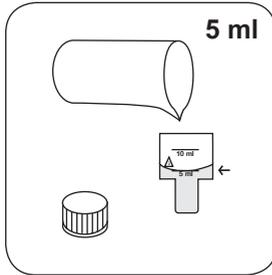
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



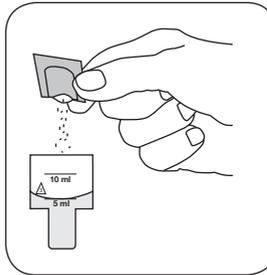
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



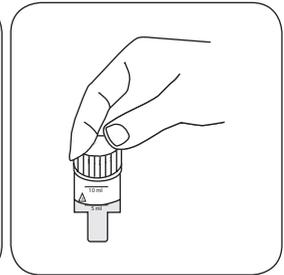
Die Küvette und den Küvetendeckel gründlich reinigen.



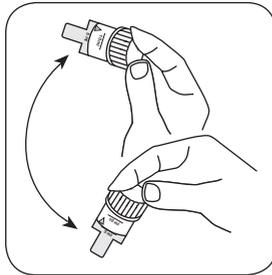
10-mm-Küvette mit **5 ml Probe** füllen.



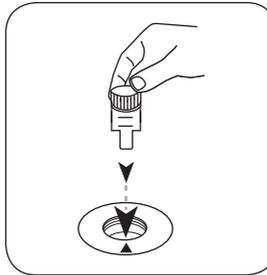
Der Probe **zwei Chlorine TOTAL-DPD / F10 Pulverpäckchen** zugeben.



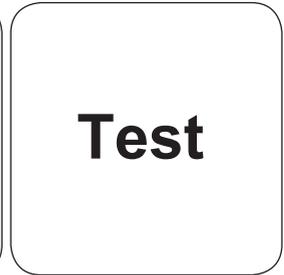
Küvette(n) verschließen.



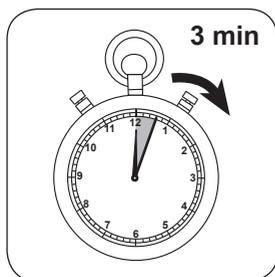
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



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 | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Chlor VARIO PP

113

0,02 - 3,5 mg/l Cl₂

CL2

DPD

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,02 - 3,5 mg/l Cl ₂
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,02 - 3,5 mg/l Cl ₂

Material

Folgendes Material wird für den Test benötigt.

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO Chlorine Free DPD F10	Pulver / 100 St.	4530180
VARIO Chlorine Free DPD F10	Pulver / 1000 St.	4530183
VARIO Chlorine Total DPD F10	Pulver / 100 St.	4530190
VARIO Chlorine Total DPD F10	Pulver / 1000 St.	4530193

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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 MR, mit Pulverpäckchen

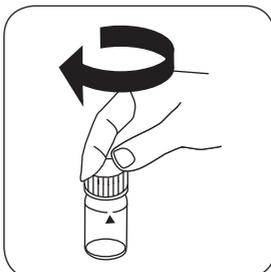
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

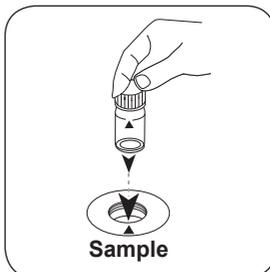
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



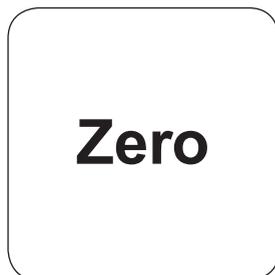
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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

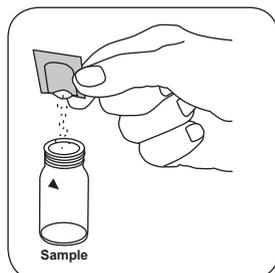


Taste **ZERO** drücken.

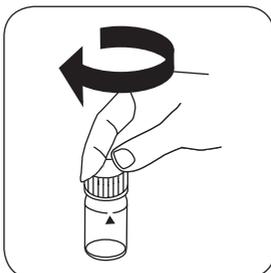


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

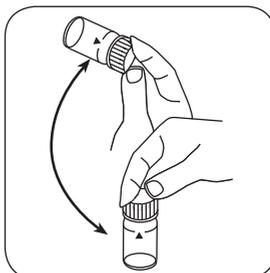
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



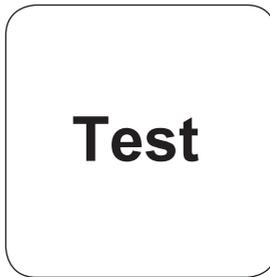
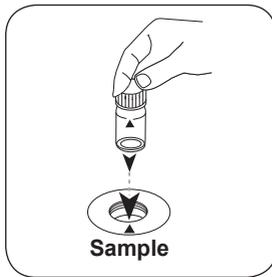
Ein **VARIO Chlorine FREE-DPD/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



Die **Probeküvette** 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

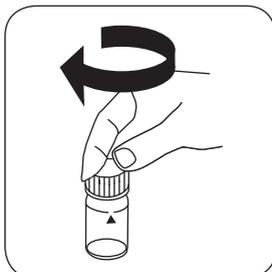
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

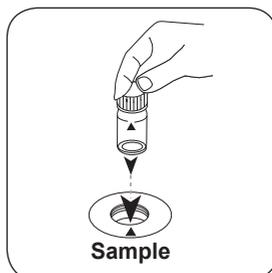
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



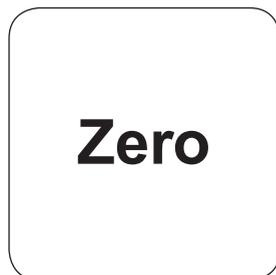
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



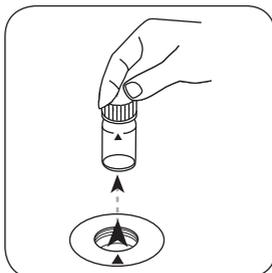
Küvette(n) verschließen.



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

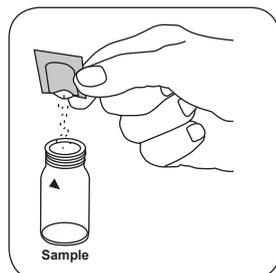


Taste **ZERO** drücken.

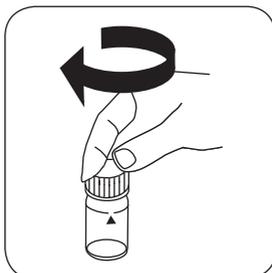


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

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



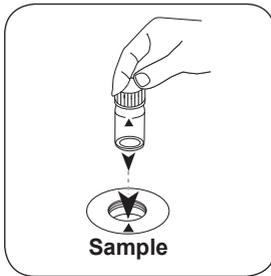
Ein **VARIO Chlorine FREE-DPD/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



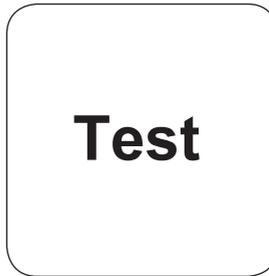
Küvette(n) verschließen.



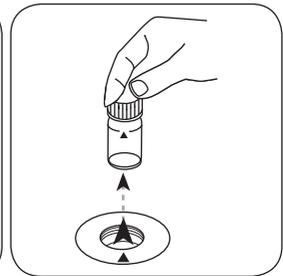
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



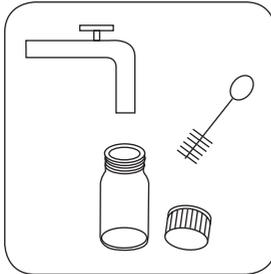
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



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



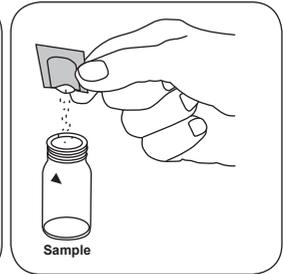
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



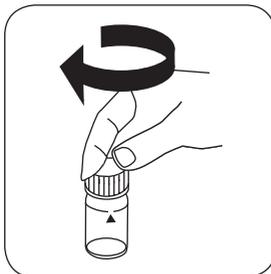
Die Küvette und den Küvetendeckel gründlich reinigen.



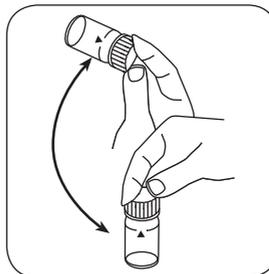
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



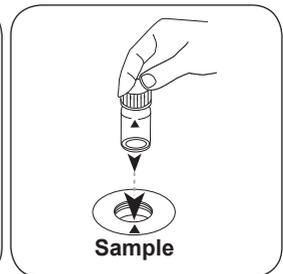
Ein **Chlorine TOTAL-DPD/F10 Pulverpäckchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.

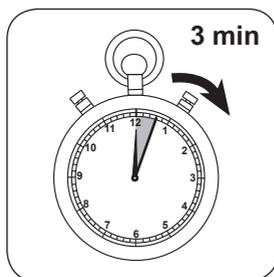


Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



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

Test



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

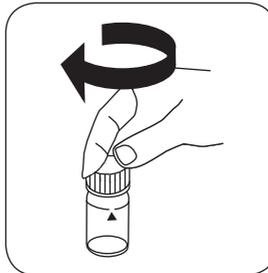
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: **gesamt**

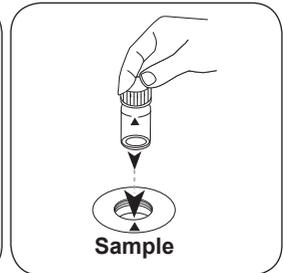
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



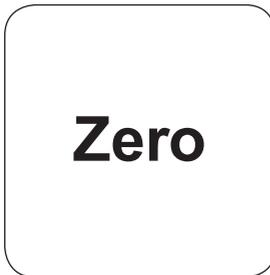
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



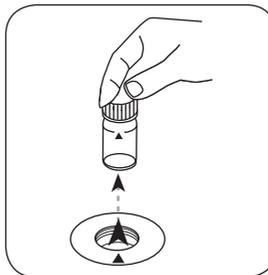
Küvette(n) verschließen.



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

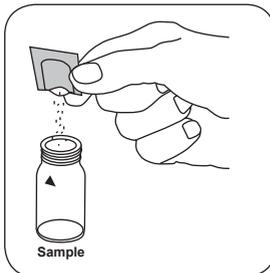


Taste **ZERO** drücken.

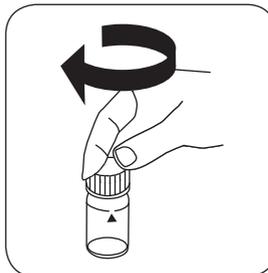


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

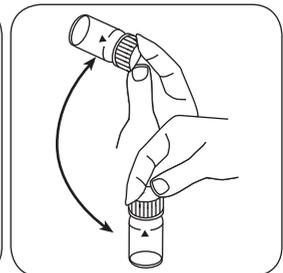
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



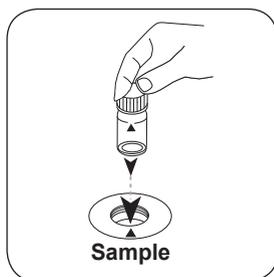
Ein **VARIO Chlorine TOTAL-DPD/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.



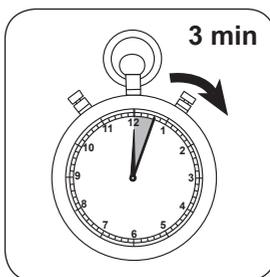
Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



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

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⁻	0.03
MnO ₂	0,03

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0,008 mg/l
Bestimmungsgrenze	0,025 mg/l
Messbereichsende	2 mg/l
Empfindlichkeit	0,45 mg/l
Vertrauensbereich	0,01 %
Verfahrensstandardabweichung	0,002 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	0,21 %

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Chlordioxid 50 T

119

0,05 - 1 mg/l 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0,05 - 1 mg/l ClO ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
DPD No. 1	Tablette / 100	4511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	4511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	4511052BT
DPD No. 3	Tablette / 100	4511080BT
DPD No. 3	Tablette / 250	4511081BT
DPD No. 3	Tablette / 500	4511082BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515740BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515741BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515742BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515730BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515731BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515732BT
Set DPD No. 1/No. 3 [#]	je 100	4517711BT
Set DPD No. 1/No. 3 [#]	je 250	4517712BT
Set DPD No. 1/Glycine [#]	je 100	4517731BT
Set DPD No. 1/Glycine [#]	je 250	4517732BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium [#]	je 100	4517781BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium [#]	je 250	4517782BT
Glycine ^{f)}	Tablette / 100	4512170BT
Glycine ^{f)}	Tablette / 250	4512171BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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.

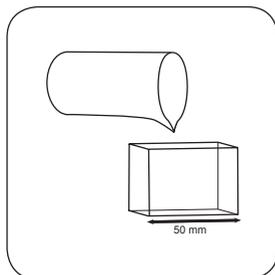
Vorbereitung

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. 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).

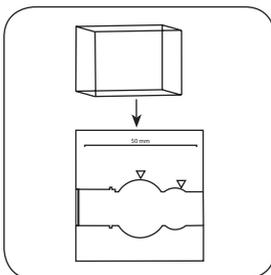
Durchführung der Bestimmung Chlordioxid, in Abwesenheit von Chlor mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

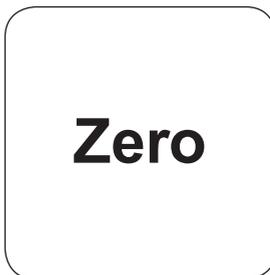
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.

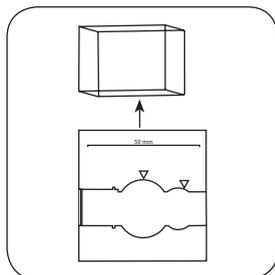


Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

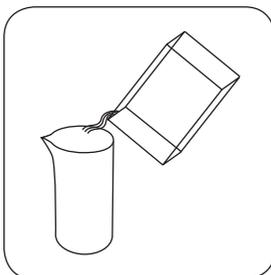


Zero

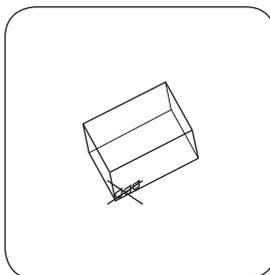
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

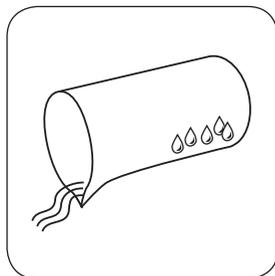


Küvette entleeren.

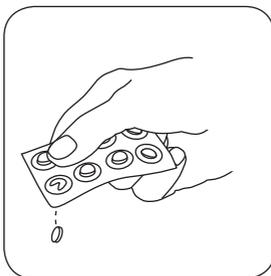


Die Küvette gut trocknen.

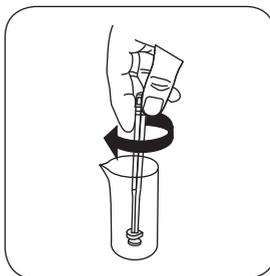
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



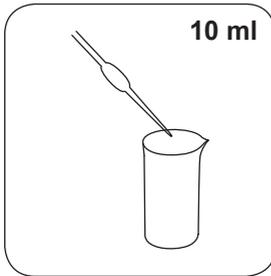
Ein geeignetes Probengefäß mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren.



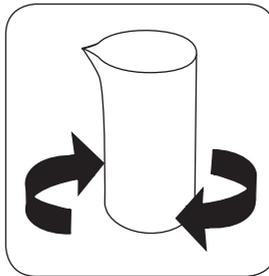
Eine **DPD No. 1** Tablette zugeben.



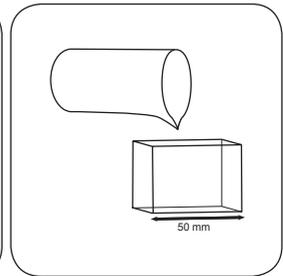
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



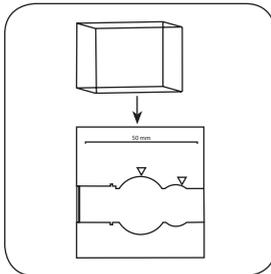
10 ml Probe zugeben.



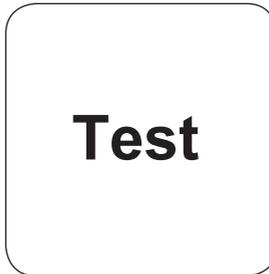
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

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, Section 5

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Chlordioxid T

120

0,02 - 11 mg/l ClO₂

CLO2

DPD / Glycin

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL200, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,02 - 11 mg/l ClO ₂
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,05 - 2,5 mg/l ClO ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
DPD No. 1	Tablette / 100	4511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	4511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	4511052BT
DPD No. 3	Tablette / 100	4511080BT
DPD No. 3	Tablette / 250	4511081BT
DPD No. 3	Tablette / 500	4511082BT
Glycine ^{f)}	Tablette / 100	4512170BT
Glycine ^{f)}	Tablette / 250	4512171BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515730BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515731BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515732BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515740BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515741BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515742BT
Set DPD No. 1/No. 3 [#]	je 100	4517711BT
Set DPD No. 1/No. 3 [#]	je 250	4517712BT
Set DPD No. 1/Glycine [#]	je 100	4517731BT
Set DPD No. 1/Glycine [#]	je 250	4517732BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium [#]	je 100	4517781BT

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium [#]	je 250	4517782BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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. 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 Tablette

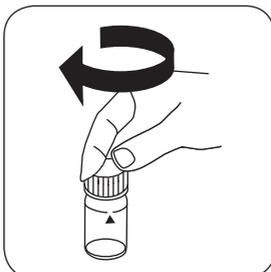
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: ohne Chlor

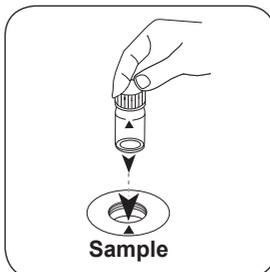
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



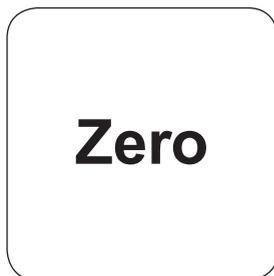
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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



Taste **ZERO** drücken.

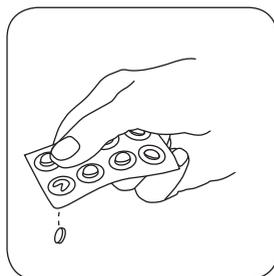


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

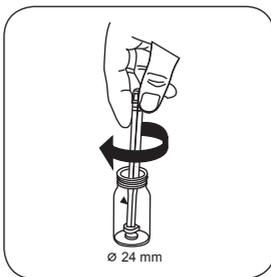


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

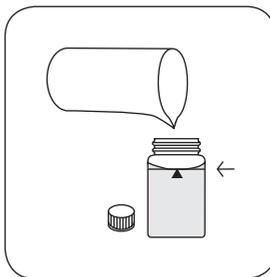
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



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



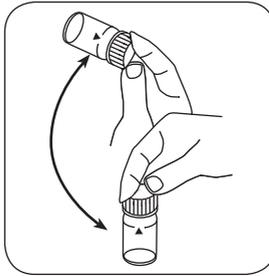
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



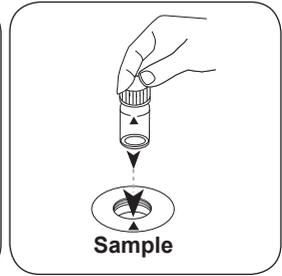
Küvette bis zur **10-ml-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

Test

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

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Chlordioxid.

Durchführung der Bestimmung Chlordioxid, neben Chlor, mit Tablette

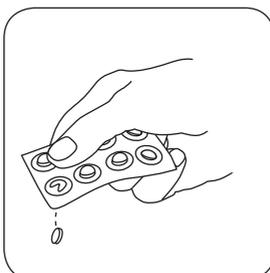
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: neben Chlor

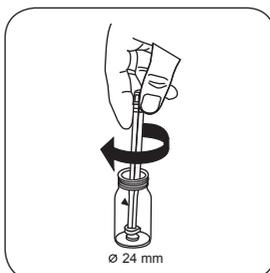
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



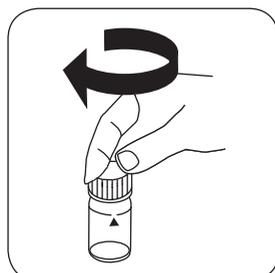
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



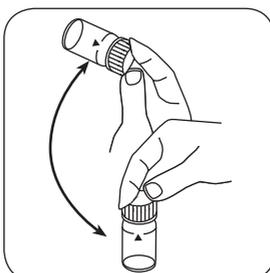
Eine **GLYCINE Tablette** zugeben.



Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



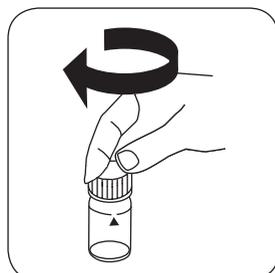
Küvette(n) verschließen.



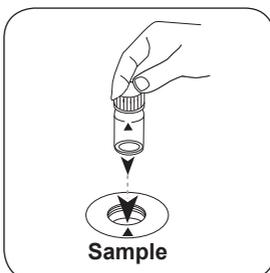
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



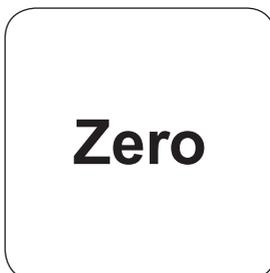
Eine **zweite Küvette mit 10 ml Probe** füllen.



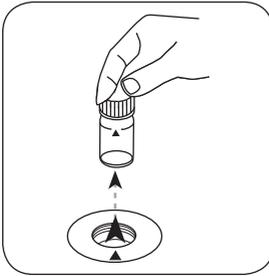
Küvette(n) verschließen.



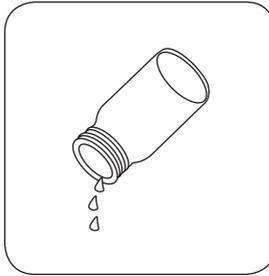
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

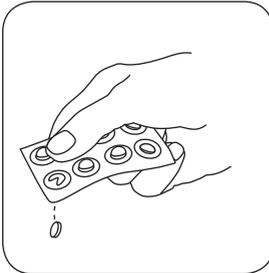


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

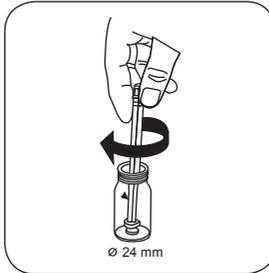


Küvette entleeren.

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



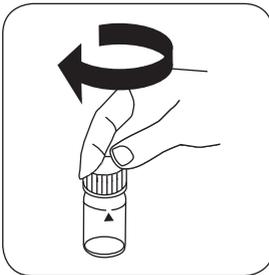
Eine **DPD No. 1** Tablette zugeben.



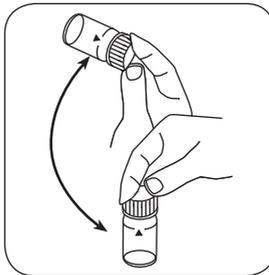
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



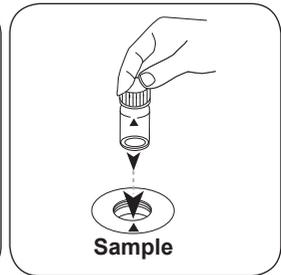
Die vorbereitete **Glycinlösung** in die vorbereitete Küvette füllen.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



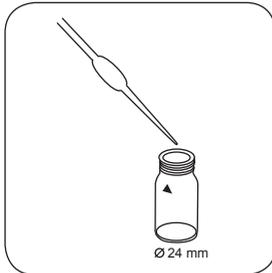
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Test

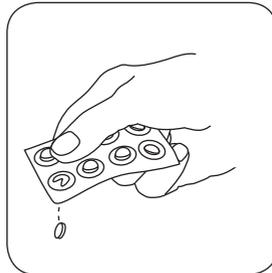
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

Küvette aus dem Messschacht nehmen.

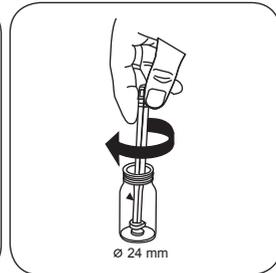
Die Küvette und den Küvetendeckel gründlich reinigen.



Küvette mit **einigen Tropfen** Probe füllen.



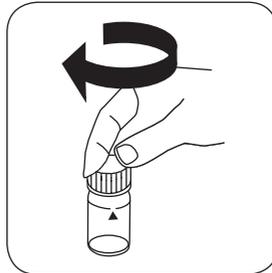
Eine DPD No. 1 Tablette zugeben.



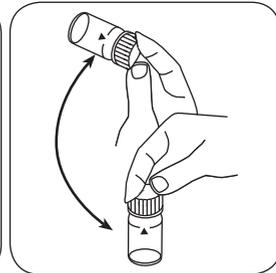
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



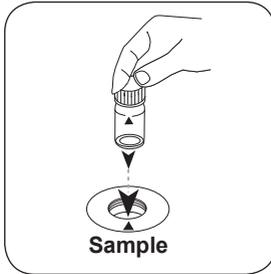
Küvette bis zur **10-ml-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



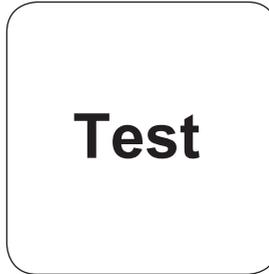
Küvette(n) verschließen.



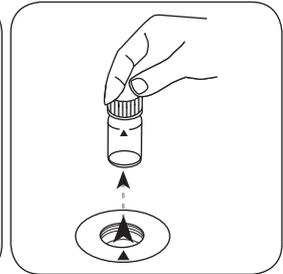
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



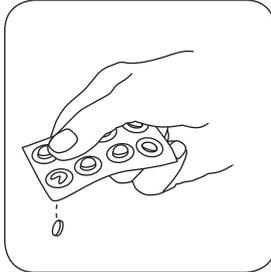
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



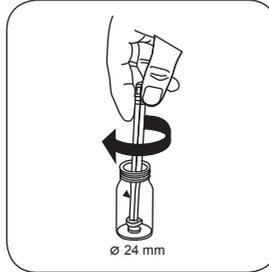
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



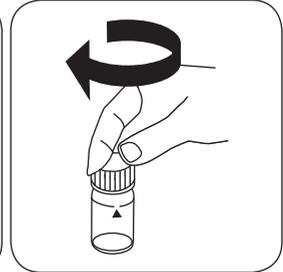
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



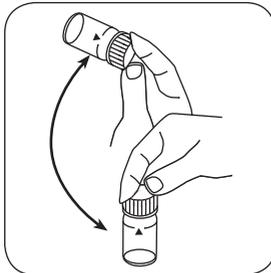
Eine **DPD No.3** Tablette zugeben.



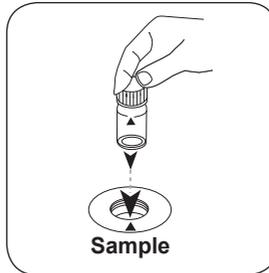
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



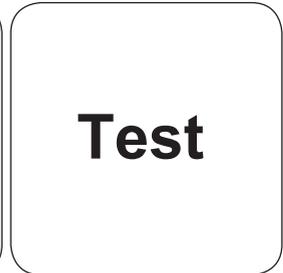
Küvette(n) verschließen.



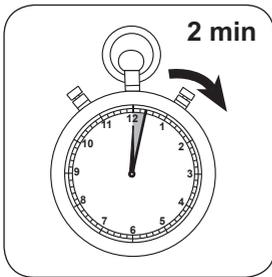
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probeküvette** 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

mg/l Cl₂ frei = mg/l ClO₂ x 0,525

Chemische Methode

DPD / Glycin

Appendix

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, Section 5

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab



Chlordioxid VARIO PP

122

0,04 - 3,8 mg/l ClO₂

CLO2

DPD

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	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	Part Number
Chlorine Free DPD F10	Pulver / 100 St.	4530100
Chlorine Free DPD F10	Pulver / 1000 St.	4530103
Glycine ⁹⁾	Tablette / 100	4512170BT
Glycine ⁹⁾	Tablette / 250	4512171BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle
- Kesselwasser
- Kühlwasser
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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. 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 Pulverpackchen

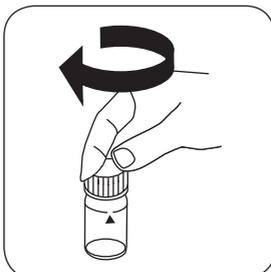
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: ohne Chlor

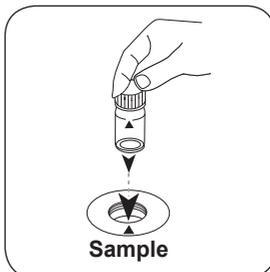
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



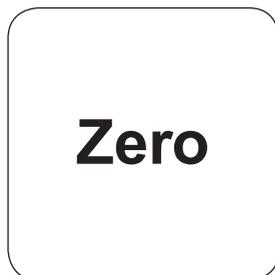
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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

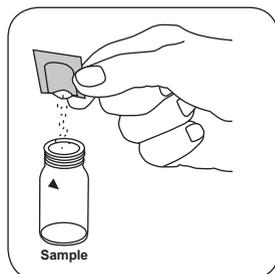


Taste **ZERO** drücken.

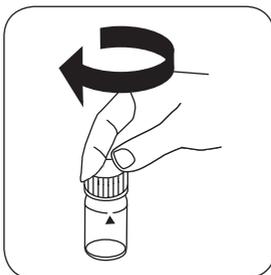


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

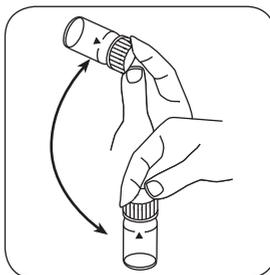
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



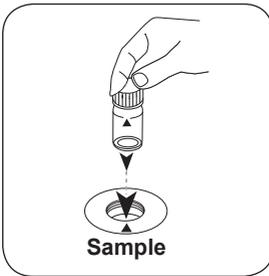
Ein **Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpackchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.

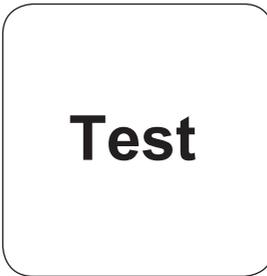


Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



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

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Chlordioxid.



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

Durchführung der Bestimmung Chlordioxid, in Anwesenheit von Chlor, mit Pulverpackchen

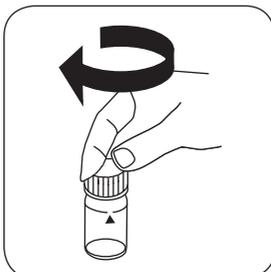
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: neben Chlor

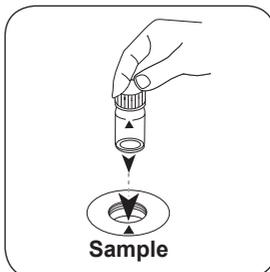
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



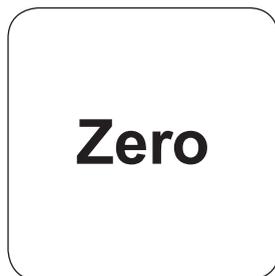
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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

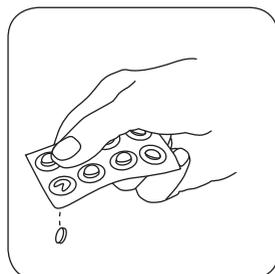


Taste **ZERO** drücken.

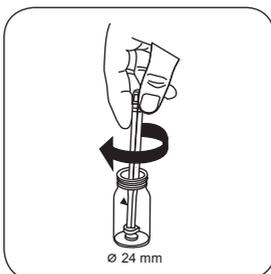


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

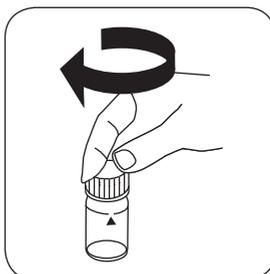
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



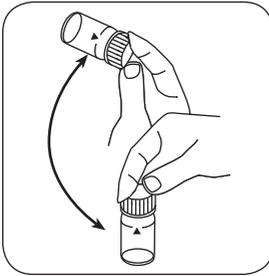
Eine **GLYCINE** Tablette zugeben.



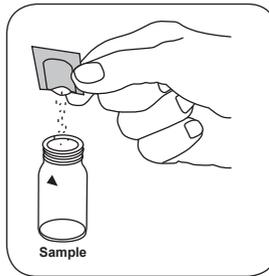
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



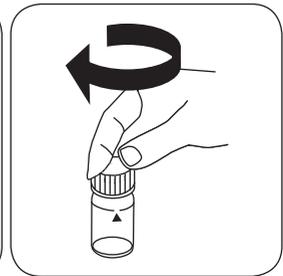
Küvette(n) verschließen.



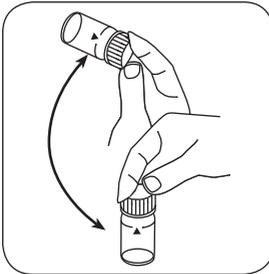
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



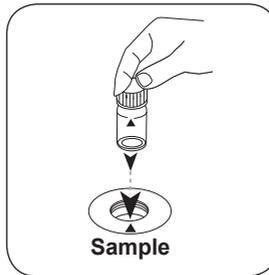
Ein **Chlorine-Free-DPD/F10 Pulverpäckchen** zugeben.



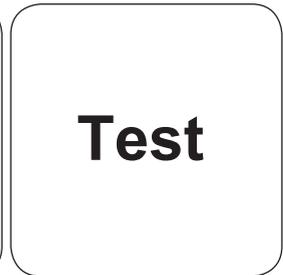
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).



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

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, Section 5

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab



Chrom 50 PP

124

0,005 - 0,5 mg/l Cr

Diphenylcarbazid

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	542 nm	0,005 - 0,5 mg/l Cr

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Persulfat Reagenz Für CR	Pulver / 100 St.	4537300
Chromium Hexavalent	Pulver / 100 St.	4537310

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Thermoreaktor AL125	1 St.	418940

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung

Vorbereitung

1. Der pH-Wert der Probe soll zwischen 3 und 9 liegen.

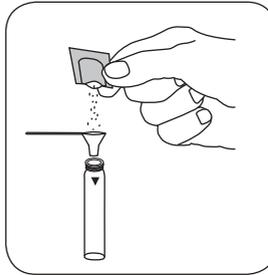
Anmerkungen

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.

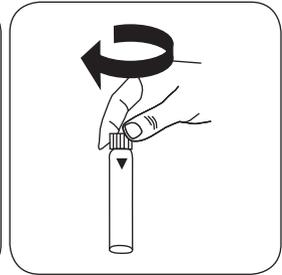
Aufschluss Chrom mit Pulverpäckchen



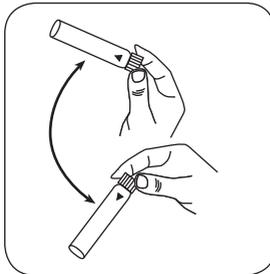
16-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



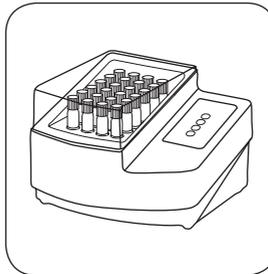
Ein **PERSULFT.RGT FOR CR Pulverpäckchen** zugeben.



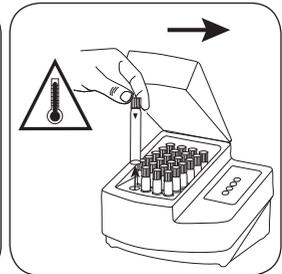
Küvette(n) verschließen.



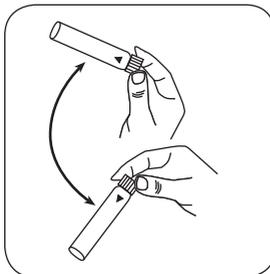
Inhalt durch Umschwenken mischen.



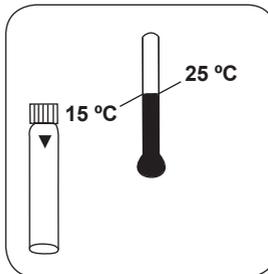
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **120 Minuten bei 100 °C** aufschließen.



Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. (**Achtung: Küvette ist heiß!**)



Inhalt durch Umschwenken mischen.



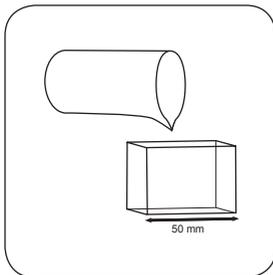
Küvette(n) auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

Durchführung der Bestimmung Chrom(VI) mit Pulverpackchen

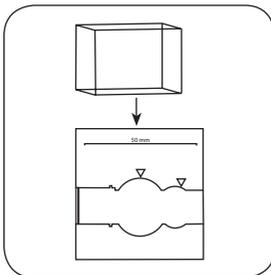
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: Cr(VI)

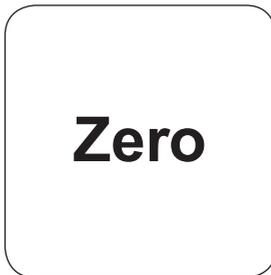
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.

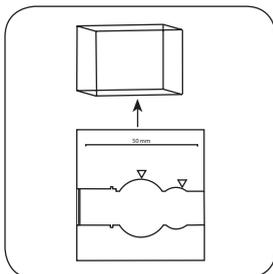


Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

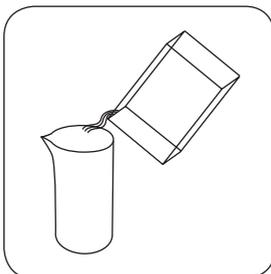


Zero

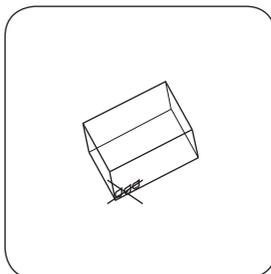
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

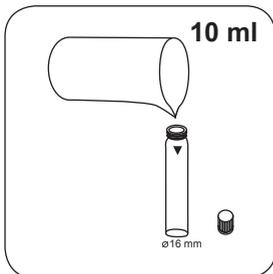


Küvette entleeren.

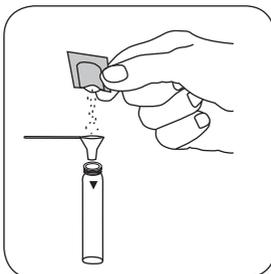


Die Küvette gut trocknen.

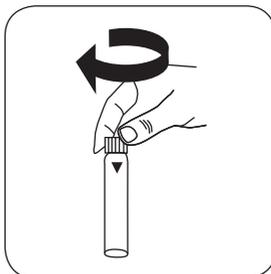
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



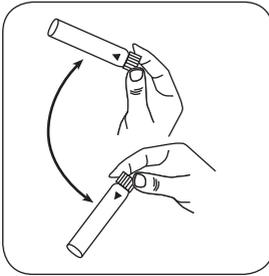
16-mm-Küvette mit **10 ml** Probe füllen.



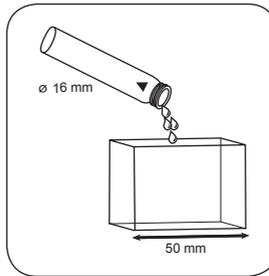
Ein **CHROMIUM HEXAVALENT** Pulverpackchen zugeben.



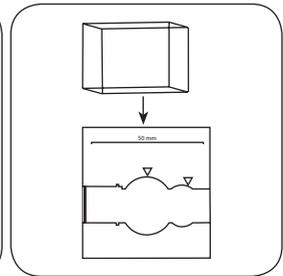
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.



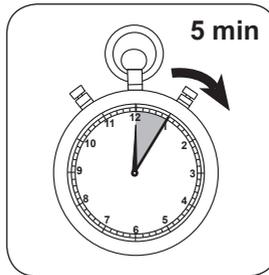
Die 50-mm-Küvette mit der vorbereiteten Probe füllen.



Die **Probeküvette** 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).

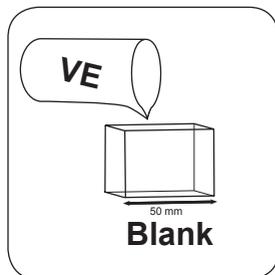
Durchführung der Bestimmung Chrom, gesamt (Cr(III) + Cr(VI)) mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

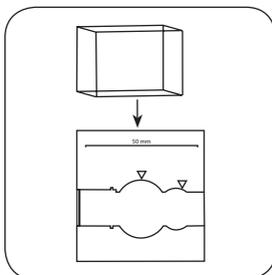
Wählen Sie zudem die Bestimmung: Cr(III) + VI)

Für die Bestimmung von **Chrom, gesamt (Cr(III) + Cr(VI))** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

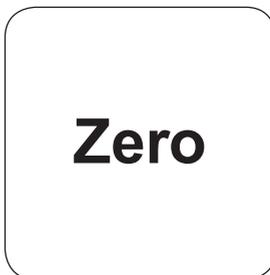
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



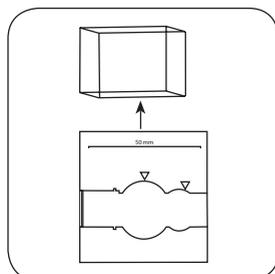
50-mm-Küvette mit VE-Wasser füllen.



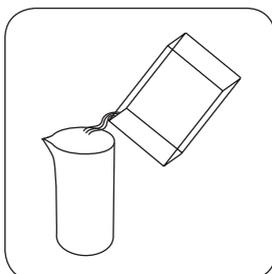
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



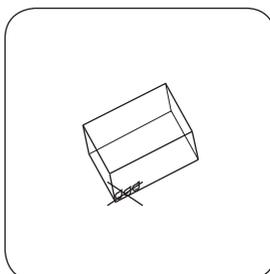
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

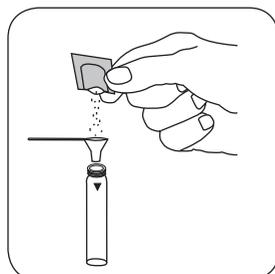


Küvette entleeren.

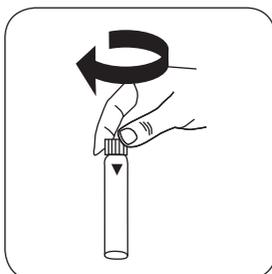


Die Küvette gut trocknen.

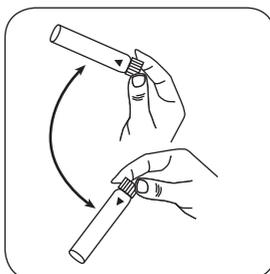
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



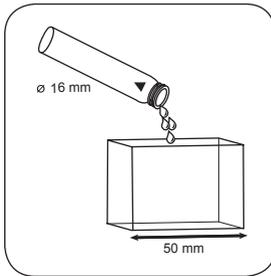
In die Aufschlussküvette ein **CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** geben.



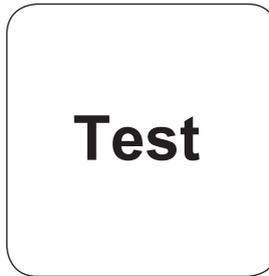
Küvette(n) verschließen.



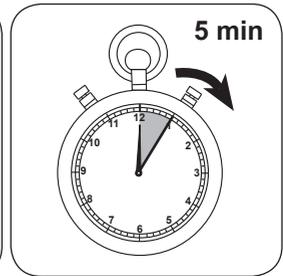
Inhalt durch Umschwenken mischen.



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.

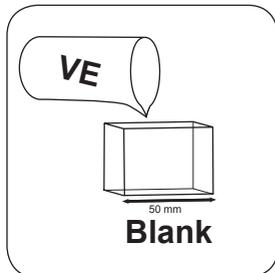
Durchführung der Bestimmung Chrom, differenziert mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

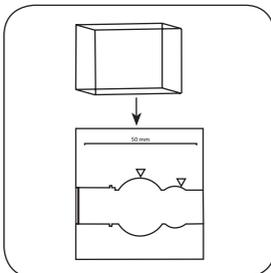
Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

Für die Bestimmung von **Chrom, differenziert** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

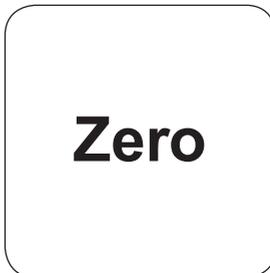
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



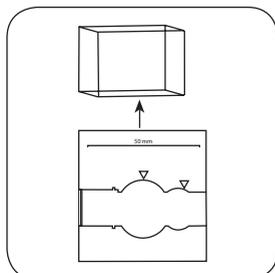
50-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.



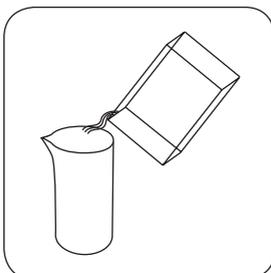
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



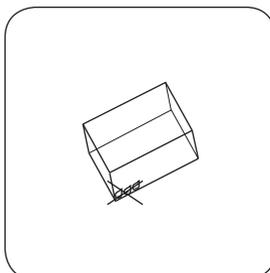
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

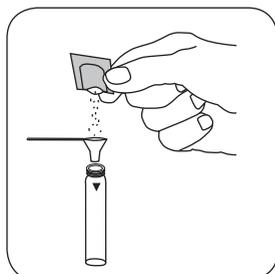


Küvette entleeren.

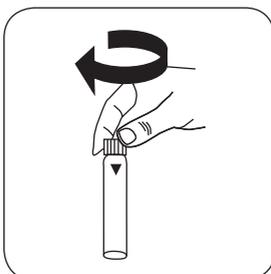


Die Küvette gut trocknen.

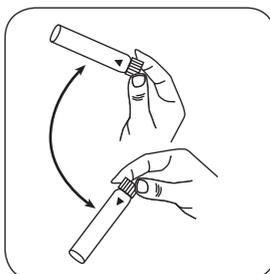
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



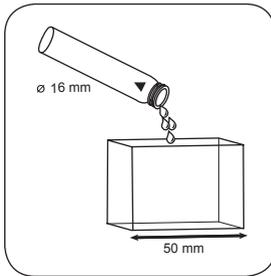
In die Aufschlussküvette ein **CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** geben.



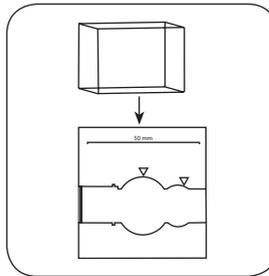
Küvette(n) verschließen.



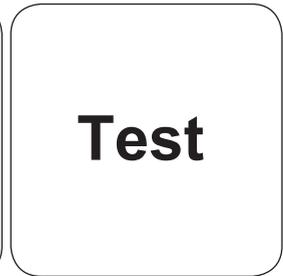
Inhalt durch Umschwenken mischen.



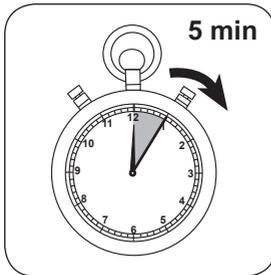
Die 50-mm-Küvette mit der vorbereiteten Probe füllen.



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



Taste **TEST (XD: START)** drücken.

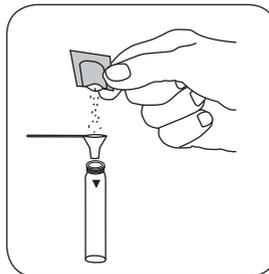


5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

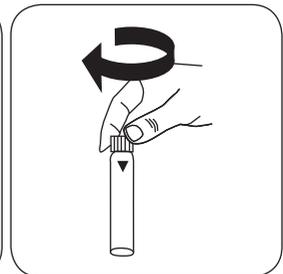
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



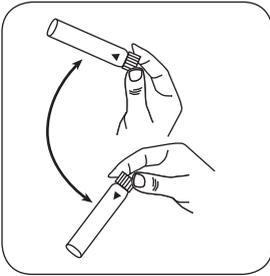
Eine **zweite Küvette** mit **10 ml Probe** füllen.



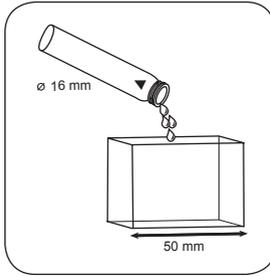
Ein **CHROMIUM HEXA-VALENT Pulverpäckchen** zugeben.



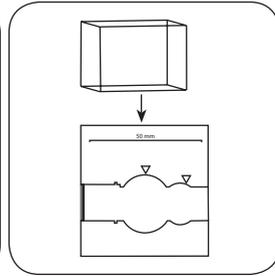
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.



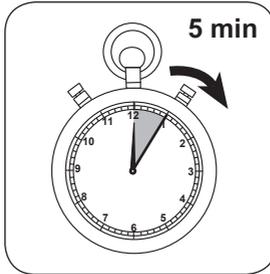
Die 50-mm-Küvette mit der vorbereiteten Probe füllen.



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

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Chrom PP

125

0,02 - 2 mg/l Cr

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
AL400, AL410, AL450	ø 16 mm	530 nm	0,02 - 2 mg/l Cr
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	542 nm	0,02 - 2 mg/l Cr

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Persulfat Reagenz Für CR	Pulver / 100 St.	4537300
Chromium Hexavalent	Pulver / 100 St.	4537310

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Thermoreaktor AL125	1 St.	418940

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung

Vorbereitung

1. Der pH-Wert der Probe soll zwischen 3 und 9 liegen.

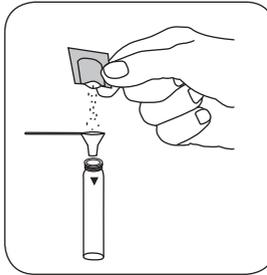
Anmerkungen

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.

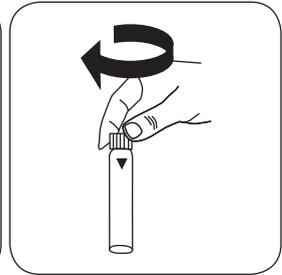
Aufschluss Chrom mit Pulverpäckchen



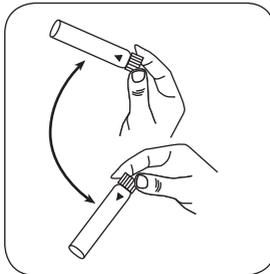
16-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



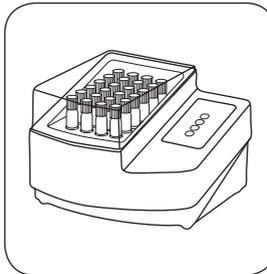
Ein **PERSULFT.RGT FOR CR Pulverpäckchen** zugeben.



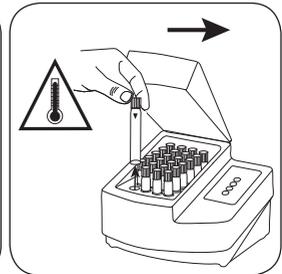
Küvette(n) verschließen.



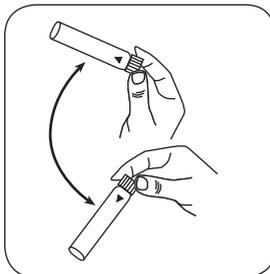
Inhalt durch Umschwenken mischen.



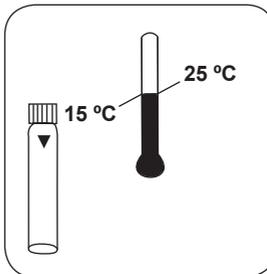
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **120 Minuten bei 100 °C** aufschließen.



Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. (**Achtung: Küvette ist heiß!**)



Inhalt durch Umschwenken mischen.



Küvette(n) auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

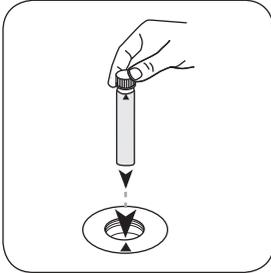
Durchführung der Bestimmung Chrom differenziert, mit Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

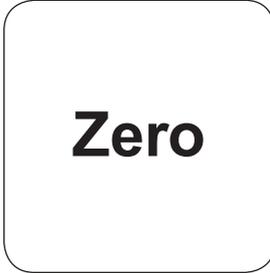
Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

Für die Bestimmung von **Chrom, differenziert** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

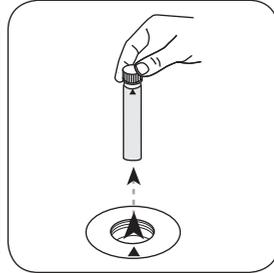
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Vorbehandelte Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

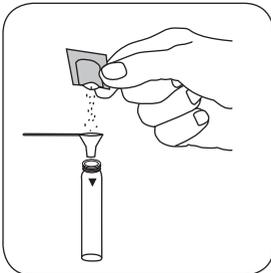


Taste **ZERO** drücken.

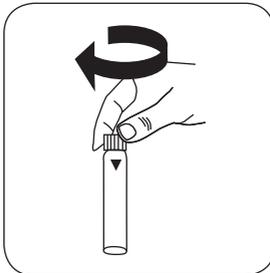


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

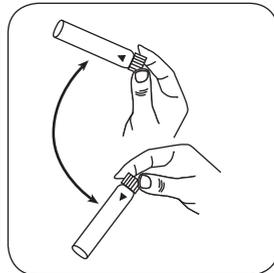
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



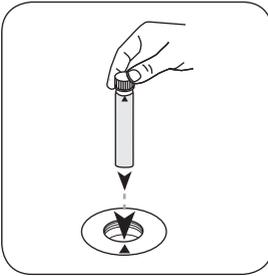
Ein **CHROMIUM HEXA-VALENT Pulverpäckchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.



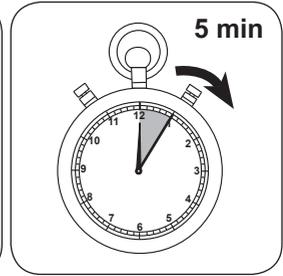
Inhalt durch Umschwenken mischen.



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

Test

Taste **TEST (XD: START)** drücken.

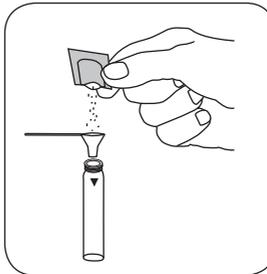


5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

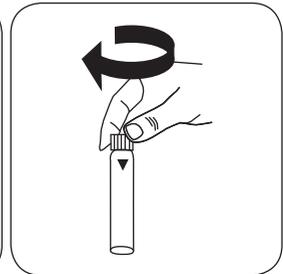
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



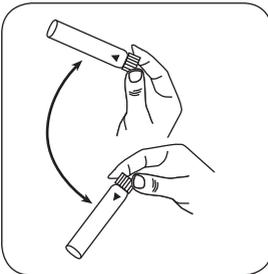
Eine **zweite Küvette** mit **10 ml Probe** füllen.



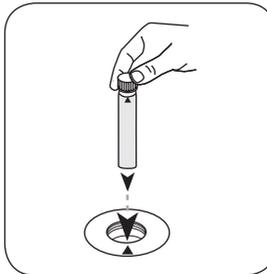
Ein **CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.



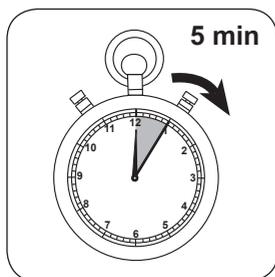
Inhalt durch Umschwenken mischen.



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

Test

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

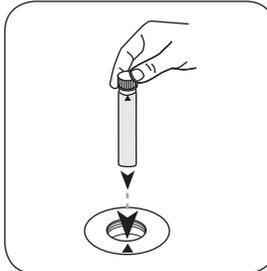
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: Cr(VI)

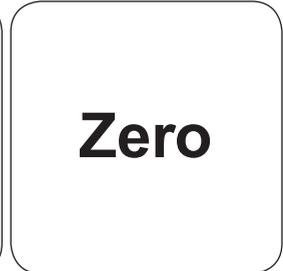
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



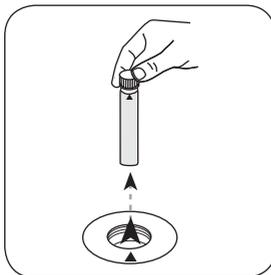
16-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



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

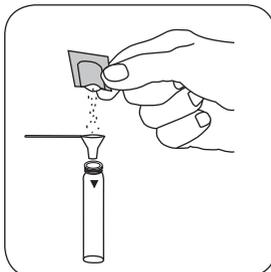


Taste **ZERO** drücken.

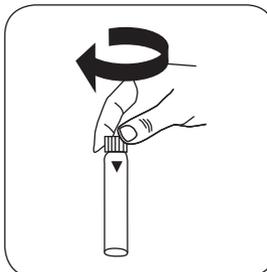


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

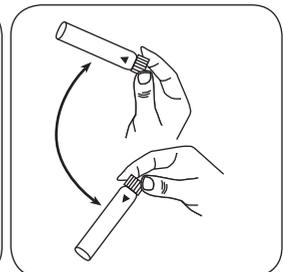
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



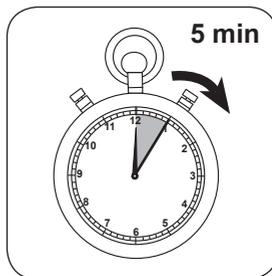
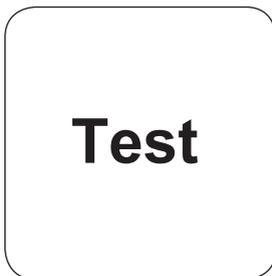
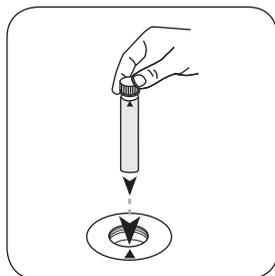
Ein **CHROMIUM HEXAVALENT** Pulverpäckchen zugeben.



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).

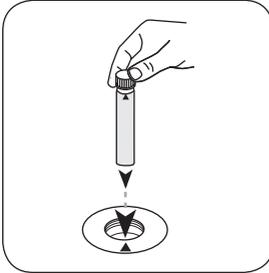
Durchführung der Bestimmung Chrom gesamt (Cr(III) + Cr(VI)), mit Pulverpäckchen

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.

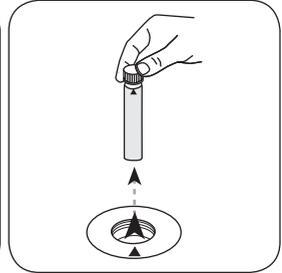
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Vorbehandelte Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

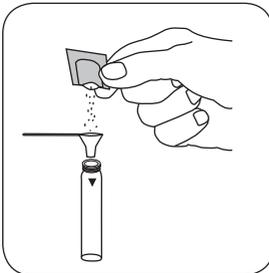


Taste **ZERO** drücken.

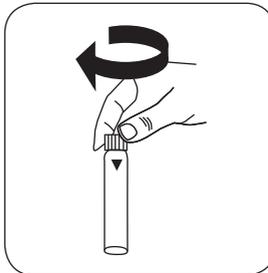


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

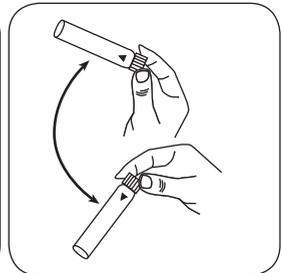
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



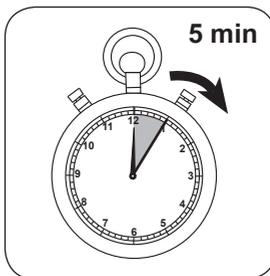
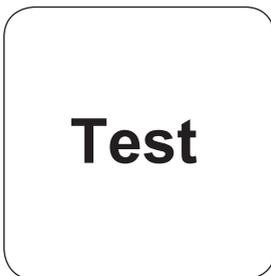
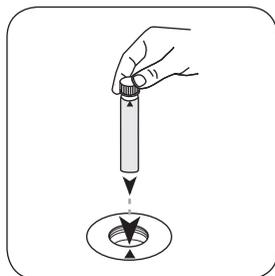
Ein **CHROMIUM HEXA-VALENT** Pulverpäckchen zugeben.



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

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



CSB LR VARIO TT

130

3 - 150 mg/l CSB

Lr

Dichromate / H₂SO₄

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
AL100, AL110, AL200, AL400, AL410, AL450	ø 16 mm	430 nm	3 - 150 mg/l CSB
AL800	ø 16 mm	420 nm	3 - 150 mg/l CSB
XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	443 nm	3 - 150 mg/l CSB

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
CSB LR	25 St.	420720
CSB LR, quecksilberfrei	25 St.	420710
CSB LR	150 St.	420725

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Thermoreaktor AL125	1 St.	418940

Anwendungsbereich

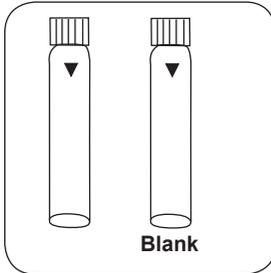
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

Anmerkungen

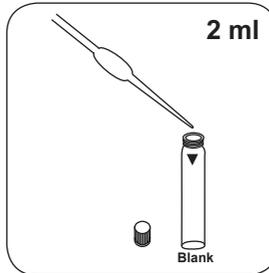
1. Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil.
2. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
3. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvettenschacht gestellt werden. Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.

Durchführung der Bestimmung CSB LR mit Vario Küvettentest

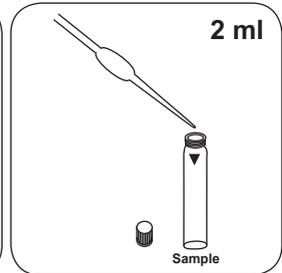
Die Methode im Gerät auswählen.



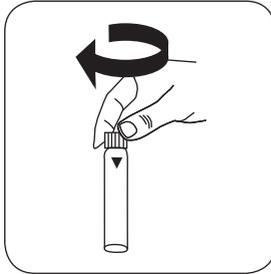
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



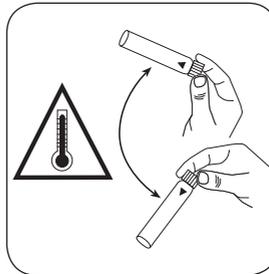
2 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



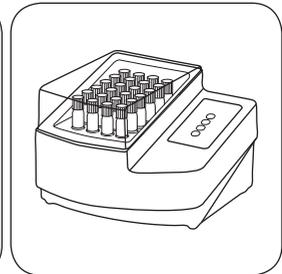
2 ml Probe in die Probenküvette geben.



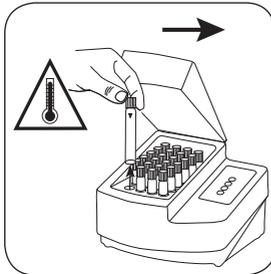
Küvette(n) verschließen.



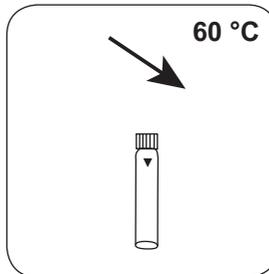
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **Achtung: Wärmeentwicklung!**



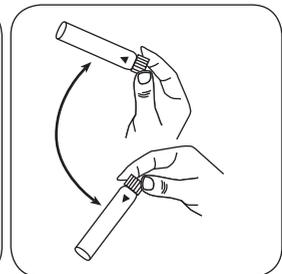
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **120 Minuten bei 150 °C** aufschließen.



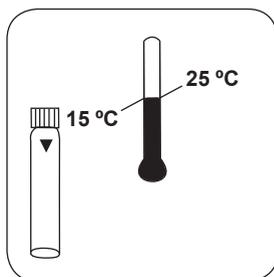
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



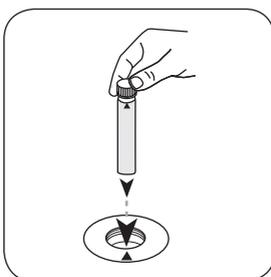
Küvette(n) auf etwa **60 °C** abkühlen lassen.



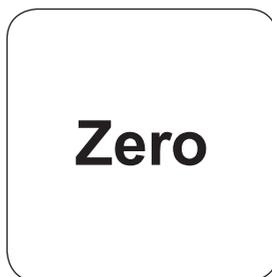
Inhalt durch Umschwenken mischen.



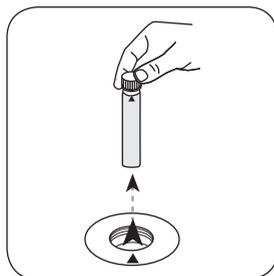
Die Küvette erst auf Raumtemperatur abkühlen lassen, dann vermessen.



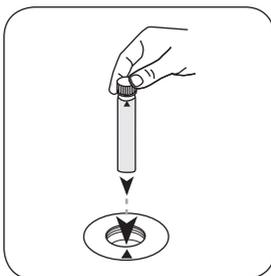
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



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 / H₂SO₄

Appendix

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.

Störung	Stört ab / [mg/l]
Cl-	1000

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	3,1 mg/l
Bestimmungsgrenze	9,3 mg/l
Messbereichsende	150 mg/l
Empfindlichkeit	0,003 mg/l
Vertrauensbereich	2 %
Verfahrensstandardabweichung	0,8 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	1 %

Konform

ISO 15705:2002

Gemäß

DIN 380402 part 41

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



CSB MR VARIO TT

131

20 - 1500 mg/l CSB

Mr

Dichromate / H₂SO₄

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL200, AL400, AL410, AL450	ø 16 mm	610 nm	20 - 1500 mg/l CSB
AL800	ø 16 mm	620 nm	20 - 1500 mg/l CSB
XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	596 nm	20 - 1500 mg/l CSB

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
CSB MR	25 St.	420721
CSB MR, quecksilberfrei	25 St.	420711
CSB MR	150 St.	420726
CSB MR, quecksilberfrei	150 St.	420716

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Thermoreaktor AL125	1 St.	418940

Anwendungsbereich

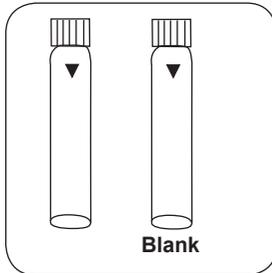
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

Anmerkungen

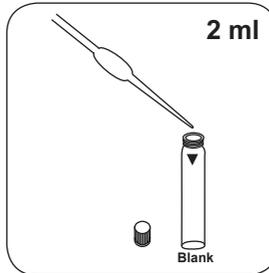
1. Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvetenschacht gestellt werden. Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.
3. Bei Proben mit einem CSB kleiner 100 mg/l wird empfohlen, den Küvetzensatz CSB LR zu verwenden, wenn eine höhere Genauigkeit erwünscht ist.

Durchführung der Bestimmung CSB MR mit Vario Küvettentest

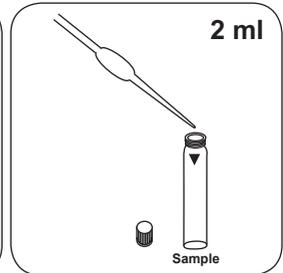
Die Methode im Gerät auswählen.



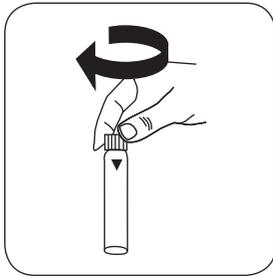
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



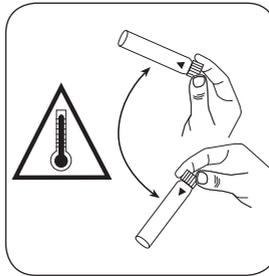
2 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



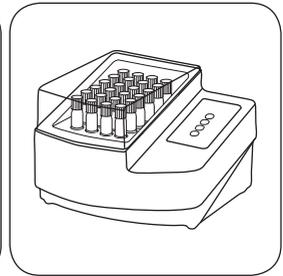
2 ml Probe in die Probenküvette geben.



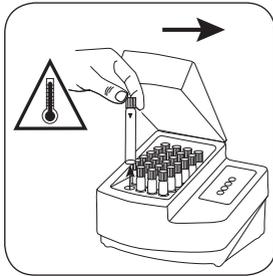
Küvette(n) verschließen.



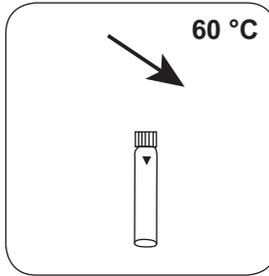
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **Achtung: Wärmeentwicklung!**



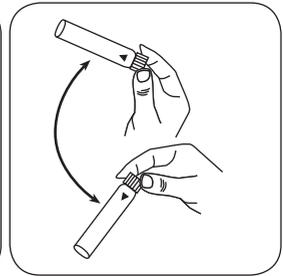
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **120 Minuten bei 150 °C** aufschließen.



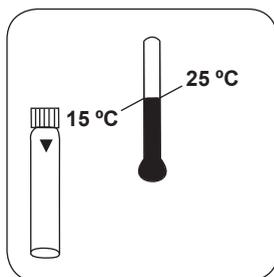
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



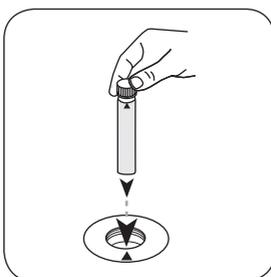
Küvette(n) auf etwa **60 °C** abkühlen lassen.



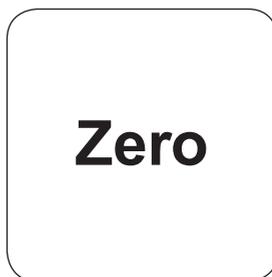
Inhalt durch Umschwenken mischen.



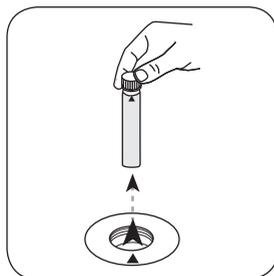
Die Küvette erst auf Raumtemperatur abkühlen lassen, dann vermessen.



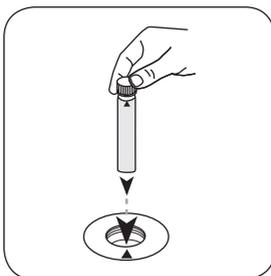
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



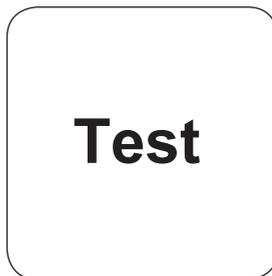
Taste **ZERO** drücken.



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 / H₂SO₄

Appendix

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.

Störung	Stört ab / [mg/l]
Cl-	1000

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	3,2 mg/l
Bestimmungsgrenze	9,4 mg/l
Messbereichsende	1.500 mg/l
Empfindlichkeit	0,0004 mg/l
Vertrauensbereich	10,40 %
Verfahrensstandardabweichung	4,3 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	0,50 %

Konform

ISO 15705:2002

Gemäß

DIN 380402 part 43

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



CSB HR VARIO TT

132

200 - 15000 mg/l CSB

Hr

Dichromate / H₂SO₄

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL200, AL400, AL410, AL450	ø 16 mm	610 nm	200 - 15000 mg/l CSB
AL800	ø 16 mm	620 nm	200 - 15000 mg/l CSB
XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	602 nm	200 - 15000 mg/l CSB

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
CSB HR	25 St.	420722
CSB HR, quecksilberfrei	25 St.	420712
CSB HR	150 St.	420727

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Thermoreaktor AL125	1 St.	418940

Anwendungsbereich

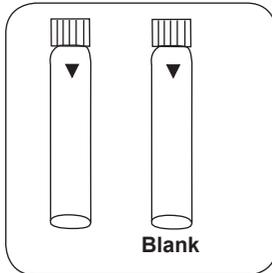
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

Anmerkungen

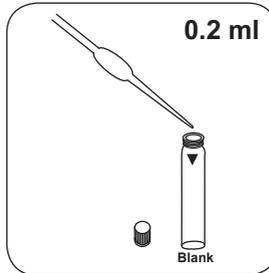
1. Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvetenschacht gestellt werden. Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.
3. Bei Proben mit einem CSB kleiner 1 g/l wird empfohlen, den Küvetzensatz CSB MR, bzw. bei Proben kleiner 0,1 g/l den Küvetzensatz CSB LR zu verwenden, wenn eine höhere Genauigkeit erwünscht ist.

Durchführung der Bestimmung CSB HR mit Vario Küvettentest

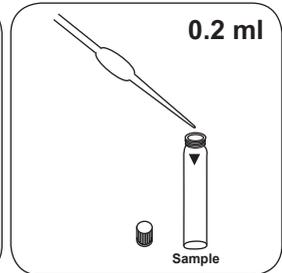
Die Methode im Gerät auswählen.



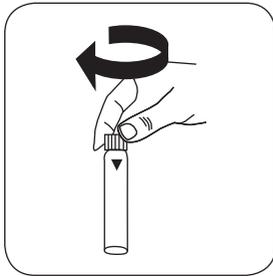
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



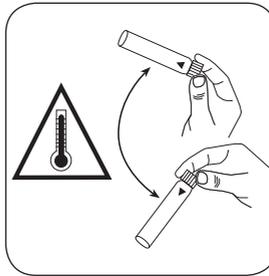
0.2 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



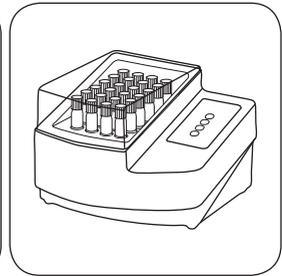
0.2 ml Probe in die Probenküvette geben.



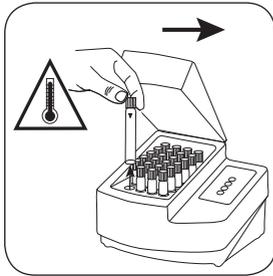
Küvette(n) verschließen.



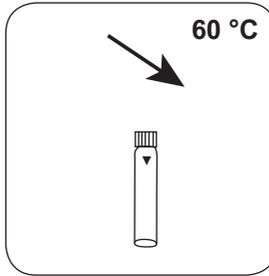
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **Achtung: Wärmeentwicklung!**



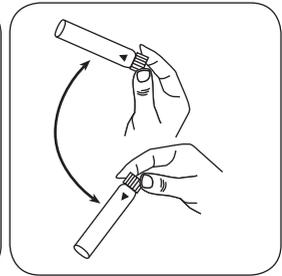
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **120 Minuten bei 150 °C** aufschließen.



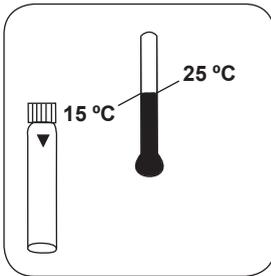
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



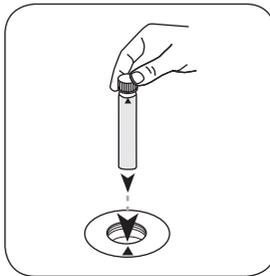
Küvette(n) auf etwa **60 °C** abkühlen lassen.



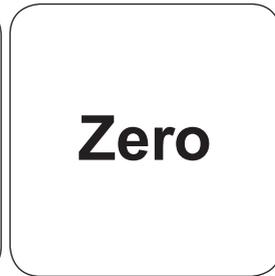
Inhalt durch Umschwenken mischen.



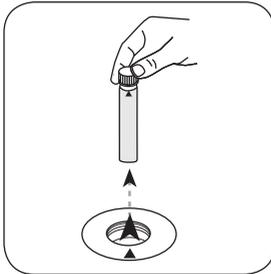
Die Küvette erst auf Raumtemperatur abkühlen lassen, dann vermessen.



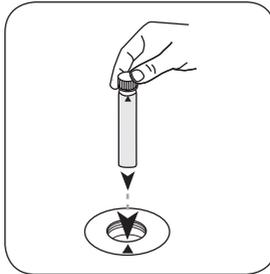
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



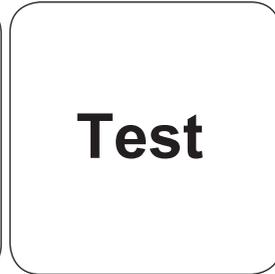
Taste **ZERO** drücken.



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 mg/l CSB.

Chemische Methode

Dichromate / H₂SO₄

Appendix

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.

Störung	Stört ab / [mg/l]
Cl-	1000

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	47 mg/l
Bestimmungsgrenze	140 mg/l
Messbereichsende	15.000 mg/l
Empfindlichkeit	0,0000421 mg/l
Vertrauensbereich	81 %
Verfahrensstandardabweichung	34 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	0,40 %

Konform

ISO 15705:2002

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



CSB LMR TT

133

15 - 300 mg/l CSB

MLr

Dichromate / H₂SO₄

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL200, AL400, AL410, AL450	ø 16 mm	430 nm	15 - 300 mg/l CSB
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	445 nm	15 - 300 mg/l CSB

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
CSB LMR	25 St.	2423120-A

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Thermoreaktor AL125	1 St.	418940

Anwendungsbereich

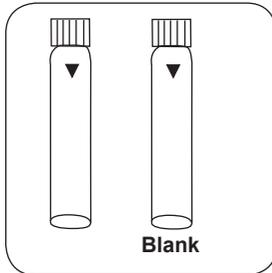
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

Anmerkungen

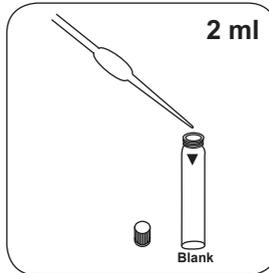
1. Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvetenschacht gestellt werden. Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.

Durchführung der Bestimmung CSB LMR mit Küvettentest

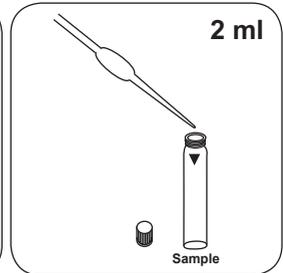
Die Methode im Gerät auswählen.



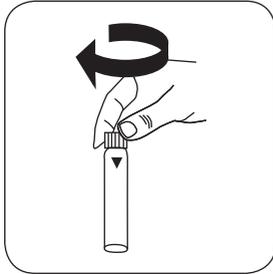
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



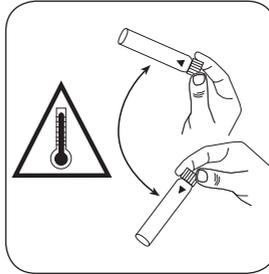
2 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



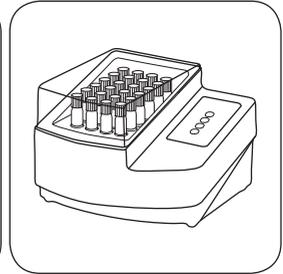
2 ml Probe in die Probenküvette geben.



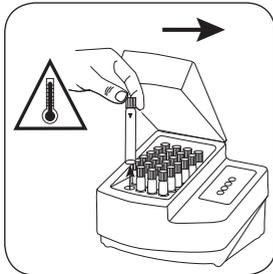
Küvette(n) verschließen.



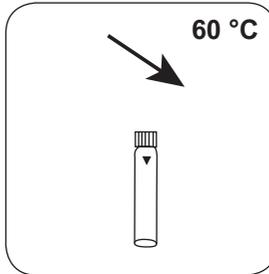
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **Achtung: Wärmeentwicklung!**



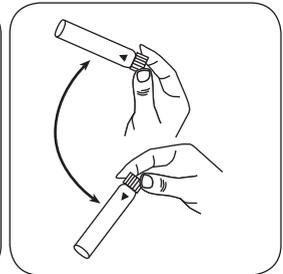
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **120 Minuten bei 150 °C** aufschließen.



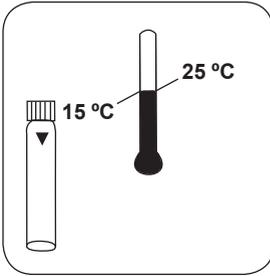
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



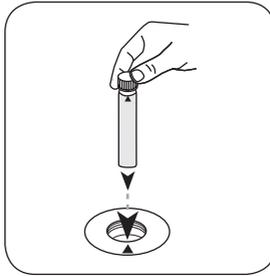
Küvette(n) auf etwa **60 °C** abkühlen lassen.



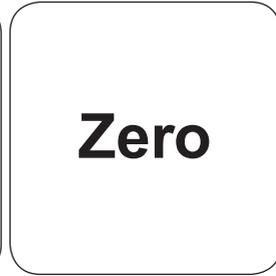
Inhalt durch Umschwenken mischen.



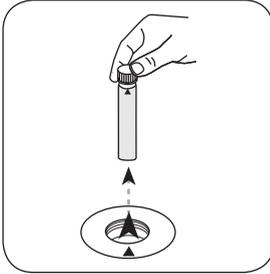
Die Küvette erst auf Raumtemperatur abkühlen lassen, dann vermessen.



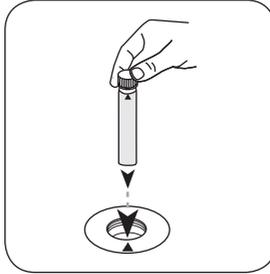
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



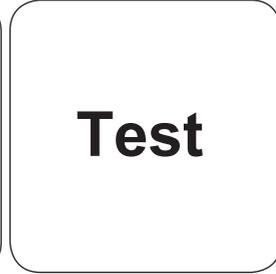
Taste **ZERO** drücken.



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 / H₂SO₄

Appendix

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.

Störung	Stört ab / [mg/l]
Cl-	1000

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	3,1 mg/l
Bestimmungsgrenze	9,3 mg/l
Messbereichsende	150 mg/l
Empfindlichkeit	0,003 mg/l
Vertrauensbereich	2 %
Verfahrensstandardabweichung	0,8 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	1 %

Konform

ISO 15705:2002

Gemäß

DIN 380402 part 41

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Kupfer 50 T

149

0,05 - 1 mg/l Cu

Biquinolin

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	559 nm	0,05 - 1 mg/l Cu

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Copper No. 1	Tablette / 100	4513550BT
Copper No. 1	Tablette / 250	4513551BT
Copper No. 2	Tablette / 100	4513560BT
Copper No. 2	Tablette / 250	4513561BT
Set Copper No. 1/No. 2 [#]	je 100	4517691BT
Set Copper No. 1/No. 2 [#]	je 250	4517692BT

Anwendungsbereich

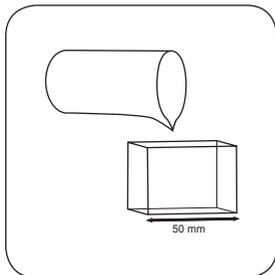
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Abwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- Trinkwasseraufbereitung
- Galvanisierung

Durchführung der Bestimmung Kupfer, frei mit Tablette

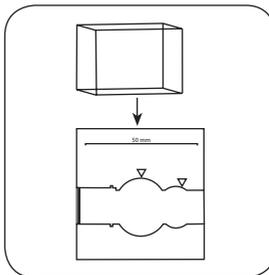
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

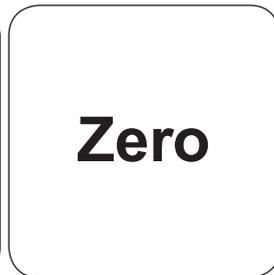
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



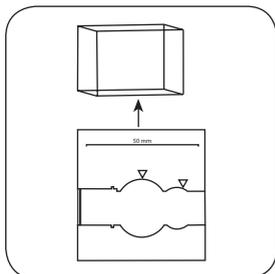
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



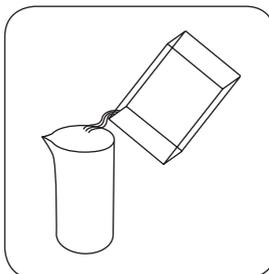
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



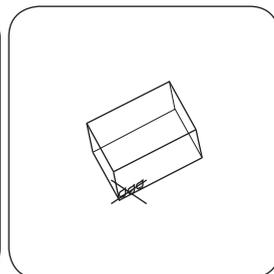
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

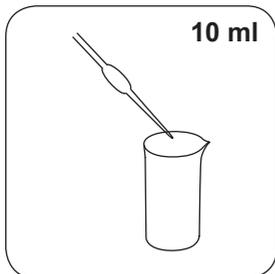


Küvette entleeren.

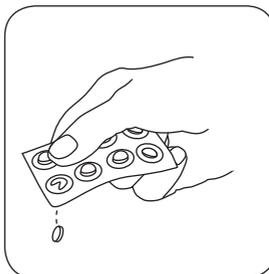


Die Küvette gut trocknen.

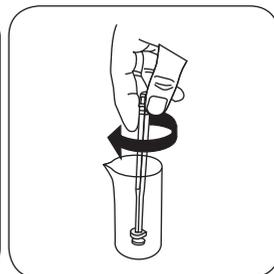
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



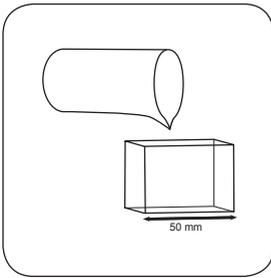
Ein geeignetes Probengefäß mit **10 ml Probe** füllen.



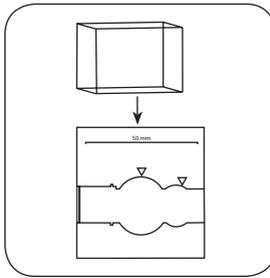
Eine **COPPER No. 1 Tablette** zugeben.



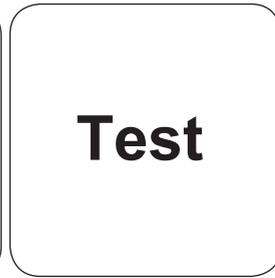
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



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

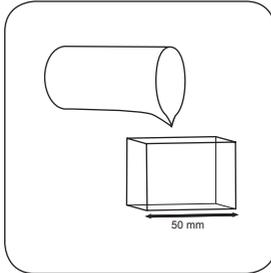
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Kupfer.

Durchführung der Bestimmung Kupfer, gesamt mit Tablette

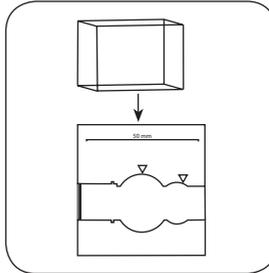
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

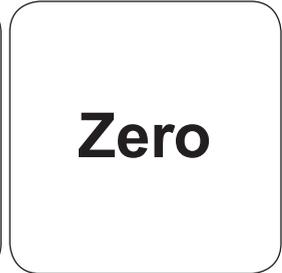
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



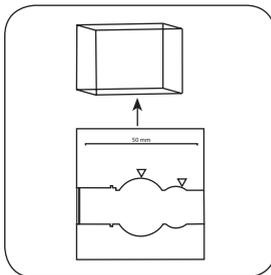
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



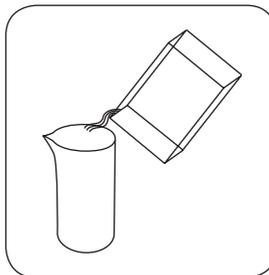
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



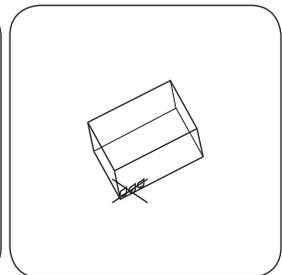
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

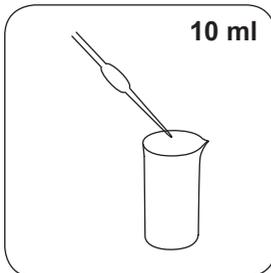


Küvette entleeren.

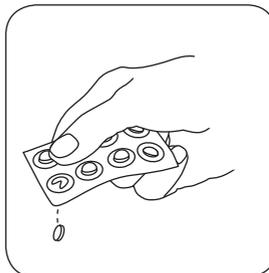


Die Küvette gut trocknen.

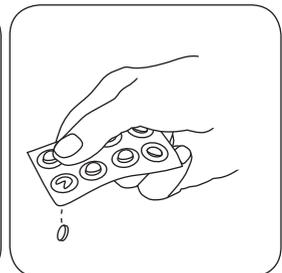
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



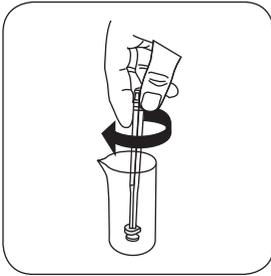
Ein geeignetes Probengefäß mit **10 ml Probe** füllen.



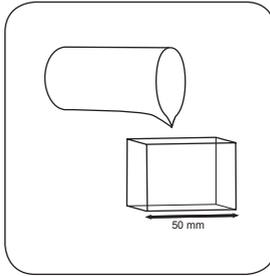
Eine **COPPER No. 1 Tablette** zugeben.



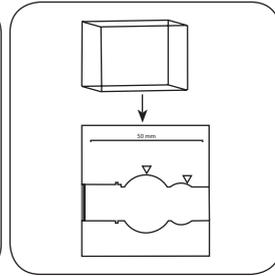
Eine **COPPER No. 2 Tablette** zugeben.



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



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



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

Test

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

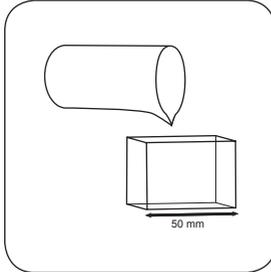
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtkupfer.

Durchführung der Bestimmung Kupfer, differenziert mit Tablette

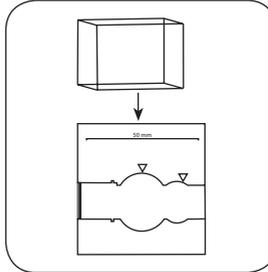
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

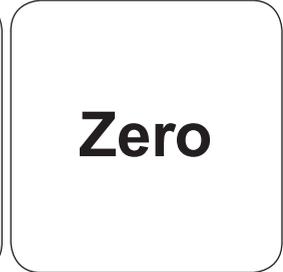
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



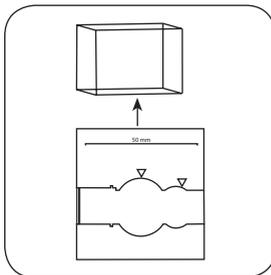
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



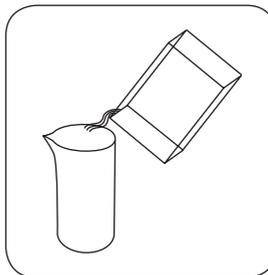
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



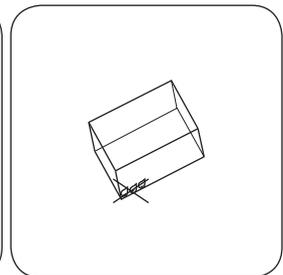
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

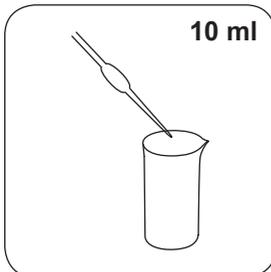


Küvette entleeren.

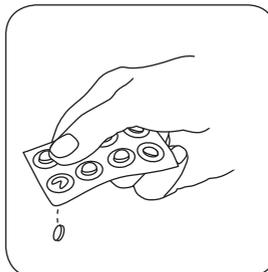


Die Küvette gut trocknen.

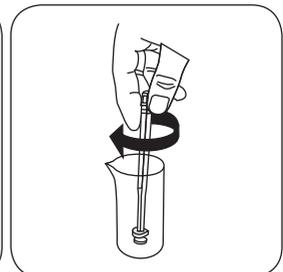
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



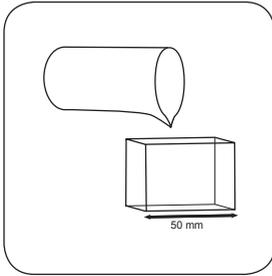
Ein geeignetes Probengefäß mit **10 ml Probe** füllen.



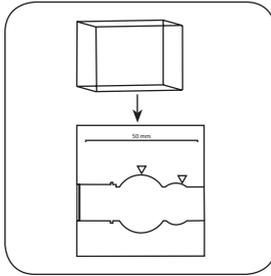
Eine **COPPER No. 1 Tablette** zugeben.



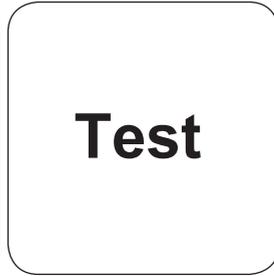
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



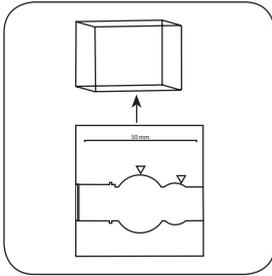
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



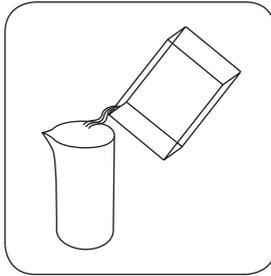
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



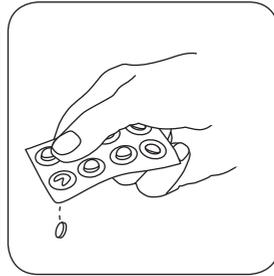
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



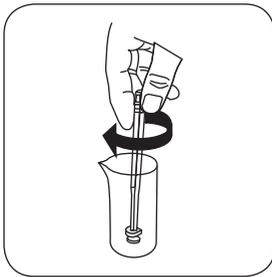
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



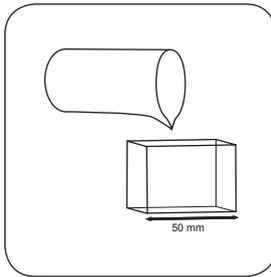
Die Probelösung vollständig in das Probegefäß zurückschütten.



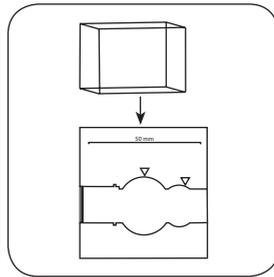
Eine **COPPER No. 2 Tablette** zugeben.



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



Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



Die **Probeküvette** 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. Gold-, Cadmium-, Cobalt-, Quecksilber- Antimon- und Zinnionen, größere Mengen Eisen, sowie Phosphate, Sulfite, Oxalate bzw. alle reduzierenden Stoffe stören die Bestimmung

Literaturverweise

Photometrische Analyse, Lange/Vedjelek, Verlag Chemie 1980

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Kupfer T **150**
0,05 - 5 mg/l Cu **Cu**
Biquinolin

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL200, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	560 nm	0,05 - 5 mg/l Cu
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	559 nm	0,5 - 5 mg/l Cu

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Copper No. 1	Tablette / 100	4513550BT
Copper No. 1	Tablette / 250	4513551BT
Copper No. 2	Tablette / 100	4513560BT
Copper No. 2	Tablette / 250	4513561BT
Set Copper No. 1/No. 2 [#]	je 100	4517691BT
Set Copper No. 1/No. 2 [#]	je 250	4517692BT

Anwendungsbereich

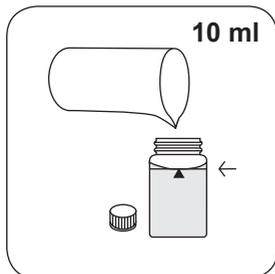
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Abwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- Trinkwasseraufbereitung
- Galvanisierung

Durchführung der Bestimmung Kupfer, frei mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

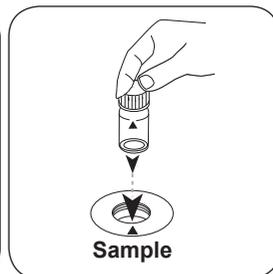
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



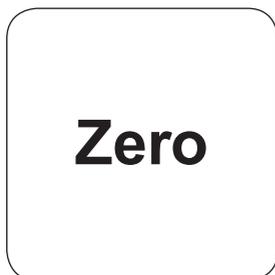
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



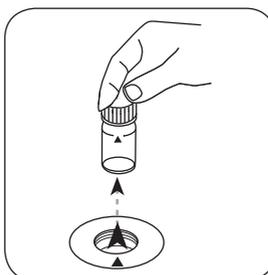
Küvette(n) verschließen.



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

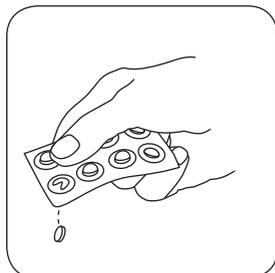


Taste **ZERO** drücken.

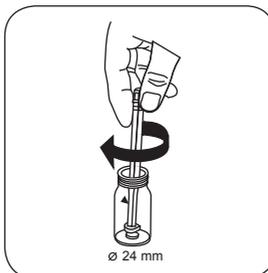


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

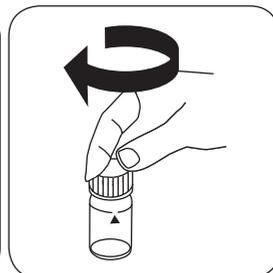
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



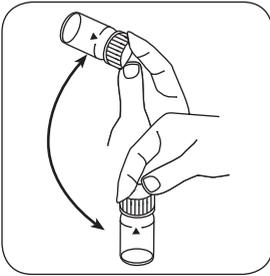
Eine **COPPER No. 1** Tablette zugeben.



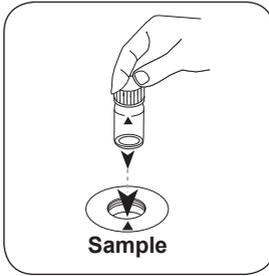
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



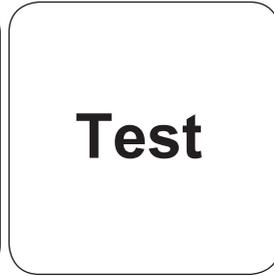
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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



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

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Kupfer.

Durchführung der Bestimmung Kupfer, gesamt mit Tablette

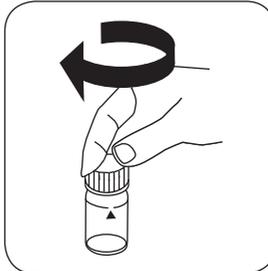
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

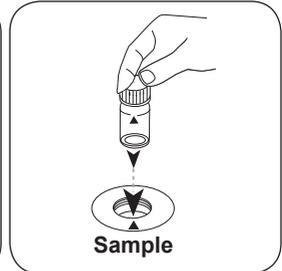
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



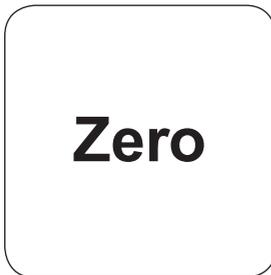
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



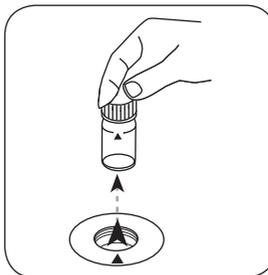
Küvette(n) verschließen.



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

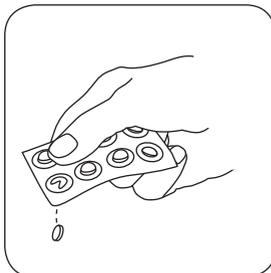


Taste **ZERO** drücken.

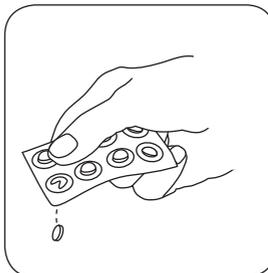


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

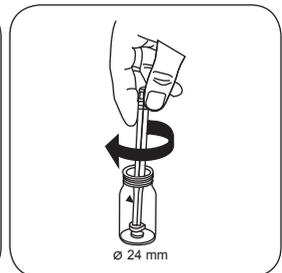
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



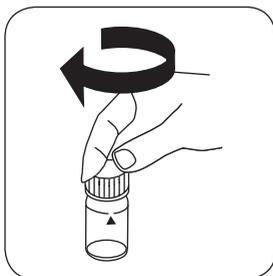
Eine **COPPER No. 1** Tablette zugeben.



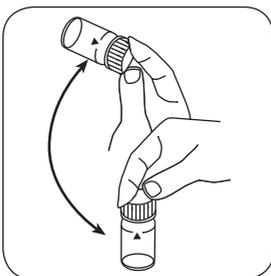
Eine **COPPER No. 2** Tablette zugeben.



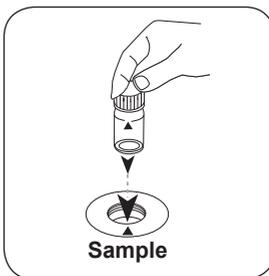
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

Test

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

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l gesamtes Kupfer.

Durchführung der Bestimmung Kupfer , differenzierte Bestimmung mit Tablette

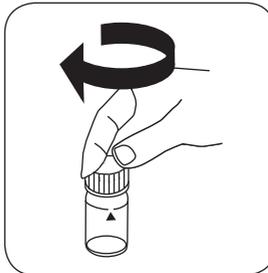
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

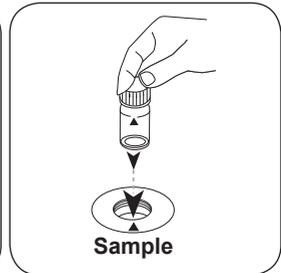
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



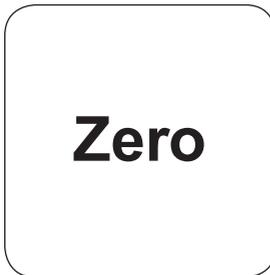
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



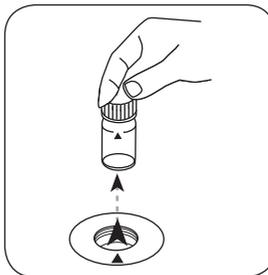
Küvette(n) verschließen.



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

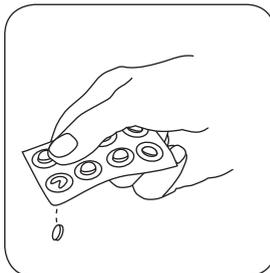


Taste **ZERO** drücken.

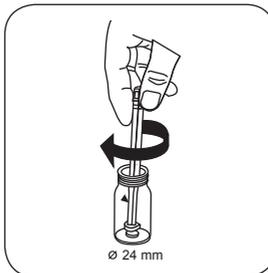


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

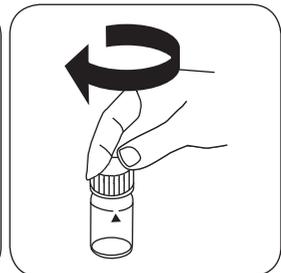
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



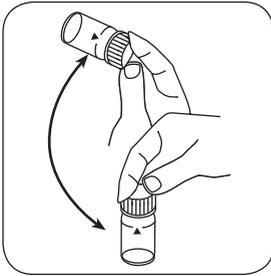
Eine **COPPER No. 1** Tablette zugeben.



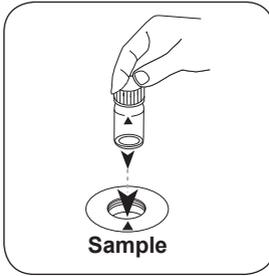
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



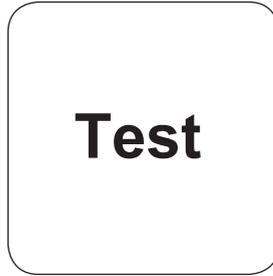
Küvette(n) verschließen.



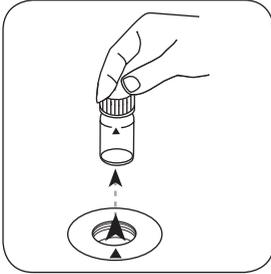
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



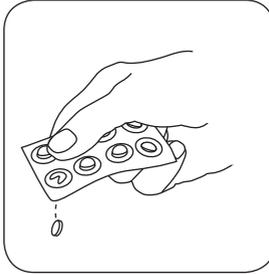
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



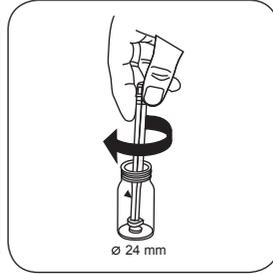
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



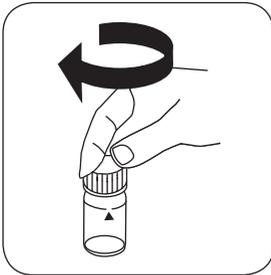
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



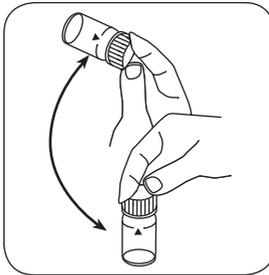
Eine **COPPER No. 2** Tablette zugeben.



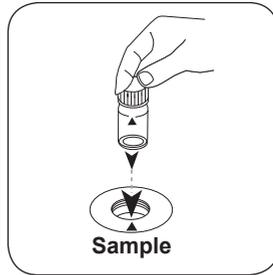
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



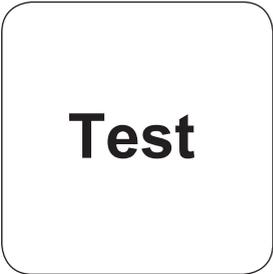
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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



Test

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

Biquinolin

Appendix

Störungen

Permanente Störungen

1. Zu störenden Ionen gehören Ag, Cd, Co, Hg, Sb, Sn, größere Mengen Eisen, sowie Phosphate, Sulfite, Oxalate bzw. alle reduzierenden Stoffe.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	1,016 mg/l
Bestimmungsgrenze	3,048 mg/l
Messbereichsende	5 mg/l
Empfindlichkeit	0,12 mg/l
Verfahrensstandardabweichung	0,041 µg

Literaturverweise

Photometrische Analyse, Lange/Vedjelek, Verlag Chemie 1980

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab



Kupfer L

151

0,05 - 4 mg/l Cu

Bicinchoninat

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	0,05 - 4 mg/l Cu

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Kupfer Reagenzien Set	1 Satz	56R023355

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Rührstab und Pulverlöffel	1 St.	456A006601

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Abwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- Trinkwasseraufbereitung
- Galvanisierung

Vorbereitung

1. Für die richtige Dosierung muss der mit den Reagenzien mitgelieferte Messlöffel benutzt werden.

Durchführung der Bestimmung Kupfer, frei mit Flüssigreagenz

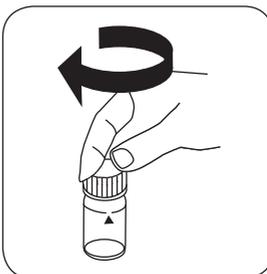
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

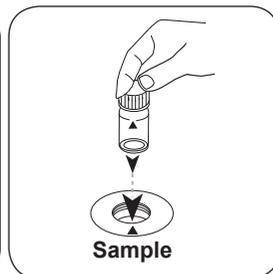
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



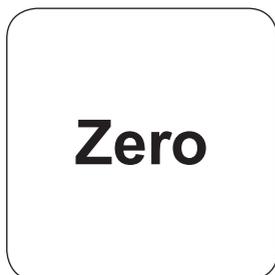
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



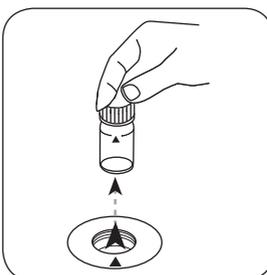
Küvette(n) verschließen.



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

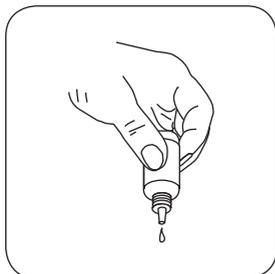


Taste **ZERO** drücken.

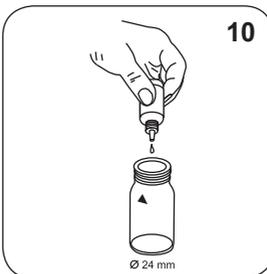


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

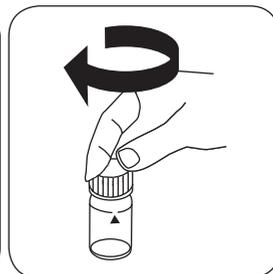
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



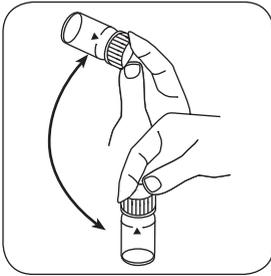
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



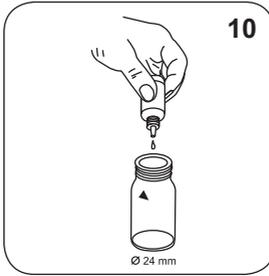
10 Tropfen KS240 (Coppercol Reagent 1) zugeben.



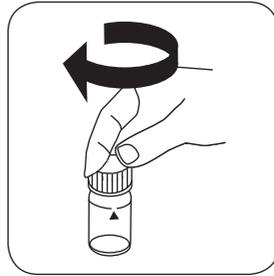
Küvette(n) verschließen.



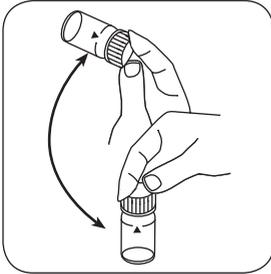
Inhalt durch Umschwenken mischen.



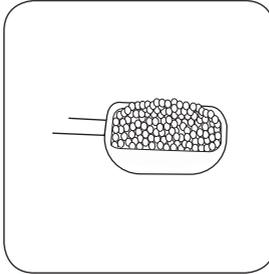
10 Tropfen KS241 (Coppercol Reagent 2) zugeben.



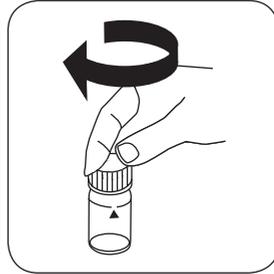
Küvette(n) verschließen.



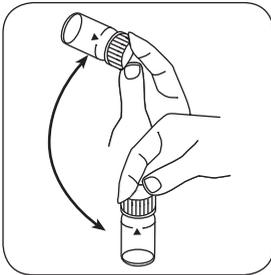
Inhalt durch Umschwenken mischen.



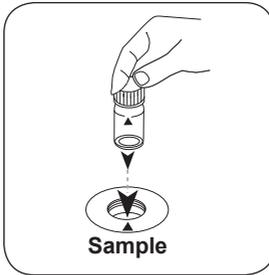
Einen Messlöffel KP242 (Coppercol Reagent 3) zugeben.



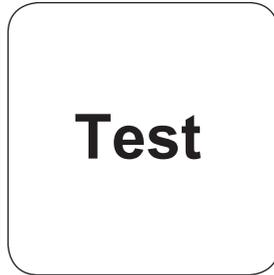
Küvette(n) verschließen.



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 Flüssigrea- genz

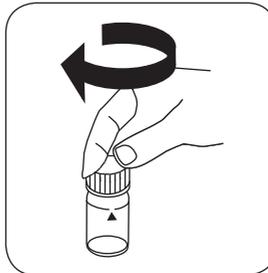
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

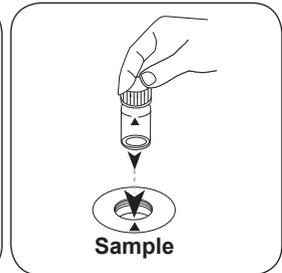
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



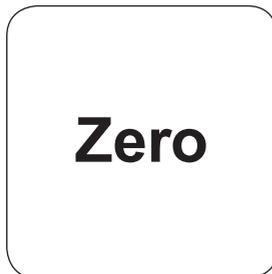
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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

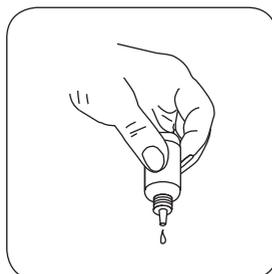


Taste **ZERO** drücken.

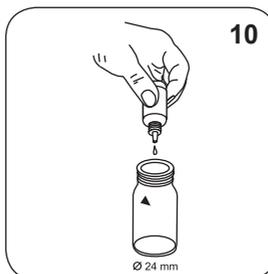


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

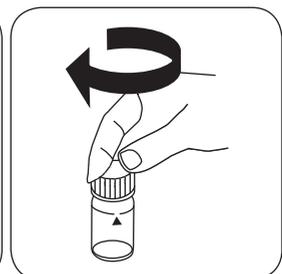
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



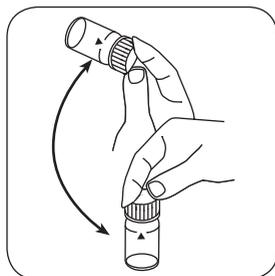
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



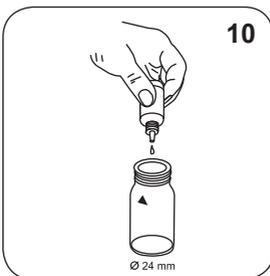
10 Tropfen KS240 (Coppercol Reagent 1) zugeben.



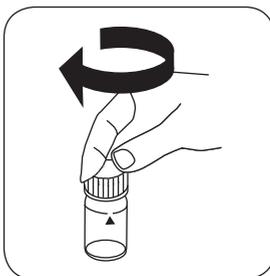
Küvette(n) verschließen.



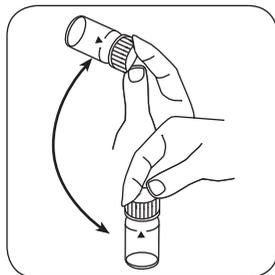
Inhalt durch Umschwenken mischen.



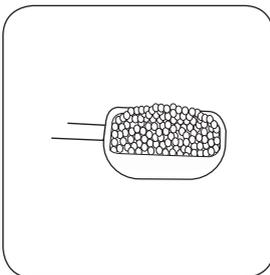
10 Tropfen KS241 (Coppercol Reagent 2) zugeben.



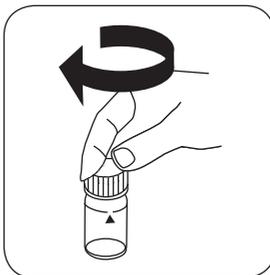
Küvette(n) verschließen.



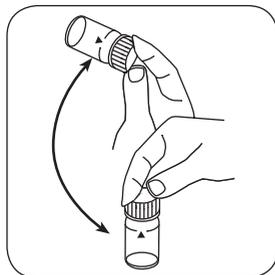
Inhalt durch Umschwenken mischen.



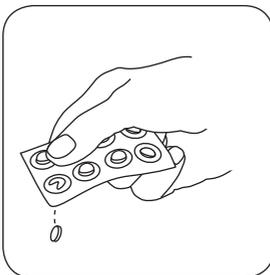
Einen Messlöffel KP242 (Coppercol Reagent 3) zugeben.



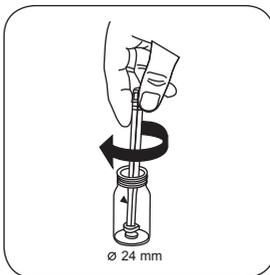
Küvette(n) verschließen.



Das Pulver durch Umschwenken lösen.



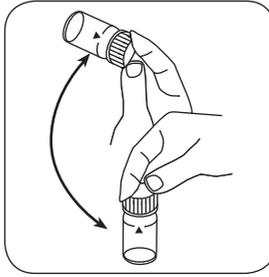
Eine COPPER No.2 Tablette zugeben.



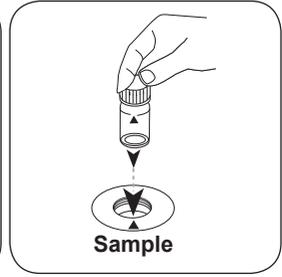
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

Test

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

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l gesamtes Kupfer.

Durchführung der Bestimmung Kupfer, differenziert mit Flüssigreagenz

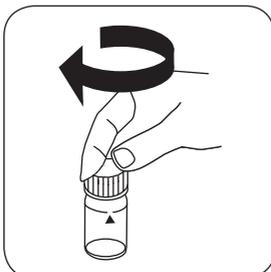
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

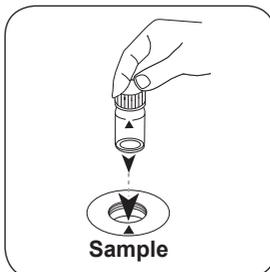
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



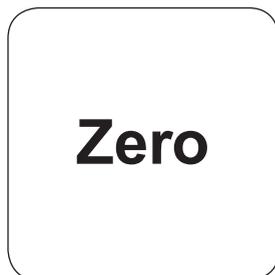
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



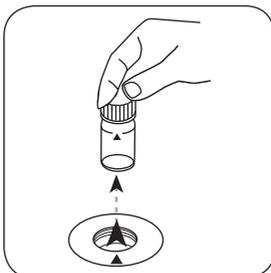
Küvette(n) verschließen.



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

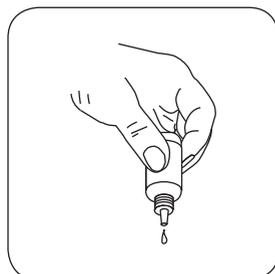


Taste **ZERO** drücken.

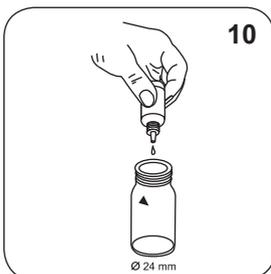


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

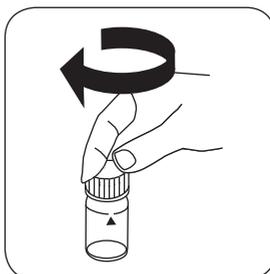
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



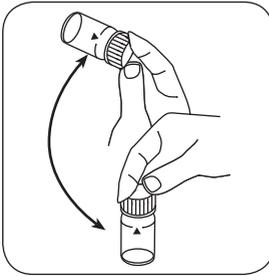
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



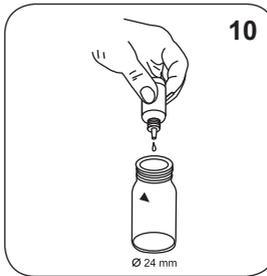
10 Tropfen KS240 (Copper Reagent 1) zugeben.



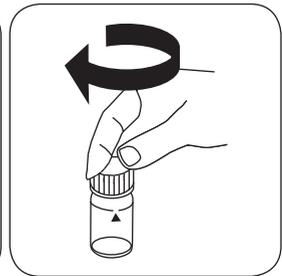
Küvette(n) verschließen.



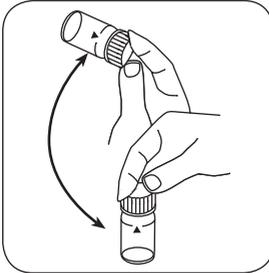
Inhalt durch Umschwenken mischen.



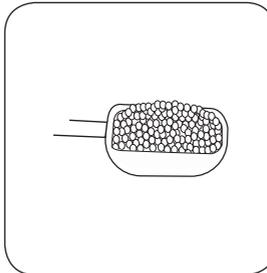
10 Tropfen KS241 (Coppercol Reagent 2) zugeben.



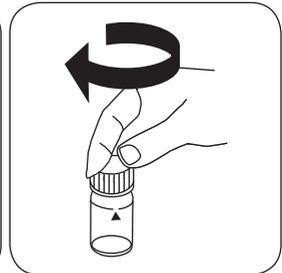
Küvette(n) verschließen.



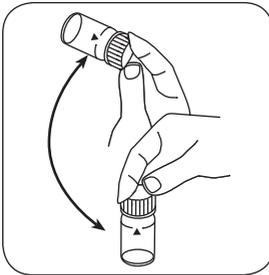
Inhalt durch Umschwenken mischen.



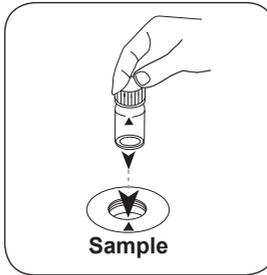
Einen Messlöffel KP242 (Coppercol Reagent 3) zugeben.



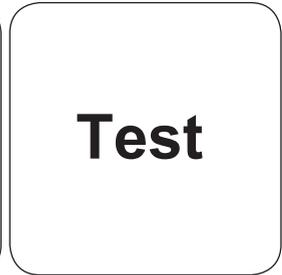
Küvette(n) verschließen.



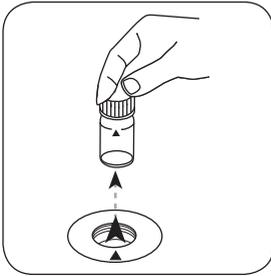
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



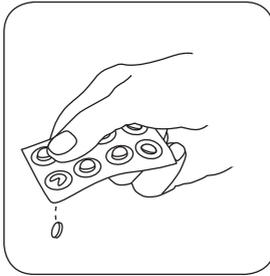
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



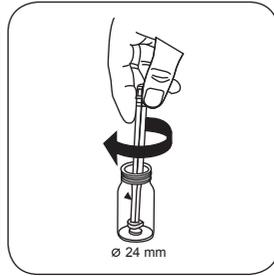
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



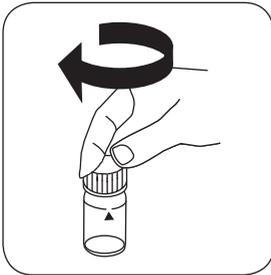
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



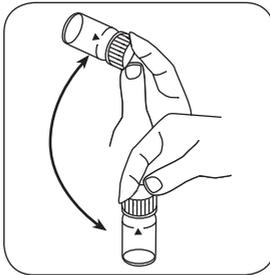
Eine **COPPER No. 2** Tablette zugeben.



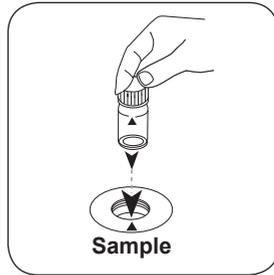
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

Test

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

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 | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Kupfer VARIO PP

153

0,05 - 5 mg/l Cu

Cu

Bicinchoninat

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450, AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	0,05 - 5 mg/l Cu

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO Cu1 F10	Pulver / 100 St.	4530300
VARIO Cu1 F10	Pulver / 1000 St.	4530303

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Abwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- Trinkwasseraufbereitung
- Galvanisierung

Vorbereitung

1. Für die Bestimmung von Gesamtkupfer ist ein Aufschluss erforderlich.
2. Stark saure Wässer (pH 2 oder geringer) sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 6 gebracht werden (mit 8 mol/l Kaliumhydroxidlösung KOH).
Achtung: Bei pH-Werten über 6 kann Kupfer ausfallen.

Anmerkungen

1. Die Genauigkeit wird durch ungelöstes Pulver nicht beeinflusst.

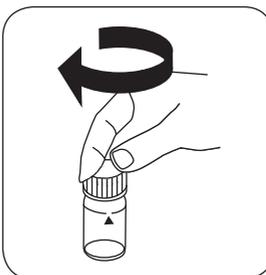
Durchführung der Bestimmung Kupfer, frei mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

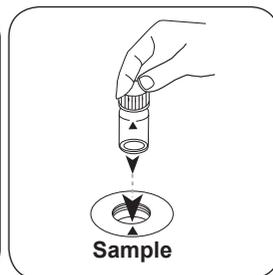
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



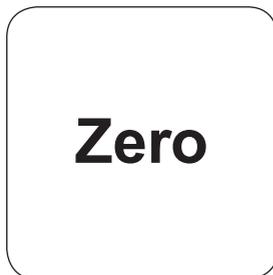
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



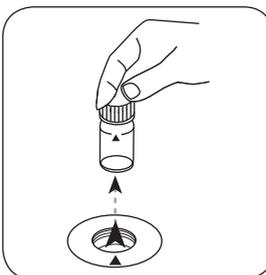
Küvette(n) verschließen.



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

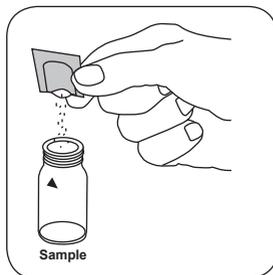


Taste **ZERO** drücken.

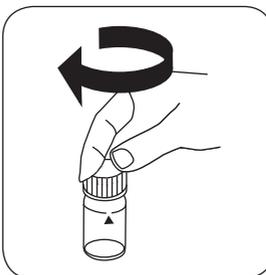


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

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



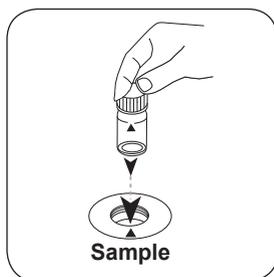
Ein **Vario Cu 1 F10 Pulverpäckchen** zugeben.



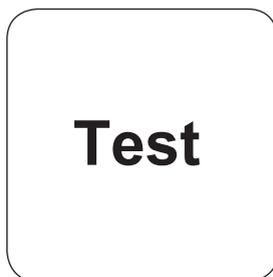
Küvette(n) verschließen.



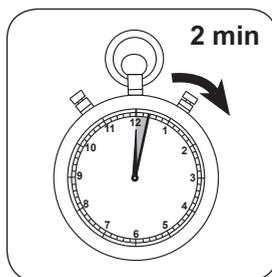
Inhalt durch Schütteln mischen.



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

Störungen

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.

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 | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Cyanid 50 L

156

0,005 - 0,2 mg/l CN⁻

Pyridin-Barbitursäure

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	585 nm	0,005 - 0,2 mg/l CN ⁻

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Cyanid Reagenzientest 585 nm	1 St.	418875

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Galvanisierung

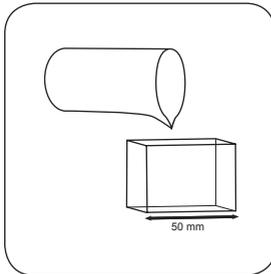
Anmerkungen

1. Erfasst werden nur freies Cyanid und durch Chlor zerstörbare Cyanide.
2. Die Reagenzien bei +15°C - +25°C verschlossen lagern.

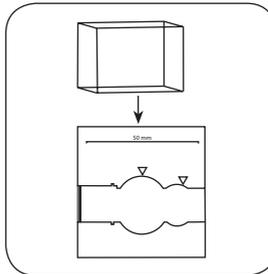
Durchführung der Bestimmung Cyanid mit Reagenzientest

Die Methode im Gerät auswählen.

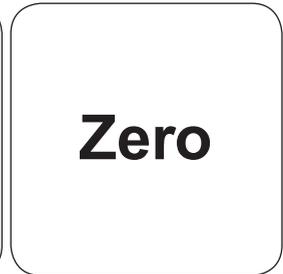
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



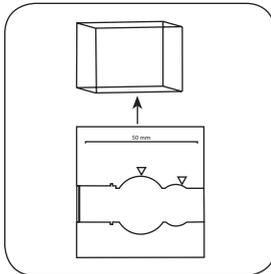
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



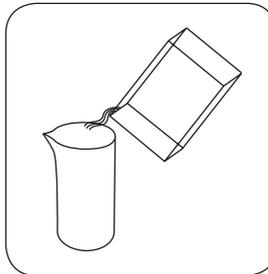
Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



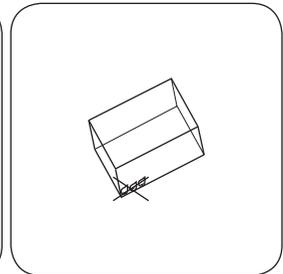
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

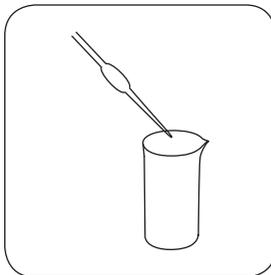


Küvette entleeren.

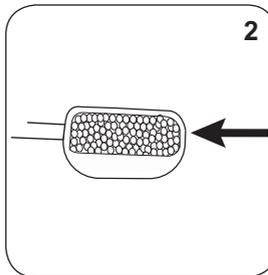


Die Küvette gut trocknen.

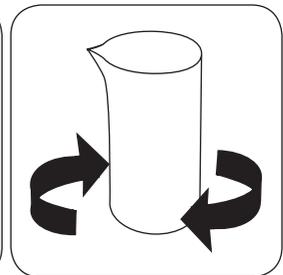
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



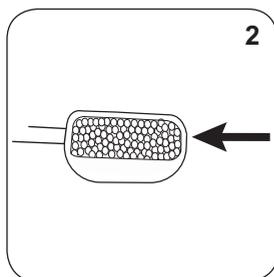
In das Probengefäß **2 ml Probe** und **8 ml VE-Wasser** geben.



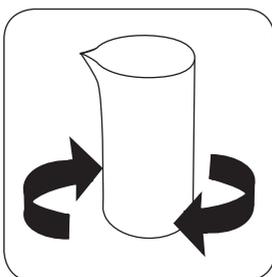
2 gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Cyanide-11 zugeben.



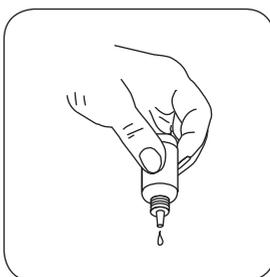
Inhalt durch Umschwenken mischen.



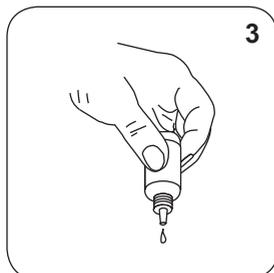
2 gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Cyanide-12 zugeben.



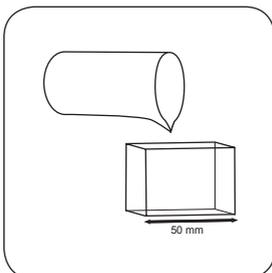
Inhalt durch Umschwenken mischen.



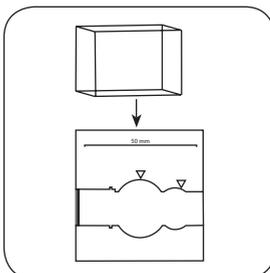
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



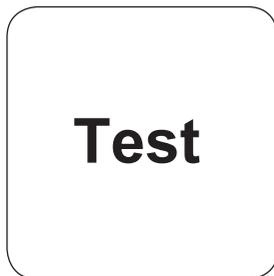
3 Tropfen Cyanide-13 zugeben.



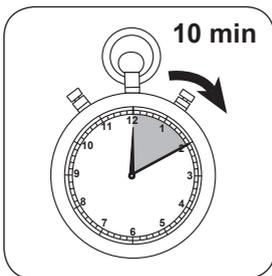
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



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

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 abgerennt werden.

Abgeleitet von

DIN 38405-D13

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab



Cyanid L

157

0,01 - 0,5 mg/l CN⁻

Pyridin-Barbitursäure

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	580 nm	0,01 - 0,5 mg/l CN ⁻
AL800, 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	Part Number
Cyanid Reagenzientest 585 nm	1 St.	418875

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Galvanisierung

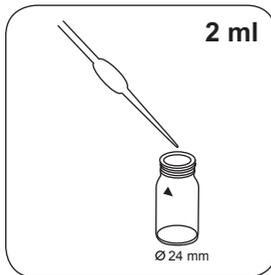
Anmerkungen

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.

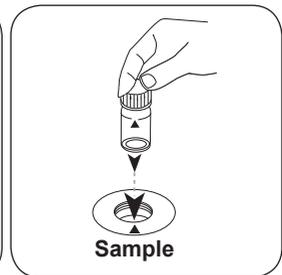
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



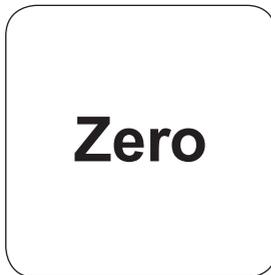
2 ml Probe und 8 ml VE-Wasser in die Probenküvette geben.



Küvette(n) verschließen.



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

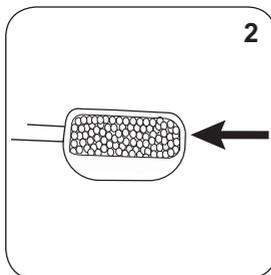


Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.

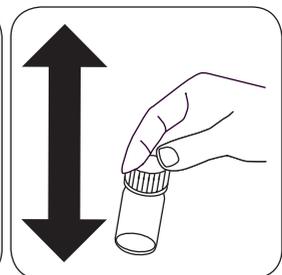
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



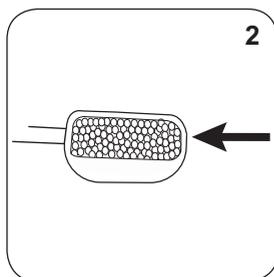
2 gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Cyanide-11 zugeben.



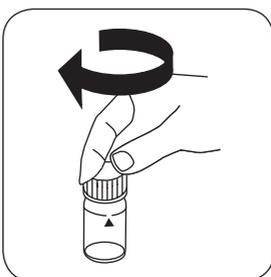
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Schütteln mischen.



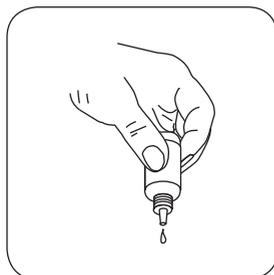
2 gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Cyanide-12 zugeben.



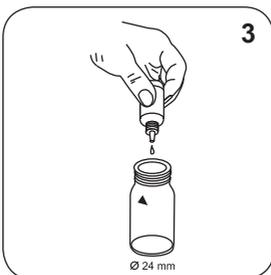
Küvette(n) verschließen.



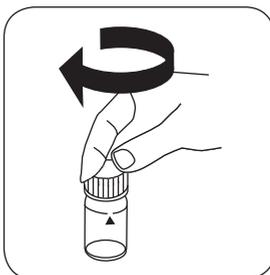
Inhalt durch Schütteln mischen.



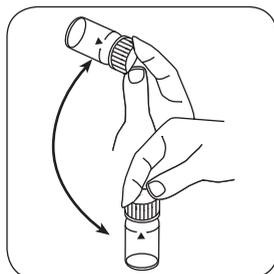
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



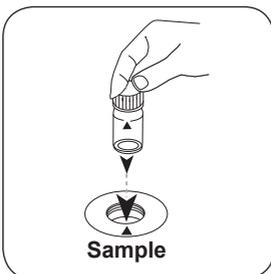
3 Tropfen Cyanide-13 zugeben.



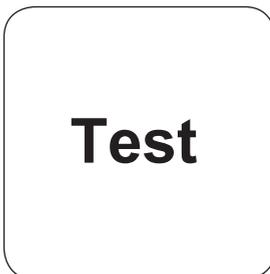
Küvette(n) verschließen.



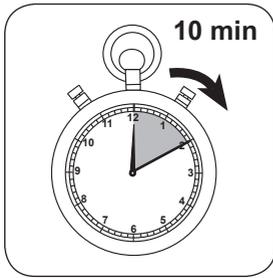
Inhalt durch Umschwenken mischen.



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



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



10 Minute(n) 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

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 abgerennt werden.

Abgeleitet von

DIN 38405-D13

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



CyA T

160

10 - 160 mg/l CyA

CyA

Melamin

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL200, AL400, AL410, AL450, AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	10 - 160 mg/l CyA
Scuba II	ø 24 mm	530 nm	1 - 160 mg/l CyA

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
CyA-Test	Tablette / 100	4511370BT
CyA-Test	Tablette / 250	4511371BT
VE-Wasser	Flüssig / 100 ml	461275
VE-Wasser	Flüssig / 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.

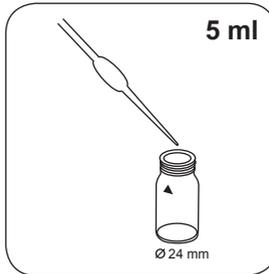
Durchführung der Bestimmung Cyanursäure-Test mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

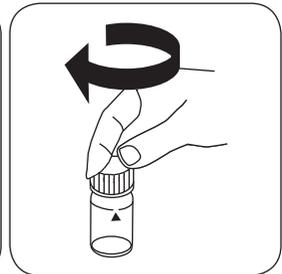
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



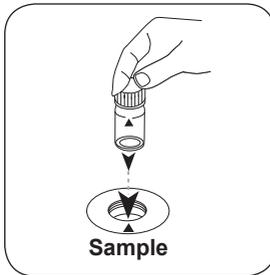
24 mm-Küvette mit **5 ml VE- 5 ml Probe** in die Küvette **Wasser** füllen.



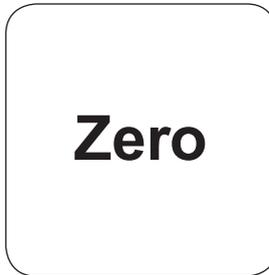
5 ml **Probe** in die Küvette geben.



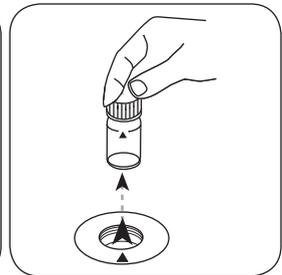
Küvette(n) verschließen.



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

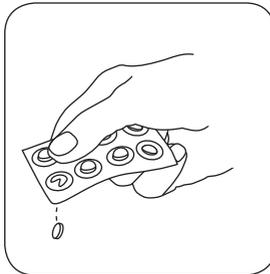


Taste **ZERO** drücken.

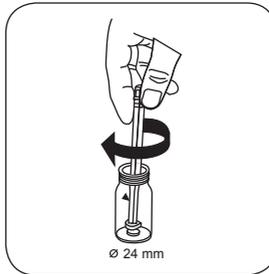


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

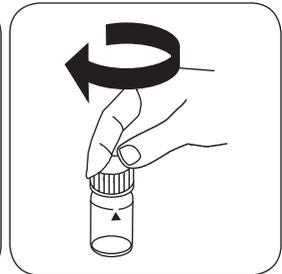
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



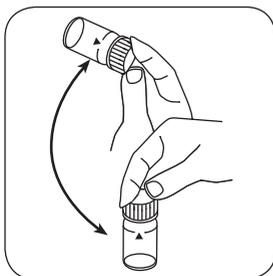
Eine **CyA-Test Tablette** zugeben.



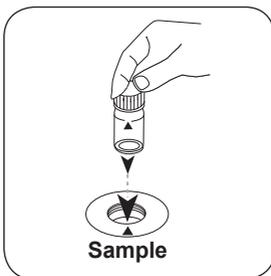
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



Küvette(n) verschließen.



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 Cyanursäure.

Chemische Methode

Melamin

Störungen

Permanente Störungen

1. Nicht aufgelöste Partikel können zu Mehrbefunden führen. Daher ist es wichtig die Tabletten vollständig aufzulösen.

Methodenvalidierung

Messbereichsende	160 mg/l
Empfindlichkeit	0,7 mg/l
Vertrauensbereich	4 %
Verfahrensstandardabweichung	1,7 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	2,40 %

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



DEHA T (L)

165

0,02 - 0,5 mg/l DEHA

PPST

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	560 nm	0,02 - 0,5 mg/l DEHA
AL800, 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	Part Number
DEHA Reagenz Lösung	Flüssig / 15 ml	461185
DEHA Reagenz Lösung	Flüssig / 100 ml	461181
DEHA	Tablette / 100	4513220BT
DEHA	Tablette / 250	4513221BT

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Kühlwasser

Vorbereitung

1. Zur Vermeidung von Fehlern durch Eisenablagerungen, die Glasgeräte vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20%ig) und anschließend mit VE-Wasser spülen.

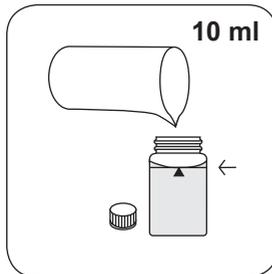
Anmerkungen

1. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 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.)

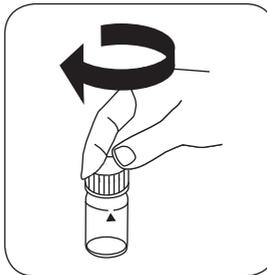
Durchführung der Bestimmung DEHA (N,N-Diethylhydroxylamin) mit Tablette und Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

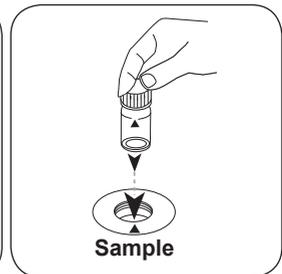
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



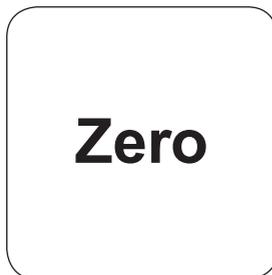
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



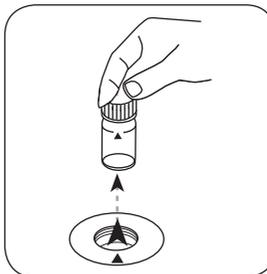
Küvette(n) verschließen.



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

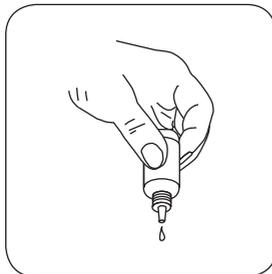


Taste **ZERO** drücken.

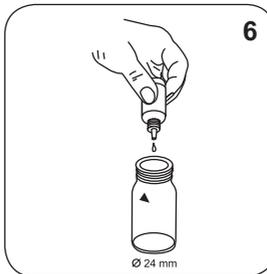


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

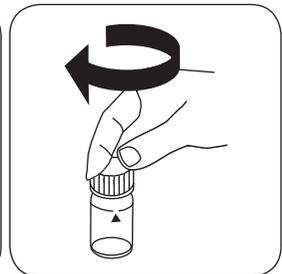
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



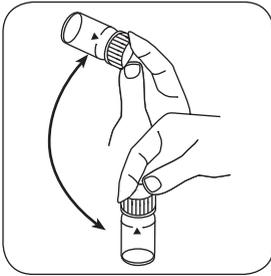
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



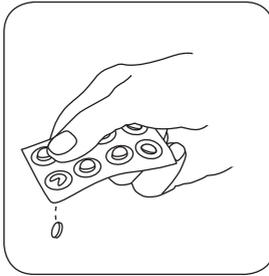
6 Tropfen DEHA Reagenz-Lösung zugeben.



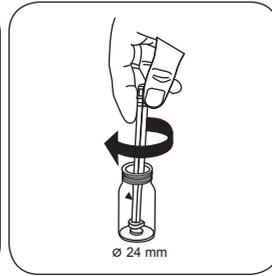
Küvette(n) verschließen.



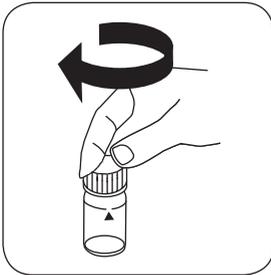
Inhalt durch Umschwenken mischen.



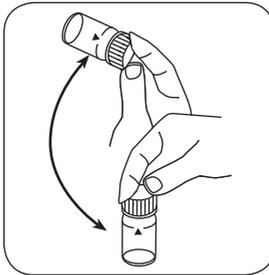
Eine DEHA Tablette zugeben.



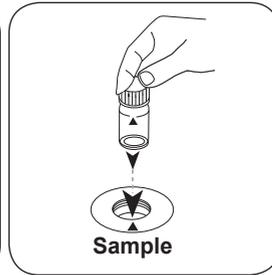
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



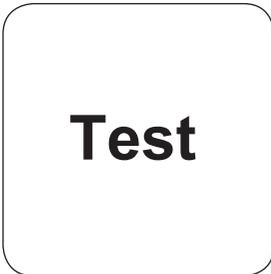
Küvette(n) verschließen.



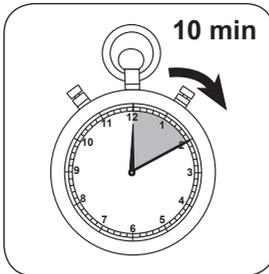
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probeküvette** 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	1.000
mg/l	Hydrochinon	2,63
mg/l	MEKO	4,5
mg/l	Carbohydrazid	1,31
mg/l	ISA	3,9

$\mu\text{g/l DEHA} = \text{mg/l DEHA} \times 1000$

Chemische Methode

PPST

Appendix

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 ₂ B ₄ O 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-PO(OH) ₂	10

Störung	Stört ab / [mg/l]
SO ₄ ²⁻	1000

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwendt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



DEHA VARIO PP

167

0,02 - 0,5 mg/l DEHA

DEHA

PPST

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	560 nm	0,02 - 0,5 mg/l DEHA
AL800, 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	Part Number
VARIO DEHA Reagent Set	1 Satz	4536000

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Kühlwasser

Vorbereitung

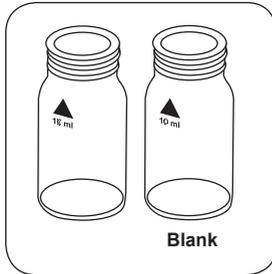
1. Zur Vermeidung von Fehlern durch Eisenablagerungen, die Glasgeräte vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20%ig) und anschließend mit VE-Wasser spülen.

Anmerkungen

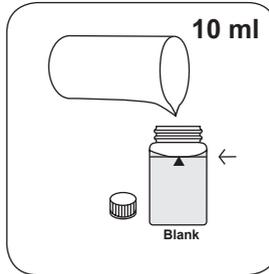
1. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ einzuhalten.
2. Die Probenküvette während der Farbentwicklungszeit in den Messschacht bzw. dunkel stellen. (Wenn die Reagenzlösung UV-Licht (Sonnenlicht) ausgesetzt wird, führt dies zu überhöhten Messwerten.)

Durchführung der Bestimmung DEHA (N,N-Diethylhydroxylamin) mit Vario Pulverpäckchen und Flüssigreagenz

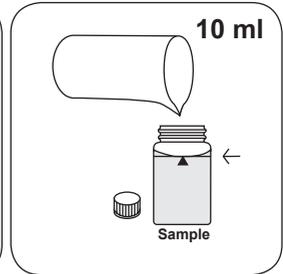
Die Methode im Gerät auswählen.



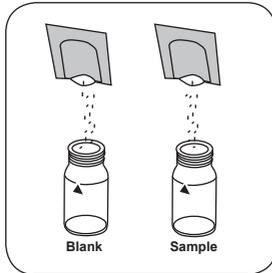
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



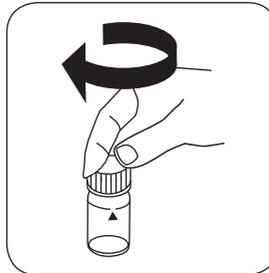
10 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



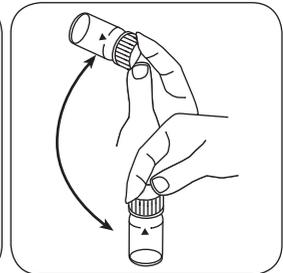
10 ml Probe in die Probenküvette geben.



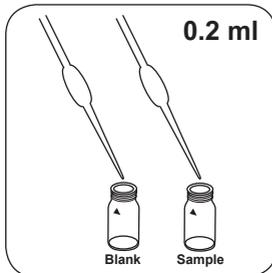
In jede Küvette ein Vario OXYSCAV 1 Rgt Pulverpäckchen geben.



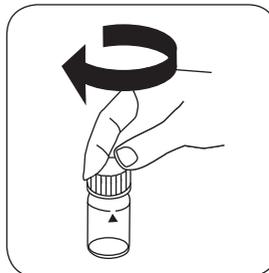
Küvette(n) verschließen.



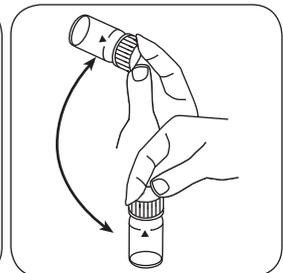
Inhalt durch Umschwenken mischen.



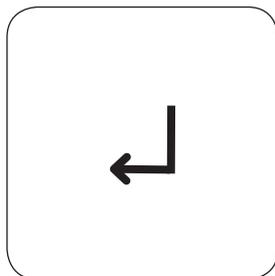
In jede Küvette 0.2 ml Vario DEHA 2 Rgt Lösung geben.



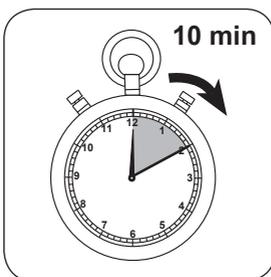
Küvette(n) verschließen.



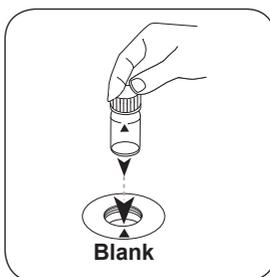
Inhalt durch Umschwenken mischen.



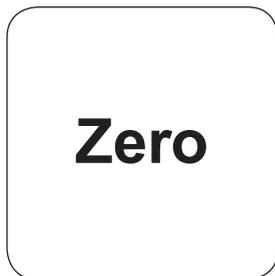
Taste **ENTER** drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



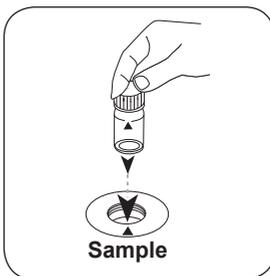
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



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	1.000
mg/l	Hydrochinon	2,63
mg/l	MEKO	4,5

$\mu\text{g/l DEHA} = \text{mg/l DEHA} \times 1000$

Chemische Methode

PPST

Appendix

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 ₂ B ₄ O 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-PO(OH) ₂	10
SO ₄ ²⁻	1000

Methodenvalidierung

Messbereichsende	0,5 mg/l
Empfindlichkeit	0,016 mg/l
Vertrauensbereich	0,01 %
Verfahrensstandardabweichung	0,0025 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	0,90 %

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwendt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Fluorid L

170

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
AL100, AL400, AL410, AL450, AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	580 nm	0,05 - 2 mg/l F ⁻

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Spadns Reagenz Lösung 250 ml	Flüssig / 250 ml	467481
Spadns Reagenz Lösung 500 ml	Flüssig / 500 ml	467482
Kalibrierstandard Fluorid	Flüssig / 30 ml	4205630

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

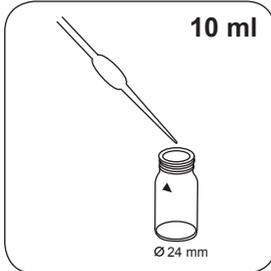
1. Für Justierung und Probemessung muss derselbe Batch SPADNS Reagenzlösung verwendet werden. Die Justierung des Geräts ist für jeden neuen Batch SPADNS Reagenzlösung durchzuführen (vgl. Standard Methods 20th, 1991, APHA, AWWA, WEF 4500 F D., S. 4-82).
2. Bei Justierung und Messung müssen Nullabgleich und Test mit derselben Küvette durchgeführt werden, da die Küvetten untereinander geringe Toleranzen aufweisen.
3. Die Kalibrierlösungen und die zu messenden Wasserproben sollten die gleiche Temperatur haben ($\pm 1^\circ\text{C}$).
4. Das Analysenergebnis hängt wesentlich vom exakten Proben- und Reagenzvolumen ab. Probe- und Reagenzvolumen ausschließlich mit einer 10 ml bzw. 2 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
5. Seewasser und Abwasserproben müssen destilliert werden.
6. Es ist zweckmäßig, Spezialküvetten (größeres Füllvolumen) zu verwenden.

Durchführung der Bestimmung Fluorid mit Flüssigreagenz

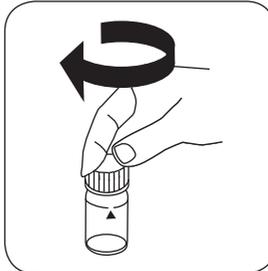
Die Methode im Gerät auswählen.

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

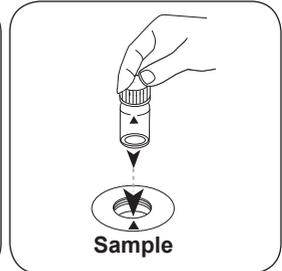
Anmerkungen beachten!



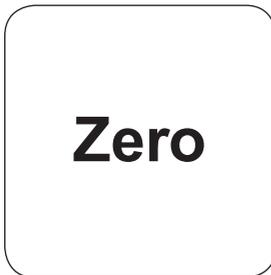
24-mm-Küvette mit **exakt 10 ml Probe** auffüllen.



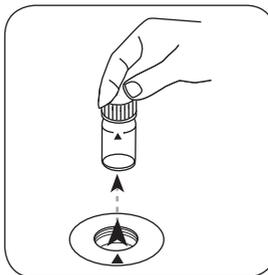
Küvette(n) verschließen.



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

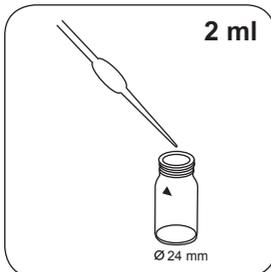


Taste **ZERO** drücken.

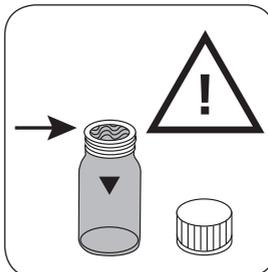


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

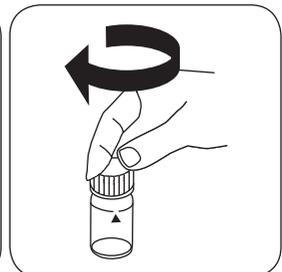
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



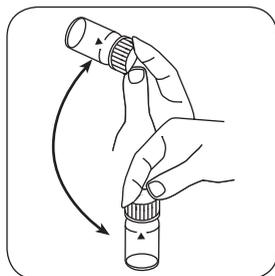
In die 24-mm-Küvette **exakt 2 ml SPADNS Reagenzlösung** geben.



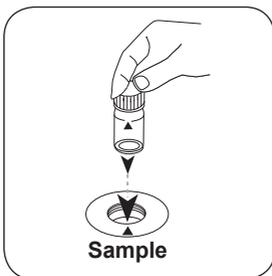
Achtung: Küvette ist randvoll!



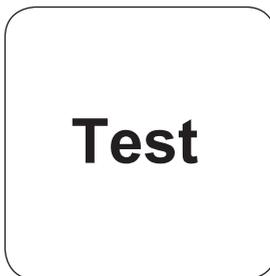
Küvette(n) verschließen.



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

Störungen

Permanente Störungen

- 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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Formaldehyd 10 M. L

175

1,00 - 5,00 mg/l HCHO

H₂SO₄ / Chromotropic acid

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	585 nm	1,00 - 5,00 mg/l HCHO

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Formaldehyd Spectroquant 1.14678.0001 Küvettestest ^{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

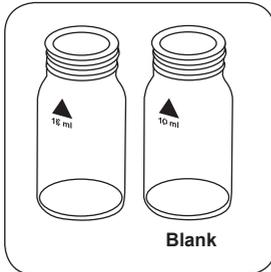
1. Bei dieser Methode handelt es sich um eine Methode von MERCK.
2. Spectroquant[®] ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
4. Probevolumen mit 3 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 20°C - 25°C Proben temperatur einzuhalten.

Durch die Variation der Küvettenlänge kann der Messbereich erweitert werden:

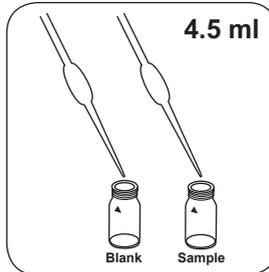
- 10 mm Küvette: 0,1 mg/l - 5 mg/l, Auflösung: 0,01
- 20 mm Küvette: 0,05 mg/l - 2,5 mg/l, Auflösung: 0,01
- 50 mm Küvette: 0,02 mg/l - 1,0 mg/l, Auflösung: 0,001

Durchführung der Bestimmung Formaldehyd mit MERCK Spectroquant® Test, Nr. 1.14678.0001

Die Methode im Gerät auswählen.



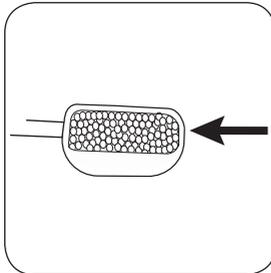
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



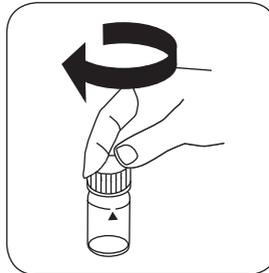
In jede Küvette 4.5 ml HCHO-1 Lösung geben.



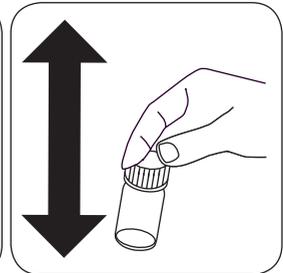
Achtung: Reagenz enthält konz. Schwefelsäure!



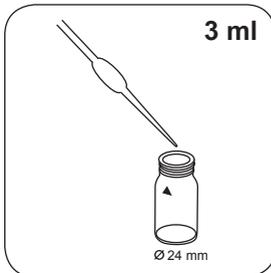
Jeweils **einen gestrichenen Mikrolöffel HCHO-2** zugeben.



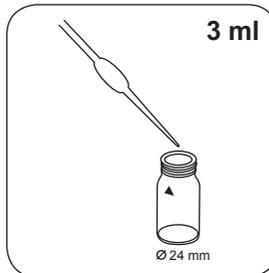
Küvette(n) verschließen.



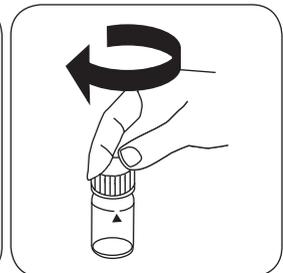
Inhalt durch Schütteln lösen.



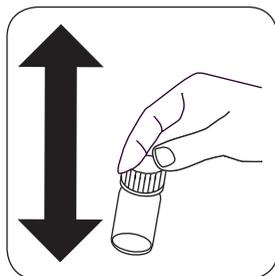
3 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



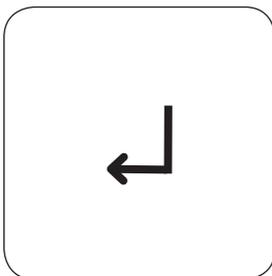
3 ml Probe in die Probenküvette geben.



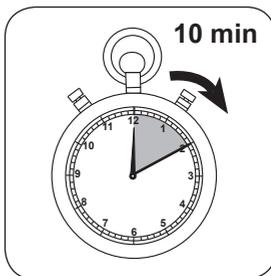
Küvette(n) verschließen.



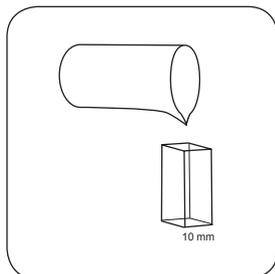
Inhalt durch Schütteln mischen.



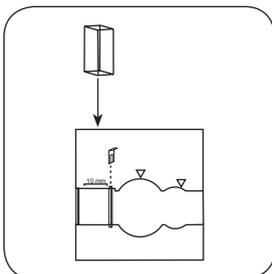
Taste **ENTER** drücken.



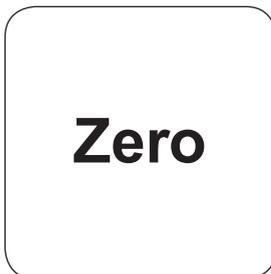
10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



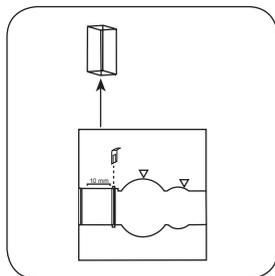
Die **10-mm-Küvette** mit der **Nullprobe** füllen.



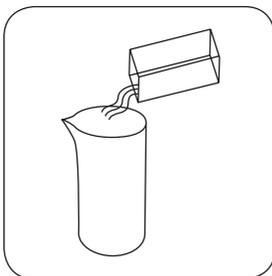
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



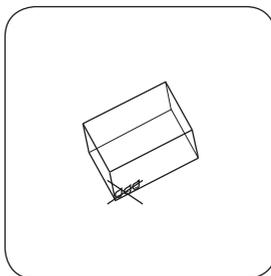
Taste **ZERO** drücken.



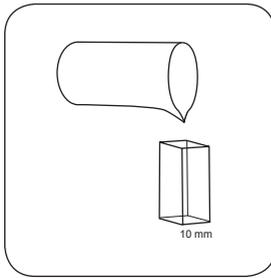
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



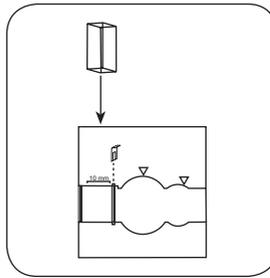
Küvette entleeren.



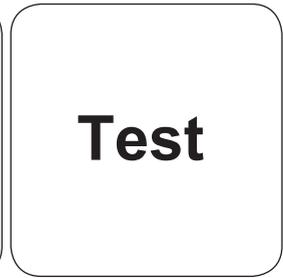
Die Küvette gut trocknen.



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

H₂SO₄ / Chromotropic acid

Appendix

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/l]
Al	1000
Ca ²⁺	1000
Cd ²⁺	100
CN ⁻	100
CO ₃ ²⁻	100
Cr ³⁺	1000
Cr ₂ O ₇ ²⁻	1000
Cu ²⁺	100
F ⁻	100
Fe ³⁺	10
Hg ²⁺	1000
Mg ²⁺	1000
Mn ²⁺	1000
NH ₄ ⁺	1000
N ²⁺	100
NO ₂ ⁻	1

Methodenvalidierung

Messbereichsende	5 mg/l
Empfindlichkeit	0,04 mg/l
Vertrauensbereich	0,12 %
Verfahrensstandardabweichung	0,049 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	1,30 %

Literaturverweise

Georgiou P.E., Ho C.K., Can. J. Chem. 67, 871 (1989)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab


Formaldehyd 50 M. L
176
0,02 - 1,00 mg/l HCHO
H₂SO₄ / 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	585 nm	0,02 - 1,00 mg/l HCHO

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Formaldehyd Spectroquant 1.14678.0001 Küvettestest ^{d)}	25 St.	420751

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung

Vorbereitung

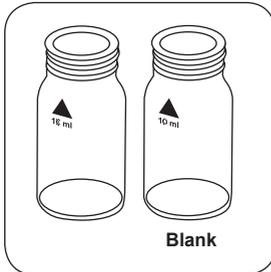
1. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).

Anmerkungen

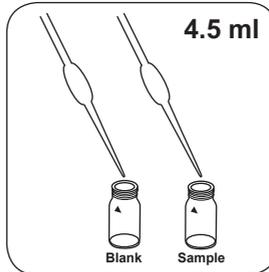
1. Bei dieser Methode handelt es sich um eine Methode von MERCK.
2. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
4. Probevolumen mit 3 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 20°C - 25°C Probentemperatur einzuhalten.

Durchführung der Bestimmung Formaldehyd mit MERCK Spectroquant® Test, Nr. 1.14678.0001

Die Methode im Gerät auswählen.



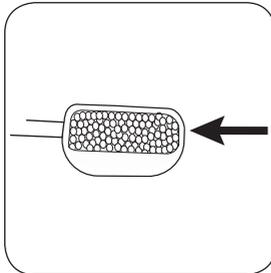
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



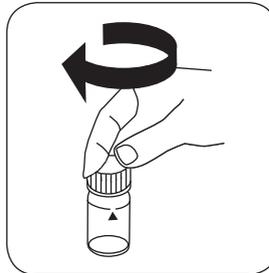
In jede Küvette 4.5 ml HCHO-1 Lösung geben.



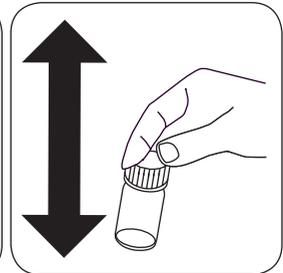
Achtung: Reagenz enthält konz. Schwefelsäure!



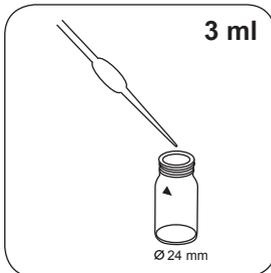
Jeweils **einen gestrichenen Mikrolöffel HCHO-2** zugeben.



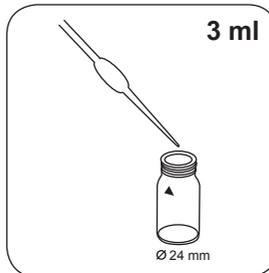
Küvette(n) verschließen.



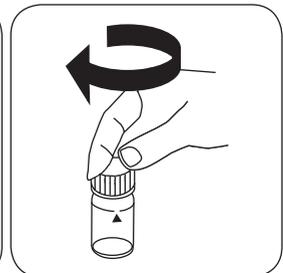
Inhalt durch Schütteln lösen.



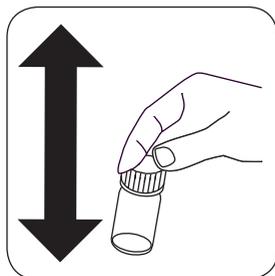
3 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



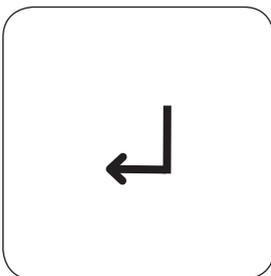
3 ml Probe in die Probenküvette geben.



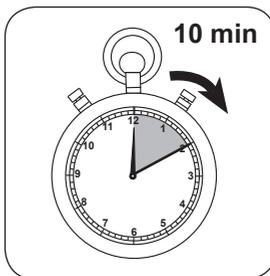
Küvette(n) verschließen.



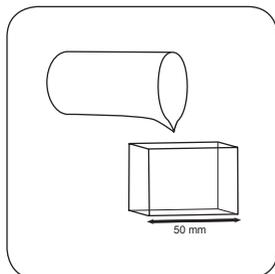
Inhalt durch Schütteln
mischen.



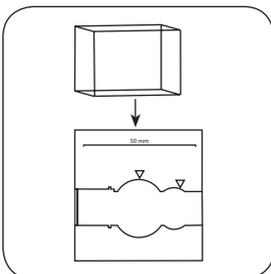
Taste **ENTER** drücken.



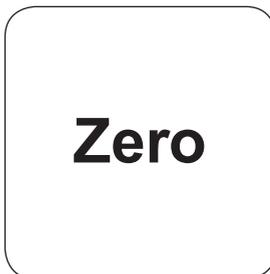
10 Minute(n) Reaktionszeit
abwarten.



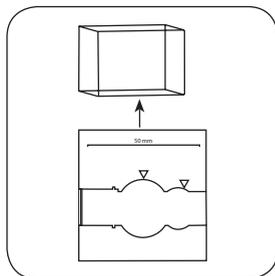
Die **50-mm-Küvette** mit
der **Nullprobe** füllen.



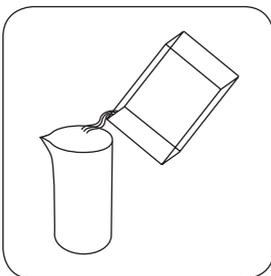
Die **Probenküvette** in den
Messschacht stellen. Positi-
onierung beachten.



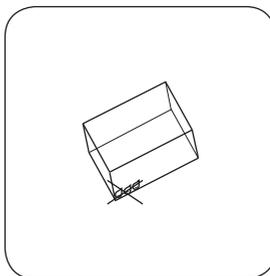
Taste **ZERO** drücken.



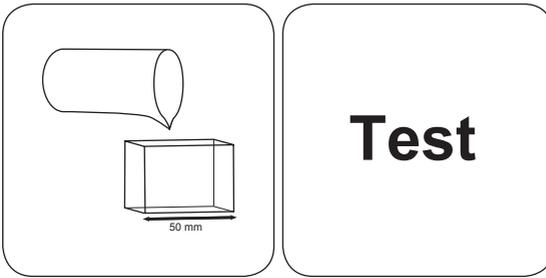
Die **Küvette** aus dem Mess-
schacht nehmen.



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

H₂SO₄ / Chromotropic acid

Appendix

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/l]
Al	1000
Ca ²⁺	1000
Cd ²⁺	100
CN ⁻	100
CO ₃ ²⁻	100
Cr ³⁺	1000
Cr ₂ O ₇ ²⁻	1000
Cu ²⁺	100
F ⁻	100
Fe ³⁺	10
Hg ²⁺	1000
Mg ²⁺	1000
Mn ²⁺	1000
NH ₄ ⁺	1000
N ²⁺	100
NO ₂ ⁻	1

Methodenvalidierung

Messbereichsende	1 mg/l
Empfindlichkeit	0,01 mg/l
Vertrauensbereich	0,12 %
Verfahrensstandardabweichung	0,049 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	1,30 %

Literaturverweise

Georgiou P.E., Ho C.K., Can. J. Chem. 67, 871 (1989)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Formaldehyd M. TT

177

0,1 - 5 mg/l HCHO

H₂SO₄ / Chromotropic acid

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	575 nm	0,1 - 5 mg/l HCHO

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Formaldehyd Spectroquant 1.14500.0001 Küvettestest ^{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

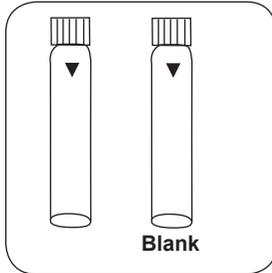
1. Bei dieser Methode handelt es sich um eine Methode von MERCK.
2. Spectroquant[®] ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
4. Probevolumen mit 2 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 20°C - 25°C Proben temperatur 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

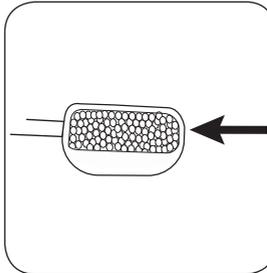
Die Methode im Gerät auswählen.

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

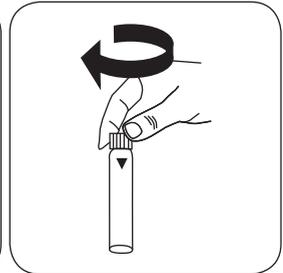
Schritte mit Nullküvette auslassen.



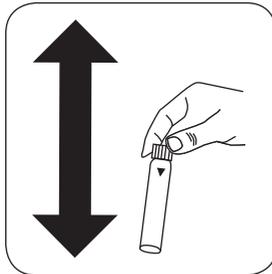
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



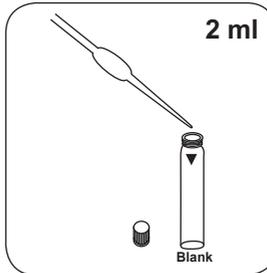
Jeweils **einen gestrichenen Mikrolöffel HCHO-1K** zugeben.



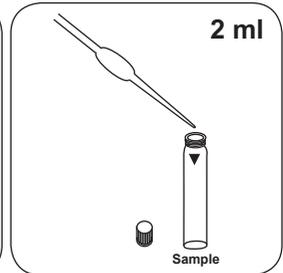
Küvette(n) verschließen.



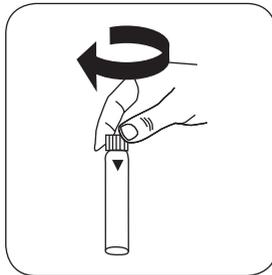
Inhalt durch Schütteln lösen.



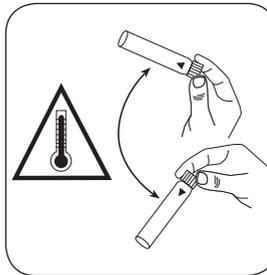
2 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



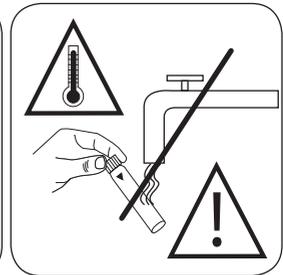
2 ml Probe in die Probenküvette geben.



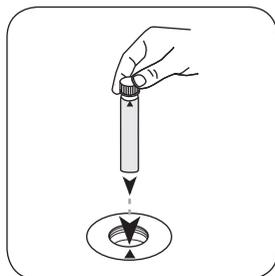
Küvette(n) verschließen.



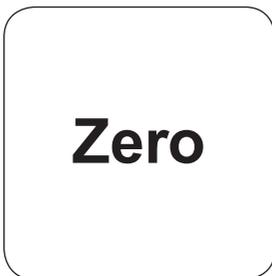
Den Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken mischen. **(ACHTUNG: Küvette wird heiß!)**



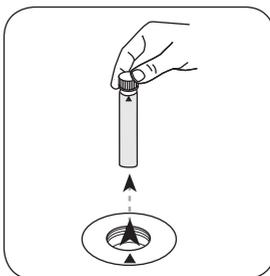
ACHTUNG: Küvette wird heiß! Nicht mit Wasser abkühlen!



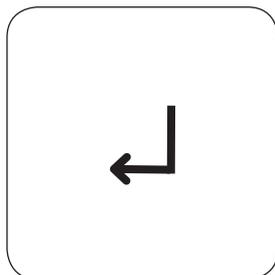
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



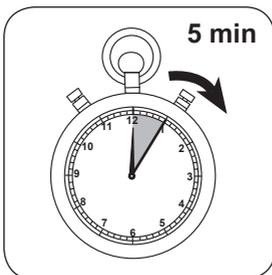
Taste **ZERO** drücken.



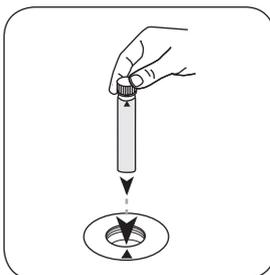
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



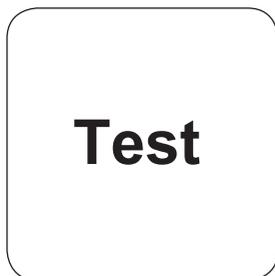
Taste **ENTER** drücken.



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

H₂SO₄ / Chromotropic acid

Appendix

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/l]
Al	1000
Ca ²⁺	1000
Cd ²⁺	100
CN ⁻	100
CO ₃ ²⁻	100
Cr ³⁺	1000
Cr ₂ O 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

Methodenvalidierung

Messbereichsende	5 mg/l
Empfindlichkeit	0,03 mg/l
Vertrauensbereich	0,13 %
Verfahrensstandardabweichung	0,057 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	1,40 %

Literaturverweise

Kleinert, T. & Srepe, E. Mikrochim Acta (1948) 33: 328. doi:10.1007/BF01414370

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Härte Calcium (A) T

190

50 - 900 mg/l CaCO₃

Murexid

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	50 - 900 mg/l CaCO ₃

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
CALCHECK	Tablette / 100	4515650BT
CALCHECK	Tablette / 250	4515651
CALCHECK	Tablette / 250	4515651BT

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

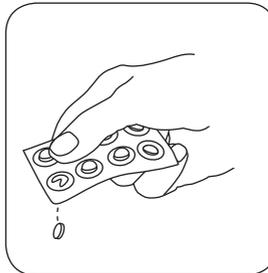
1. Das Verfahren arbeitet im hohen Messbereich mit größeren Toleranzen, als im niedrigen Messbereich. Bei Probenverdünnungen immer so verdünnen, dass im unteren Drittel des Messbereiches gemessen wird.
2. Die vorliegende Methode wurde aus einem titrimetrischen Verfahren zur Bestimmung von Calcium entwickelt. Auf Grund undefinierter Randbedingungen können die Abweichungen zur standardisierten Methode größer sein.

Durchführung der Bestimmung Härte Calcium (A) mit Tablette

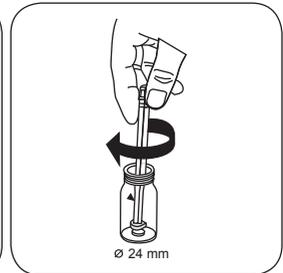
Die Methode im Gerät auswählen.



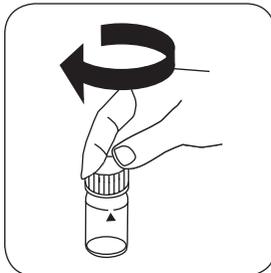
24 mm-Küvette mit **10 ml VE-Wasser** füllen.



Eine **CALCHECK Tablette** zugeben.



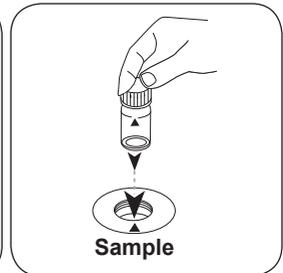
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



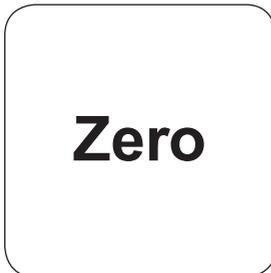
Küvette(n) verschließen.



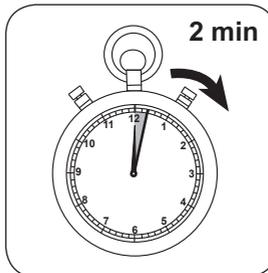
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

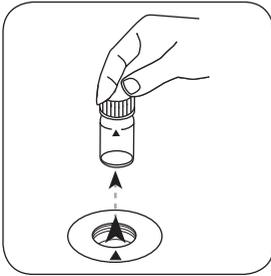


Taste **ZERO** drücken. XD: Probenblindwert

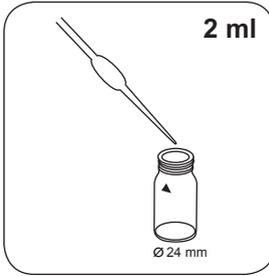


2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

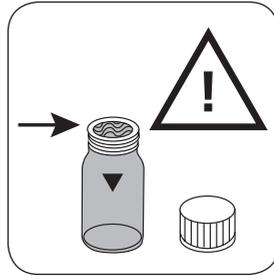
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



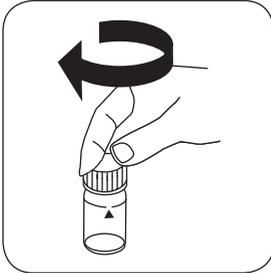
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



2 ml Probe in die Küvette geben.



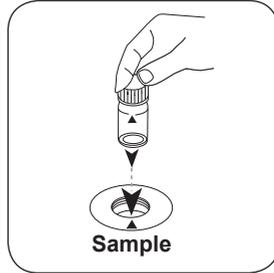
Achtung: Küvette ist randvoll!



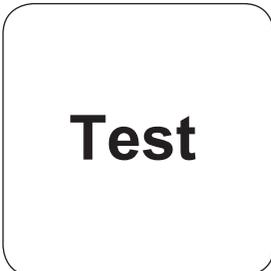
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen (5x).



Die **Probeküvette** 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

$$^{\circ}\text{dH} = \text{mg/l CaCO}_3 \times 0,056$$

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab


Härte Calcium (B) T
191
0 - 500 mg/l CaCO₃
CAH
Murexid

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL200, AL400, AL410, AL450, XD 7000, XD 7500	\varnothing 24 mm	560 nm	0 - 500 mg/l CaCO ₃

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Set Calcio H No. 1/No. 2#	je 100	4517761BT
Set Calcio H No. 1/No. 2#	je 250	4517762BT

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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 mit Mode 40 ein batchspezifischer Methodenblindwert bestimmt 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.

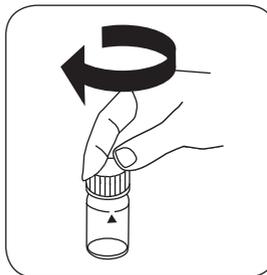
Durchführung der Bestimmung Härte Calcium (B) mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

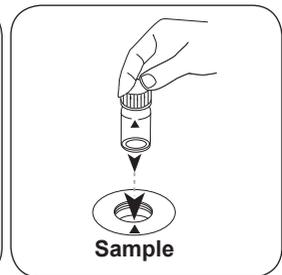
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



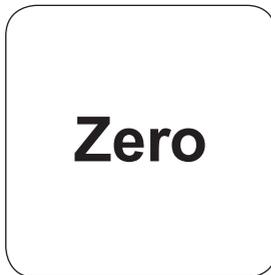
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



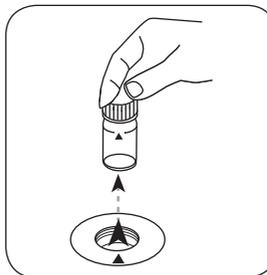
Küvette(n) verschließen.



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

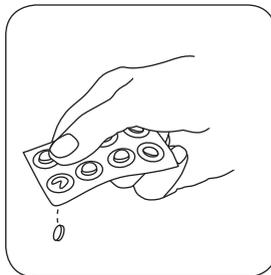


Taste **ZERO** drücken.

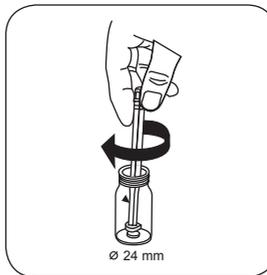


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

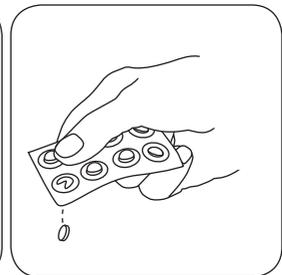
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



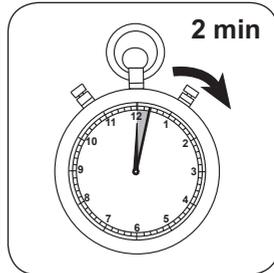
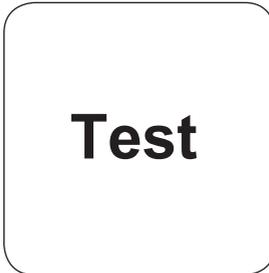
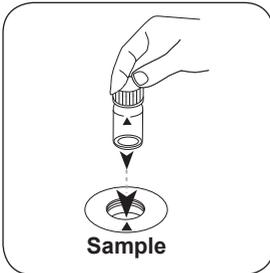
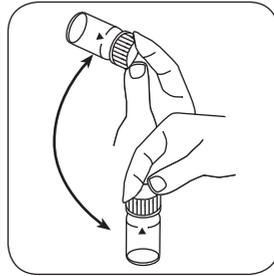
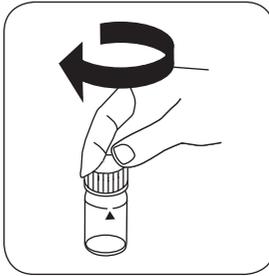
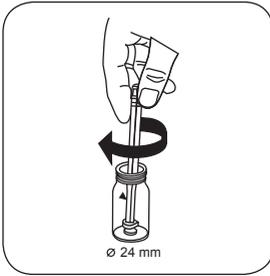
Eine **CALCIO H No.1** Tablette zugeben.



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



Eine **CALCIO H No.2** Tablette zugeben.



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

$$^{\circ}\text{dH} = \text{mg/l CaCO}_3 \times 0,056$$

Chemische Methode

Murexid

Appendix

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Härte gesamt T	200
2 - 50 mg/l CaCO₃	tH1
Metallphthalein	

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	560 nm	2 - 50 mg/l CaCO ₃
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	571 nm	2 - 50 mg/l CaCO ₃

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Hardcheck P	Tablette / 100	4515660BT
Hardcheck P	Tablette / 250	4515661BT

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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).

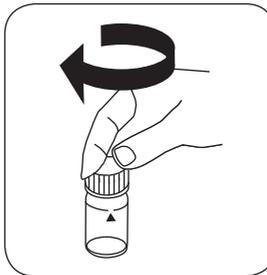
Durchführung der Bestimmung Härte Calcium, gesamt mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

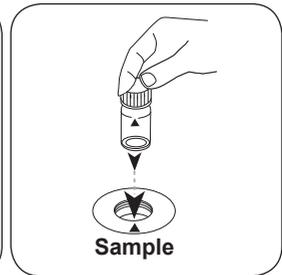
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



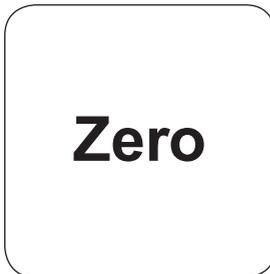
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



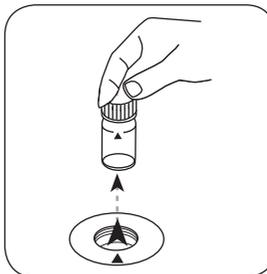
Küvette(n) verschließen.



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

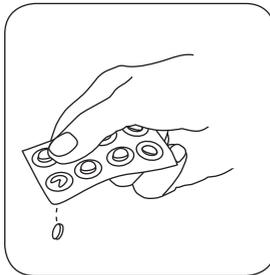


Taste **ZERO** drücken.

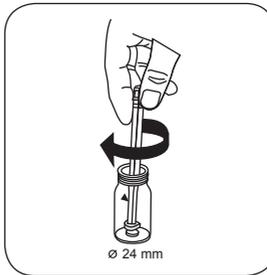


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

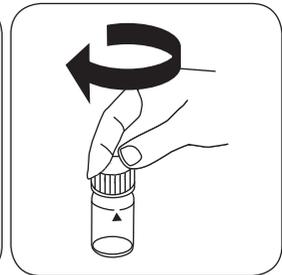
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



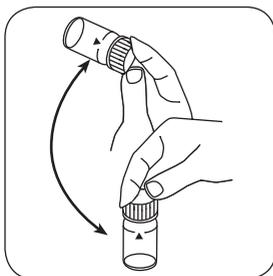
Eine **HARDCHECK P Tablette** zugeben.



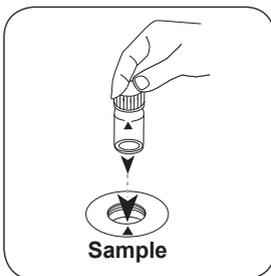
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



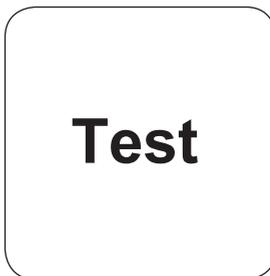
Küvette(n) verschließen.



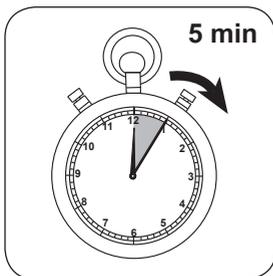
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

$$^{\circ}\text{dH} = \text{mg/l CaCO}_3 \times 0,056$$

Chemische Methode

Metallphthalein

Appendix

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	17,552 mg/l
Bestimmungsgrenze	52,657 mg/l
Messbereichsende	50 mg/l
Empfindlichkeit	0,007 mg/l
Verfahrensstandardabweichung	0,043 µg

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwendt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab

**Härte gesamt HR T****201****20 - 500 mg/l CaCO₃****tH2****Metallphthalein**

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	560 nm	20 - 500 mg/l CaCO ₃
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	571 nm	20 - 500 mg/l CaCO ₃

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Hardcheck P	Tablette / 100	4515660BT
Hardcheck P	Tablette / 250	4515661BT

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

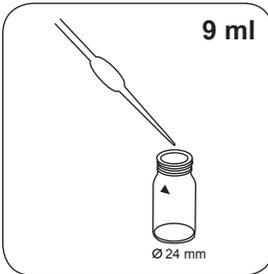
Vorbereitung

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).

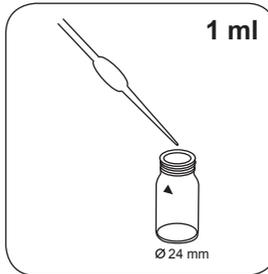
Durchführung der Bestimmung Härte, gesamt HR mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

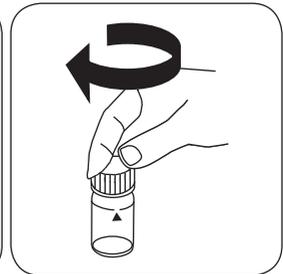
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



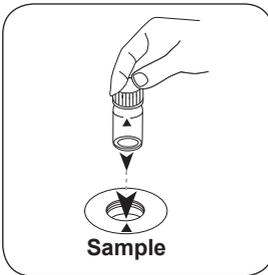
24 mm-Küvette mit **9 ml VE-** Wasser füllen.



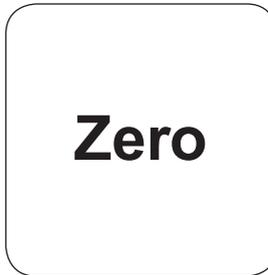
1 ml Probe in die Küvette geben.



Küvette(n) verschließen.



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

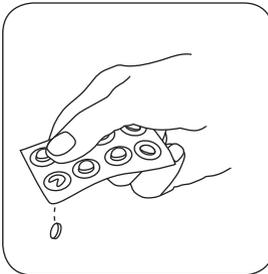


Taste **ZERO** drücken.

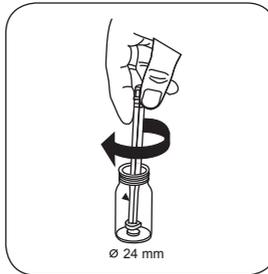


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

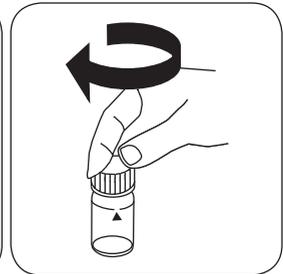
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



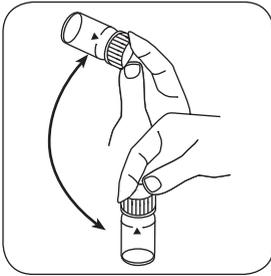
Eine **HARDCHECK P Tablette** zugeben.



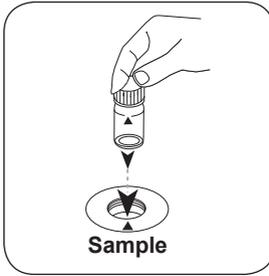
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



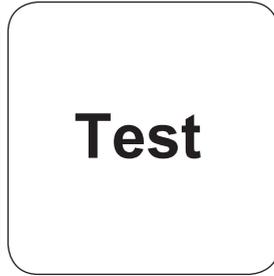
Küvette(n) verschließen.



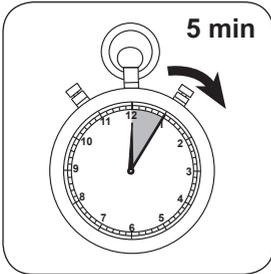
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

$$^{\circ}\text{dH} = \text{mg/l CaCO}_3 \times 0,056$$

Chemische Methode

Metallphthalein

Appendix

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, Schwendt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Hazen

203

10 - 500 mg/l Pt

(APHA) Platin-Kobalt Standard Methode

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	455 nm	10 - 500 mg/l Pt

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
kein Reagenz erforderlich		

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Probenahme, 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

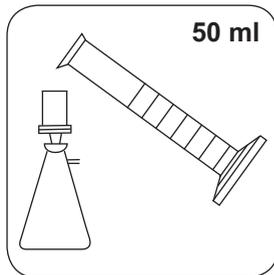
1. Ursprünglich wurde diese Farbskala von A. Hazen als visuelle Vergleichsskala entwickelt. Es ist daher notwendig zu überprüfen, ob sich das Extinktionsmaximum der Wasserprobe im Bereich 420 nm bis 470 nm befindet, da diese Methode nur für gelblich bis gelbbraun gefärbte Wasserproben geeignet ist. Gegebenenfalls 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-Farbeeinheit \pm 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.

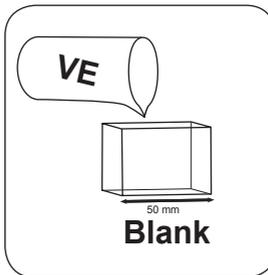
Durchführung der Bestimmung Farbe, echt und scheinbar

Die Methode im Gerät auswählen.

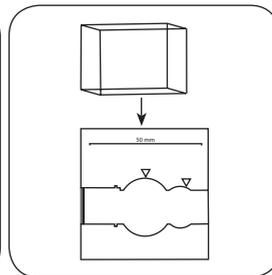
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



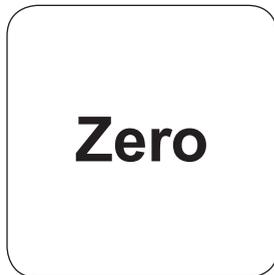
Etwa 50 ml Probe mit einem vorgespülten Filter (Porenweite 0,45 µm) filtrieren.



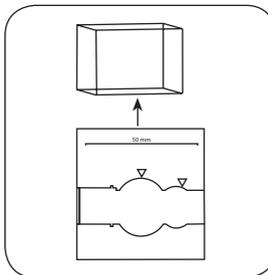
50-mm-Küvette mit VE-Wasser füllen.



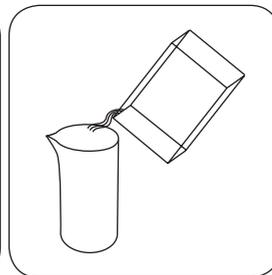
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

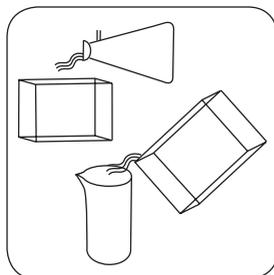


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

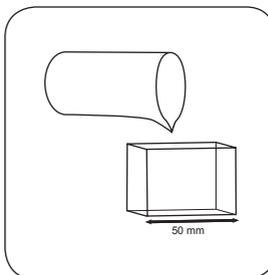


Küvette entleeren.

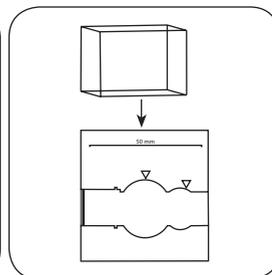
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



Die Küvette mit der Wasserprobe vorspülen.



Die 50-mm-Küvette mit der vorbereiteten Probe füllen.



Die **Probeküvette** 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

Gemäß

DIN 7887-C1
(WL 430, 455 nm;
Standard: 410 nm)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab



Hazen

204

10 - 500 mg/l Pt

PtCo

(APHA) Platin-Kobalt Standard Methode

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	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	Part Number
kein Reagenz erforderlich		

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Probenahme, 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

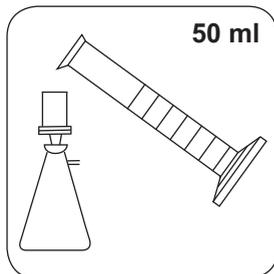
1. Ursprünglich wurde diese Farbskala von A. Hazen als visuelle Vergleichsskala entwickelt. Es ist daher notwendig zu überprüfen, ob sich das Extinktionsmaximum der Wasserprobe im Bereich 420 nm bis 470 nm befindet, da diese Methode nur für gelblich bis gelbbraun gefärbte Wasserproben geeignet ist. Gegebenenfalls 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-Farbeeinheit \triangleq 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.

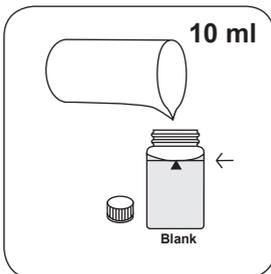
Durchführung der Bestimmung Farbe, echt und scheinbar

Die Methode im Gerät auswählen.

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

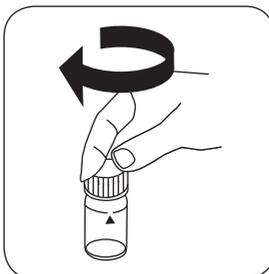


50 ml



10 ml

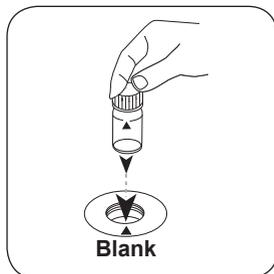
Blank



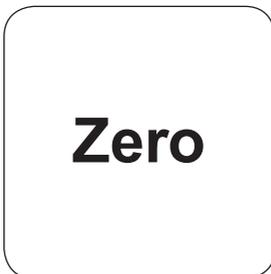
Etwa 50 ml Probe mit einem vorgespülten Filter (Porenweite 0,45 µm) filtrieren.

10 ml **VE-Wasser** in die Nullküvette geben.

Küvette(n) verschließen.



Blank



Zero



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

Taste **ZERO** drücken.

Küvette aus dem Messschacht nehmen.

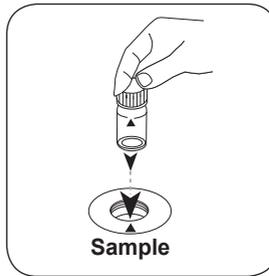


Küvette entleeren.

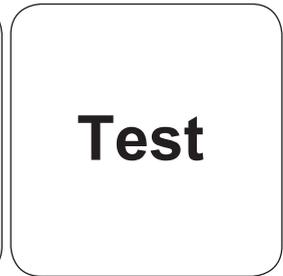
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



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

Gemäß

DIN 7887-C1
(WL 430, 455 nm;
Standard: 410 nm)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab

**Hydrazin P****205****0,05 - 0,5 mg/l N₂H₄****Hydr****Dimethylaminobenzaldehyd**

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	430 nm	0,05 - 0,5 mg/l N ₂ H ₄
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	455 nm	0,05 - 0,5 mg/l N ₂ H ₄

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Hydrazin Test Pulver	Pulver / 30 g	462910

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
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 Proben temperatur sollte 21°C nicht übersteigen.

Anmerkungen

1. Bei Verwendung des Hydrazin-Messlöffels entspricht 1g 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).

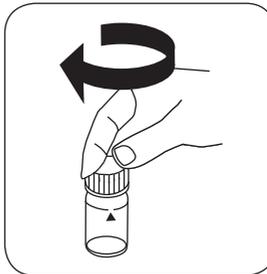
Durchführung der Bestimmung Hydrazin mit Pulverreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

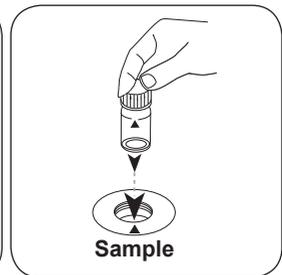
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



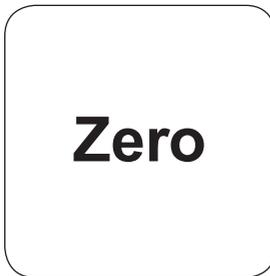
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



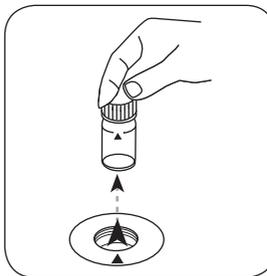
Küvette(n) verschließen.



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

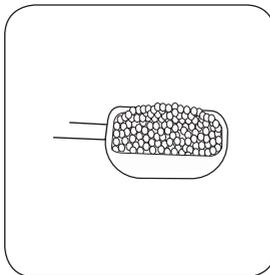


Taste **ZERO** drücken.

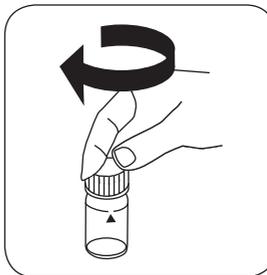


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

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



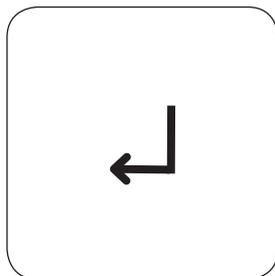
1 g HYDRAZIN Test Pulver zugeben.



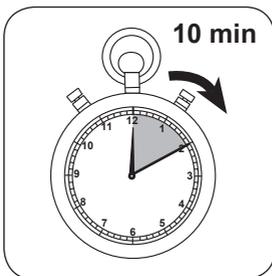
Küvette(n) verschließen.



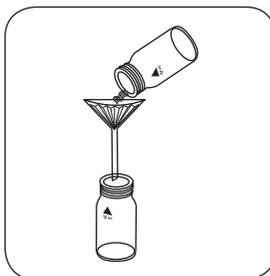
Inhalt durch Umschwenken mischen.



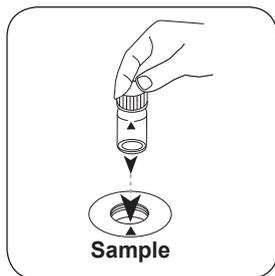
Taste **ENTER** drücken.



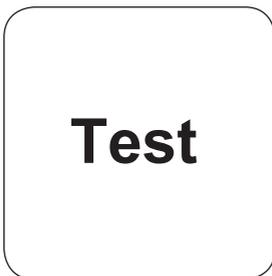
10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



Die entstandene leichte Trübung durch Filtrieren entfernen.



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



Taste **TEST (XD: START)** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Hydrazin.

25 µg/l = 0,025 mg/l → Anzeige 0,03 mg/l

Chemische Methode

Dimethylaminobenzaldehyd

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 Wasserprobe unbedingt die unbehandelte Probe verwenden.

Prinzip: das Hydrazin wird durch das Bleichmittel oxidiert und die Farbbinterferenz beim Nullabgleich ausgeschaltet.

Störung	Stört ab / [mg/l]
NH_4^+	10
$\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}$	10
VO_4^{3-}	1

Abgeleitet von

DIN 38413-P1

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO_3 verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Hydrazin VARIO L

206

0,005 - 0,6 mg/l N_2H_4

Dimethylaminobenzaldehyd

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	430 nm	0,005 - 0,6 mg/l N_2H_4
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	455 nm	0,005 - 0,6 mg/l N_2H_4

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO Hydra2 Reagenz	Flüssig / 100 ml	4531200

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Kühlwasser

Vorbereitung

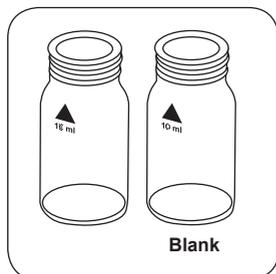
1. Die Proben können nicht konserviert werden und müssen daher sofort analysiert werden.
2. Die Probentemperatur sollte bei $21^\circ\text{C} \pm 4^\circ\text{C}$ liegen.

Anmerkungen

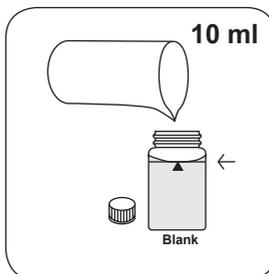
1. Das Reagenz erzeugt in der Nullprobe eine schwache gelbe Farbe.

Durchführung der Bestimmung Hydrazin mit Vario Flüssigrea- genz

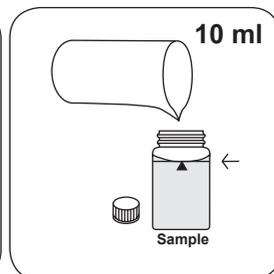
Die Methode im Gerät auswählen.



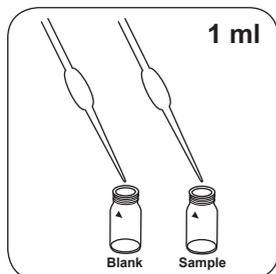
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



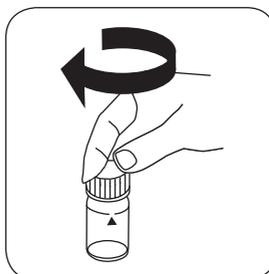
10 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



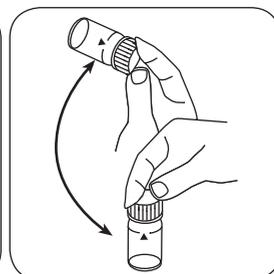
10 ml Probe in die Probenküvette geben.



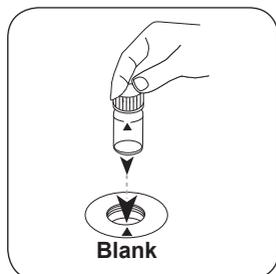
In jede Küvette 1 ml Vario Hydra 2 Rgt Lösung geben.



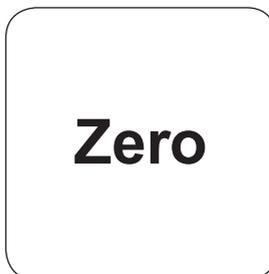
Küvette(n) verschließen.



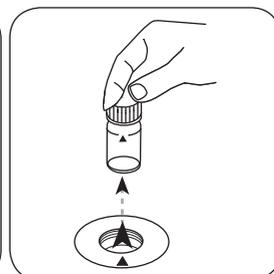
Inhalt durch Umschwenken mischen.



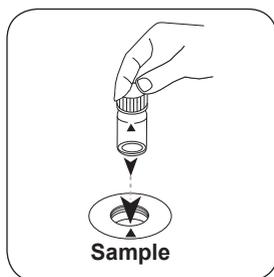
Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste ZERO drücken.



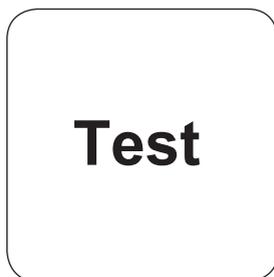
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



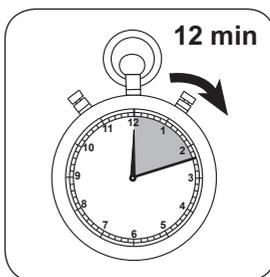
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Hydrazin.



Taste **TEST (XD: START)** drücken.



12 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Auswertung

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

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N ₂ H ₄	1
µg/l	N ₂ H ₄	1.000

$$\mu\text{g/l N}_2\text{H}_4 = \text{mg/l N}_2\text{H}_4 \times 1000$$

Chemische Methode

Dimethylaminobenzaldehyd

Appendix

Störungen

Ausschließbare Störungen

- 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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Hydrazin C

207

0,01 - 0,7 mg/l N₂H₄

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
AL400, AL410, AL450, XD 7000, XD 7500	ø 13 mm	430 nm	0,01 - 0,7 mg/l N ₂ H ₄

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Vacu-vial Hydrazin Test Kit	1 Satz	380470

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Adapter für Vacu-vial	1 St.	192075

Anwendungsbereich

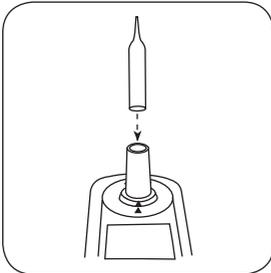
- Kesselwasser
- Kühlwasser

Anmerkungen

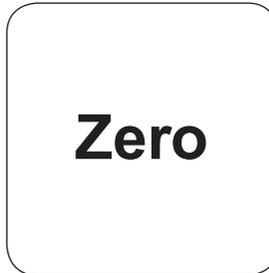
1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von CHEMetrics. Der in diesem Photometer angegebene Messbereich und die verwendete Wellenlänge kann jedoch von den CHEMetrics-Angaben abweichen.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und das Sicherheitsdatenblatt, 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

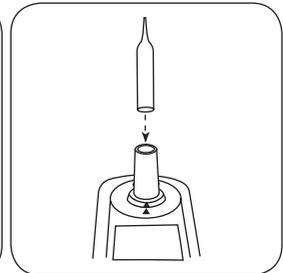
Die Methode im Gerät auswählen.



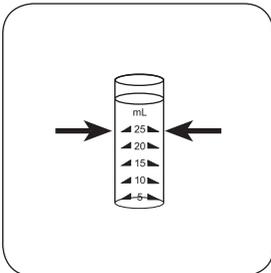
Die **Zero-Ampulle** in den Messschacht stellen.



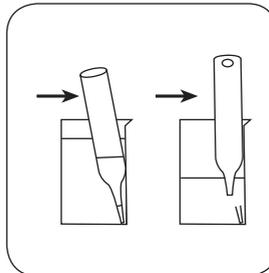
Taste **ZERO** drücken.



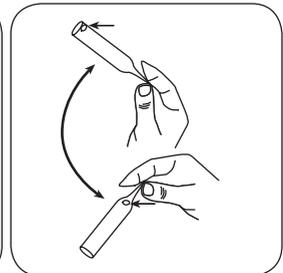
Zero-Ampulle aus dem Messschacht nehmen.



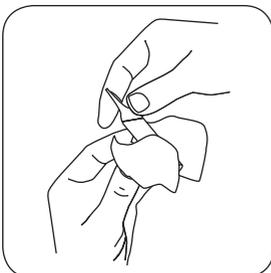
Das Probeglas bis zur 25-ml-Markierung mit der Probe füllen.



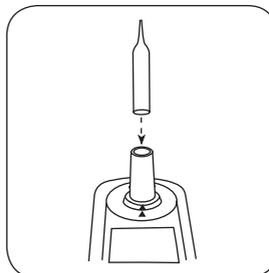
Eine Vacu-vial® Ampulle im Probengefäß platzieren. Die Ampullenspitze durch leichtes Drücken gegen die Gefäßwand abbrechen. Die komplette Füllung der Ampulle abwarten.



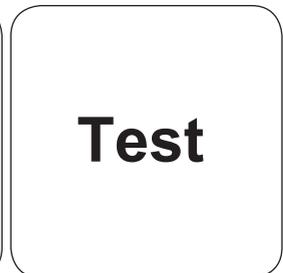
Die Ampulle mehrfach umschwanken.



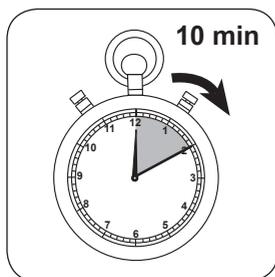
Die Ampulle von außen trocknen.



Die Ampulle in den Messschacht stellen.



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 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
$\mu\text{g/l}$	N_2H_4	1.000

$$\mu\text{g/l } \text{N}_2\text{H}_4 = \text{mg/l } \text{N}_2\text{H}_4 \times 1000$$

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 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
$\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}$	10
VO_4^{3-}	1

Abgeleitet von

DIN 38413-P1

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO_3 verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab

H₂O₂ 50 T

209

0,01 - 0,5 mg/l H₂O₂

DPD / Katalysator

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0,01 - 0,5 mg/l H ₂ O ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Hydrogen Peroxide LR	Tablette / 100	4512380BT
Hydrogen Peroxide LR	Tablette / 250	4512381BT

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.

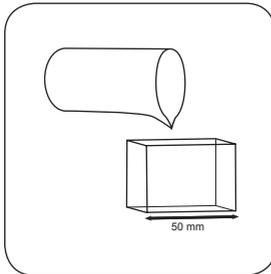
Vorbereitung

1. Reinigung der Küvetten:
Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung 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. Die DPD-Farmentwicklung 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).

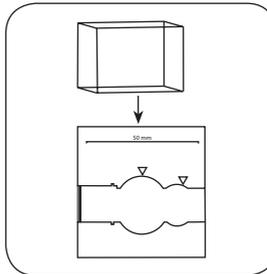
Durchführung der Bestimmung Wasserstoffperoxid mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

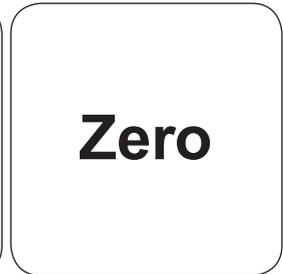
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



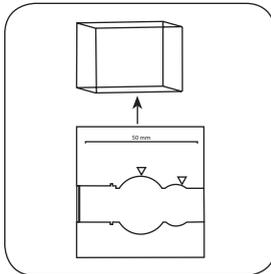
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



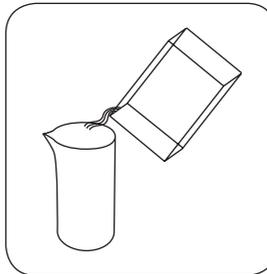
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



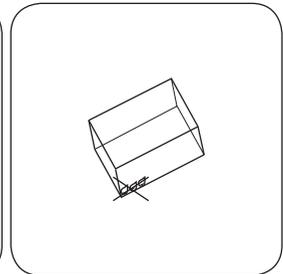
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

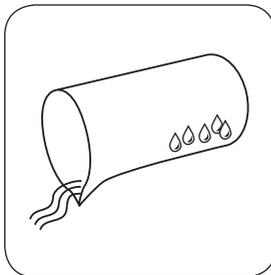


Küvette entleeren.

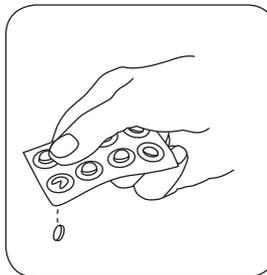


Die Küvette gut trocknen.

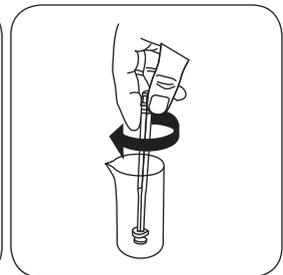
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



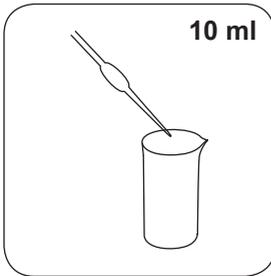
Ein geeignetes Probengefäß mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren.



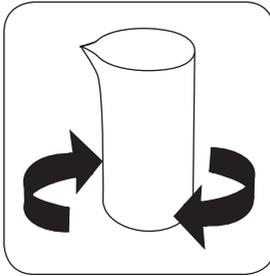
Eine **HYDROGENPEROXIDE LR** Tablette zugeben.



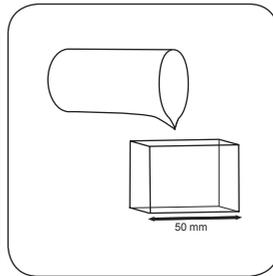
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



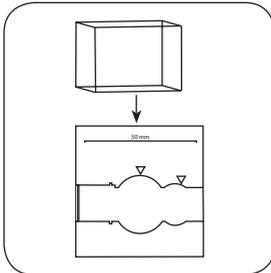
10 ml Probe in das Proben-
gefäß geben.



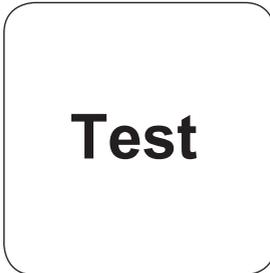
Tablette(n) durch Um-
schwenken lösen.



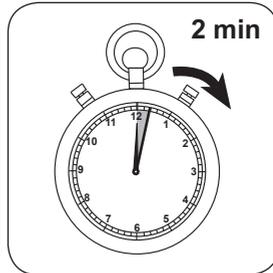
Eine 50-mm-Küvette mit
Probe füllen.



Die **Probenküvette** in den
Messschacht stellen. Positi-
onierung 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

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in der Probe vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Wasserstoffperoxid, 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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab

H₂O₂ T

210

0,03 - 3 mg/l H₂O₂

DPD / Katalysator

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,03 - 3 mg/l H ₂ O ₂
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,03 - 1,5 mg/l H ₂ O ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Hydrogen Peroxide LR	Tablette / 100	4512380BT
Hydrogen Peroxide LR	Tablette / 250	4512381BT

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 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. Die DPD-Farmentwicklung 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).

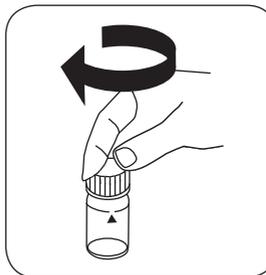
Durchführung der Bestimmung Wasserstoffperoxid mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

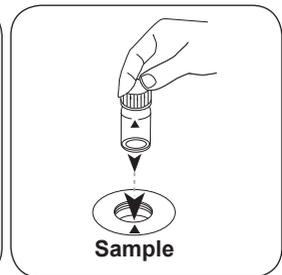
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



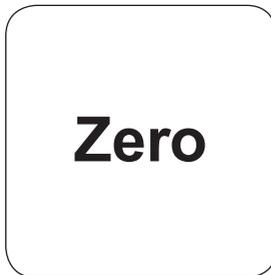
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



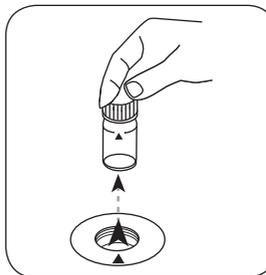
Küvette(n) verschließen.



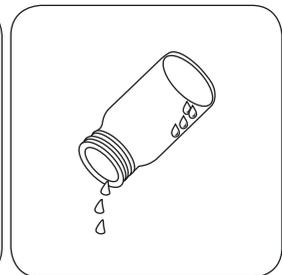
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

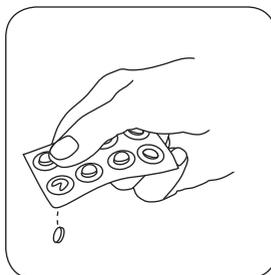


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

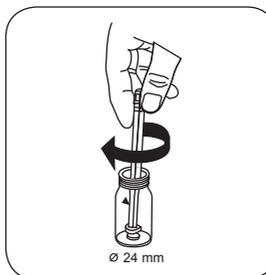


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

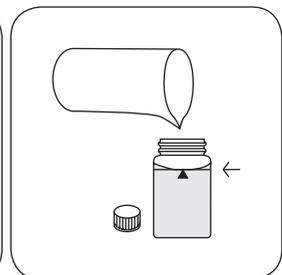
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



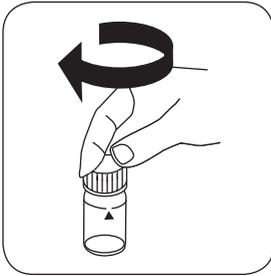
Eine **HYDROGENPEROXIDE LR** Tablette zugeben.



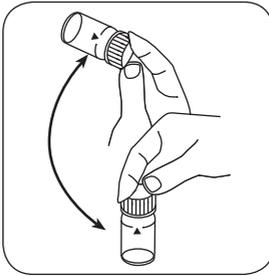
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



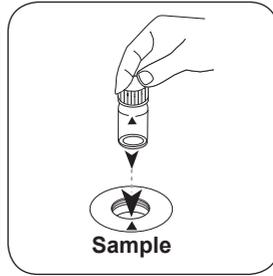
Küvette bis zur **10-ml-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



Küvette(n) verschließen.



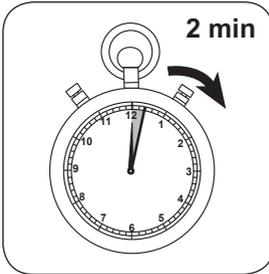
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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 H₂O₂.

Chemische Methode

DPD / Katalysator

Appendix

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in der Probe vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Wasserstoffperoxid, 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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Hypochlorit T

212

0,2 - 16 % NaOCl

Kaliumiodid

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,2 - 16 % NaOCl
XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	470 nm	0,2 - 16 % NaOCl

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Acidifying GP	Tablette / 100	4515480BT
Acidifying GP	Tablette / 250	4515481BT
Chlorine HR (KI)	Tablette / 100	4513000BT
Chlorine HR (KI)	Tablette / 250	4513001BT
Chlorine HR (KI)	Tablette / 100	501210
Chlorine HR (KI)	Tablette / 250	501211
Set Chlorine HR (KI)/Acidifying GP#	je 100	4517721BT
Set Chlorine HR (KI)/Acidifying GP#	je 250	4517722BT

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 keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

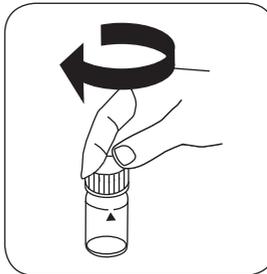
Die Probe wird 2000-fach verdünnt:

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.

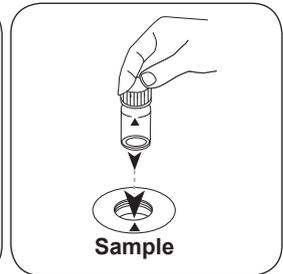
Der Test wird mit dieser Lösung durchgeführt.



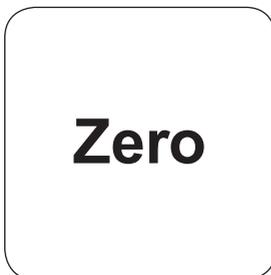
24-mm-Küvette mit **10 ml** vorbereiteter Probe füllen.



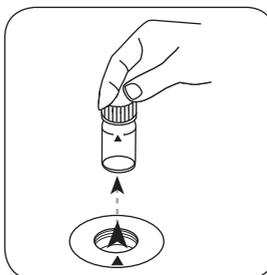
Küvette(n) verschließen.



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

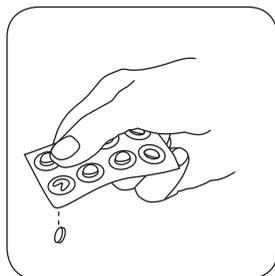


Taste **ZERO** drücken.

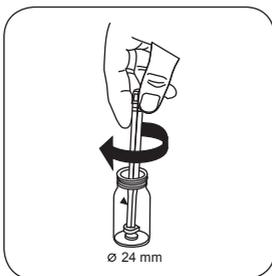


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

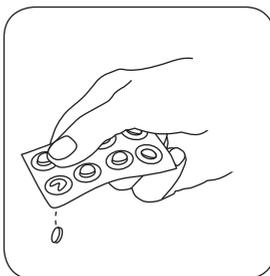
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



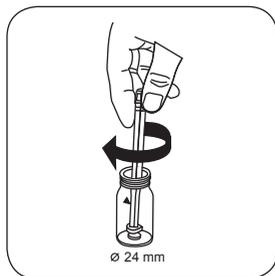
Eine **CHLORINE HR (KI)** Tablette zugeben.



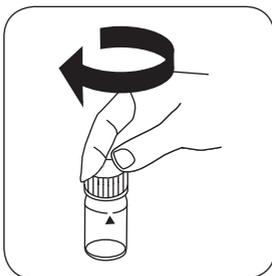
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



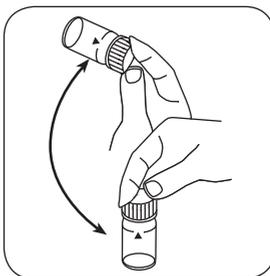
Eine **ACIDIFYING GP** Tablette zugeben.



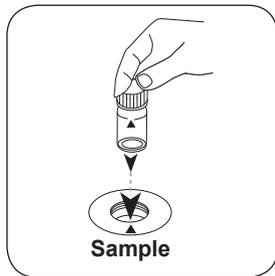
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



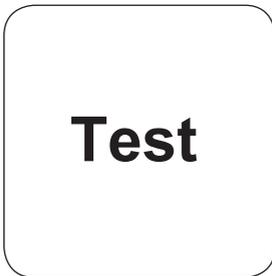
Küvette(n) verschließen.



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

Abgeleitet von

EN ISO 9963-1

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab

H₂O₂ LR L

213

1 - 50 mg/l H₂O₂

HP1

Titanetetrachlorid / 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
AL200, AL400, AL410, AL450, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	430 nm	1 - 50 mg/l H ₂ O ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Reagenz für Wasserstoffperoxid	Flüssig / 15 ml	424991

Gefahrenhinweise

- Das Nachweisreagenz enthält 25%ige Schwefelsäure. Es wird empfohlen geeignete Schutzkleidung (Schutzbrille/Handschuhe) zu tragen.

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle

Vorbereitung

- 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

- Die Probe kann auch noch 24 Stunden nach der Farbreaktion vermessen werden.

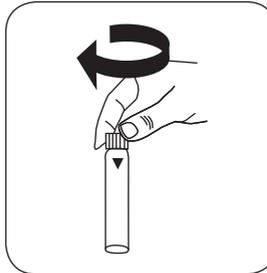
Durchführung der Bestimmung Wasserstoffperoxid LR mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

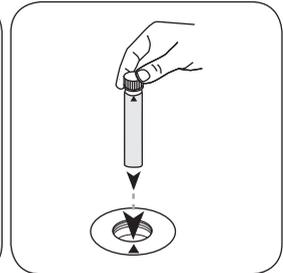
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



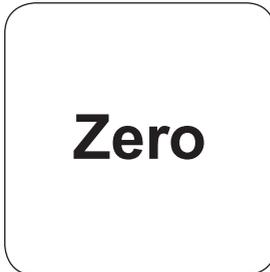
16-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



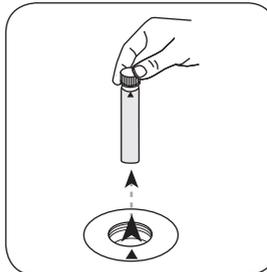
Küvette(n) verschließen.



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

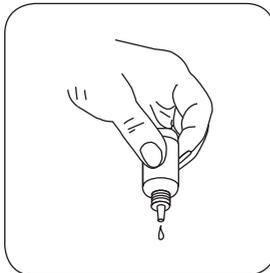


Taste **ZERO** drücken.

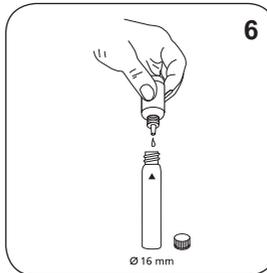


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

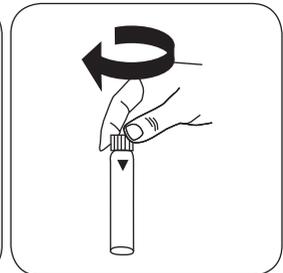
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



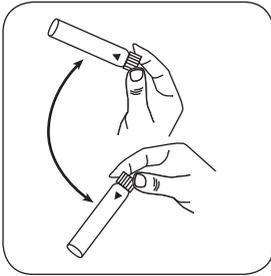
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



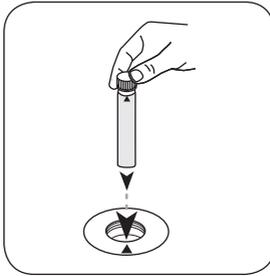
6 Tropfen H_2O_2 -Reagenz-Lösung zugeben.



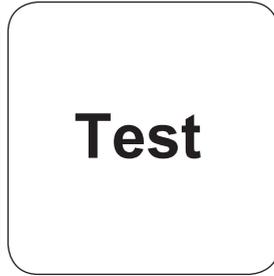
Küvette(n) verschließen.



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 H₂O₂.

Chemische Methode

Titantetrachlorid / Säure

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Die Störung durch Färbung wird wie folgt ausgeschaltet
 - 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.

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO_3 verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab

H₂O₂ HR L

214

40 - 500 mg/l H₂O₂

HP2

Titanetetrachlorid / Säure

Instrumentenspezifische 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
AL200, AL400, AL410, AL450, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	40 - 500 mg/l H ₂ O ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Reagenz für Wasserstoffperoxid	Flüssig / 15 ml	424991

Gefahrenhinweise

- Das Nachweisreagenz enthält 25%ige Schwefelsäure. Es wird empfohlen geeignete Schutzkleidung (Schutzbrille/Handschuhe) zu tragen.

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Desinfektionsmittelkontrolle

Vorbereitung

- 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

- Die Probe kann auch noch 24 Stunden nach der Farbreaktion vermessen werden.

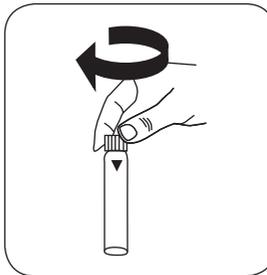
Durchführung der Bestimmung Wasserstoffperoxid HR mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

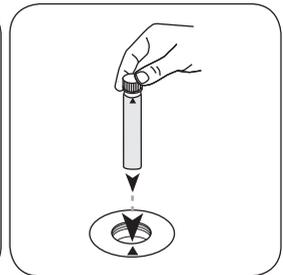
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



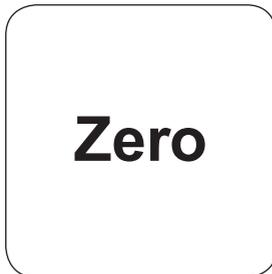
16-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



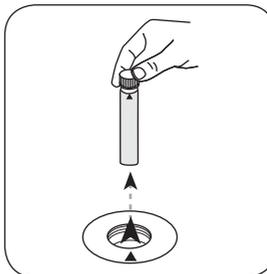
Küvette(n) verschließen.



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

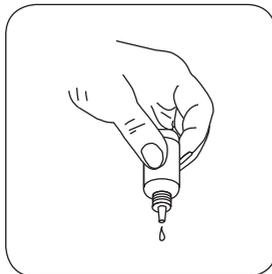


Taste **ZERO** drücken.

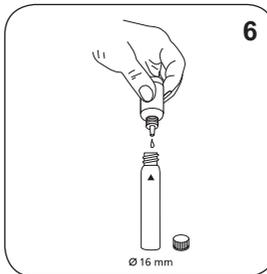


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

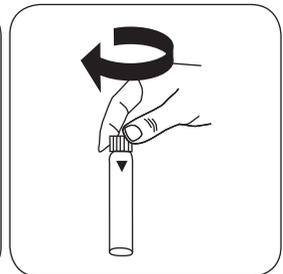
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



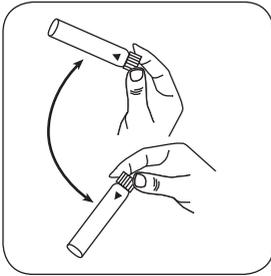
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



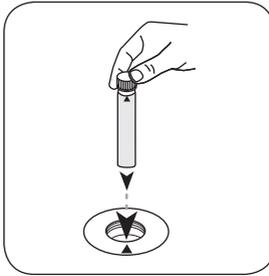
6 Tropfen H₂O₂-Reagenz-Lösung zugeben.



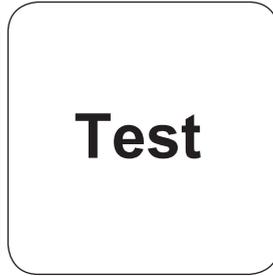
Küvette(n) verschließen.



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 H₂O₂.

Chemische Methode

Titantetrachlorid / Säure

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Die Störung durch Färbung wird wie folgt ausgeschaltet
 - eine saubere Küvette wird mit 10 ml der Wasserprobe gefüllt. Mit dieser wird eine Nullmessung durchgeführt.
 - die Probe wird ohne Zusatz von Reagenzien gemessen. (Ergebnis B)
 - die selbe Probe wird mit Zusatz von Reagenzien gemessen (Ergebnis A)
Berechnung der H_2O_2 Konzentration = Ergebnis A - Ergebnis B.
- 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.

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO_3 verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Iod T

215

0,05 - 3,6 mg/l I

DPD

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,05 - 3,6 mg/l I
AL800, 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	Part Number
DPD No. 1	Tablette / 100	4511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	4511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	4511052BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515740BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515741BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515742BT

Anwendungsbereich

- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- Desinfektionsmittelkontrolle

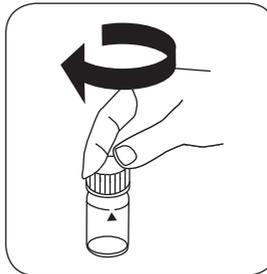
Durchführung der Bestimmung Iod mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

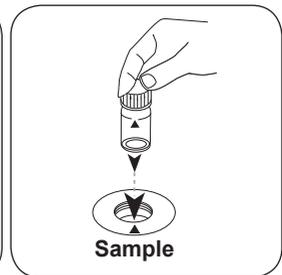
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



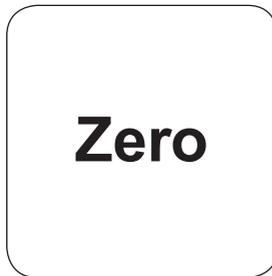
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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



Taste **ZERO** drücken.

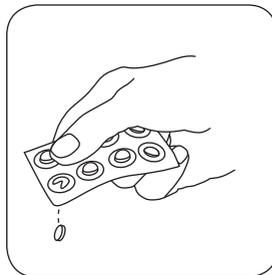


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

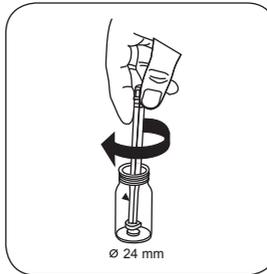


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

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



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



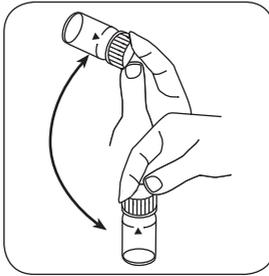
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



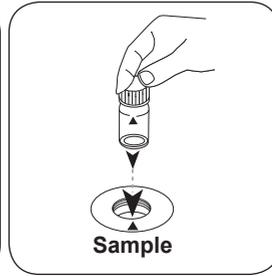
Küvette bis zur **10-ml-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

Test

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

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Iod.

Chemische Methode

DPD

Appendix

Störungen

Permanente Störungen

1. Alle in der Probe vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Iod und führen zu Mehrbefunden.

Abgeleitet von

EN ISO 7393-2

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Eisen 10 T

218

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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	562 nm	0,05 - 1 mg/l Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Iron II LR (Fe^{2+})	Tablette / 100	4515420BT
Iron II LR (Fe^{2+})	Tablette / 250	4515421BT
Iron LR (Fe^{2+} und Fe^{3+})	Tablette / 100	4515370BT
Iron LR (Fe^{2+} und Fe^{3+})	Tablette / 250	4515371BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Schwimmbadwasseraufbereitung

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 ($\geq 95\%$) und 1 ml konzentrierter Salpetersäure ($\geq 65\%$) versetzt und auf die Hälfte eingedampft. Nach dem Abkühlen wird der Aufschluss durchgeführt.

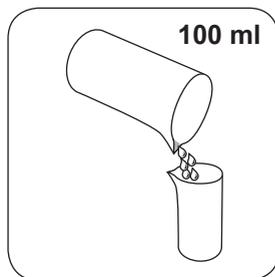
Anmerkungen

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.

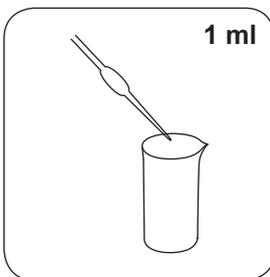
Durch die Variation der Küvettenlänge kann der Messbereich erweitert werden:

- 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

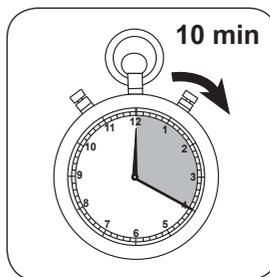
Aufschluss



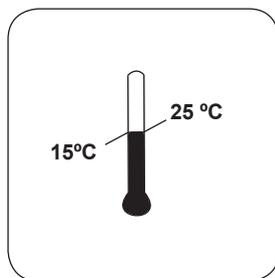
Ein geeignetes Probengefäß mit **100 ml Probe** füllen.



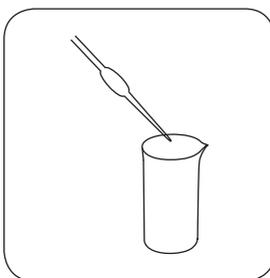
1 ml konzentrierte Schwefelsäure ($\geq 95\%$) zugeben.



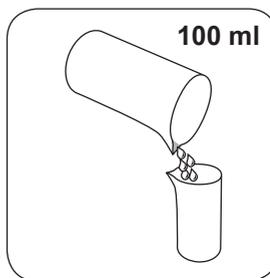
Die Probe für **10 Minuten erhitzen**, oder so lange, bis sich alles vollständig gelöst hat.



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.

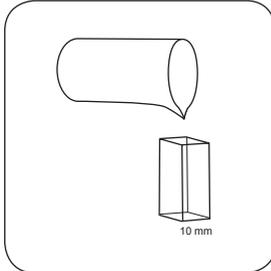
Diese Probe für die Analyse von gesamten gelösten und ungelösten Eisen verwenden.

Durchführung der Bestimmung Eisen(II,III), gelöst mit Tablette

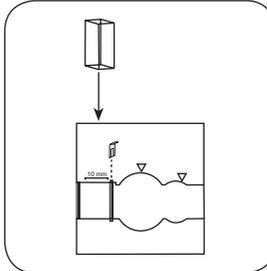
Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **gesamten gelösten und ungelösten Eisens** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

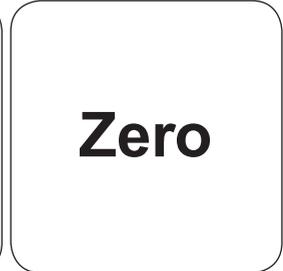
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



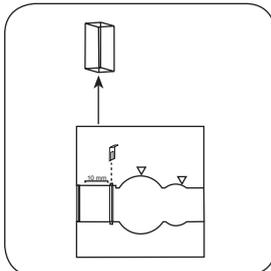
Eine **10-mm-Küvette** mit **Probe** füllen.



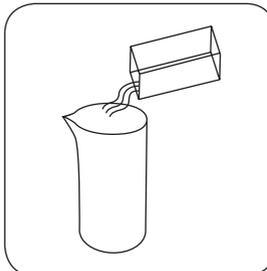
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



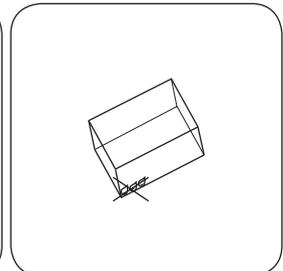
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

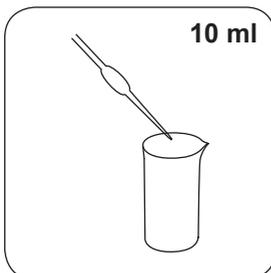


Küvette entleeren.

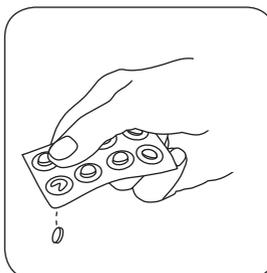


Die Küvette gut trocknen.

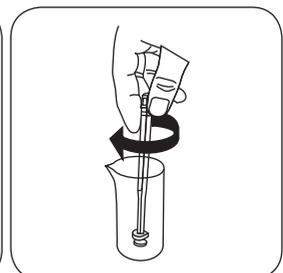
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



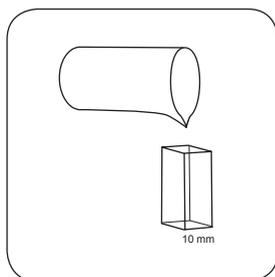
Ein geeignetes Probengefäß mit **10 ml Probe** füllen.



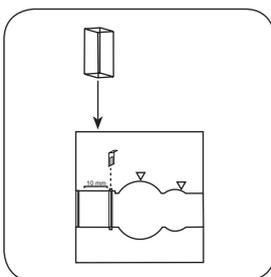
Eine **IRON LR Tablette** zugeben.



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



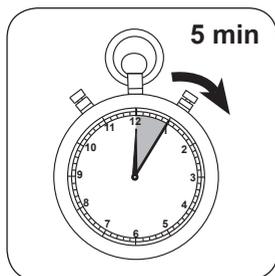
Eine **10-mm-Küvette** mit **Probe** füllen.



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

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, p. 102

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab

**Eisen 50 T****219****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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	562 nm	0,01 - 0,5 mg/l Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Iron II LR (Fe^{2+})	Tablette / 100	4515420BT
Iron II LR (Fe^{2+})	Tablette / 250	4515421BT
Iron LR (Fe^{2+} und Fe^{3+})	Tablette / 100	4515370BT
Iron LR (Fe^{2+} und Fe^{3+})	Tablette / 250	4515371BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Schwimmbadwasseraufbereitung

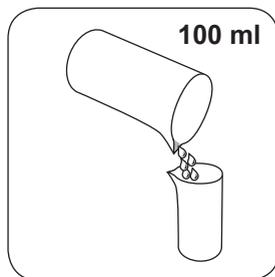
Vorbereitung

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 ($\geq 95\%$) und 1 ml konzentrierter Salpetersäure ($\geq 65\%$) versetzt und auf die Hälfte eingedampft. Nach dem Abkühlen wird der Aufschluss durchgeführt.

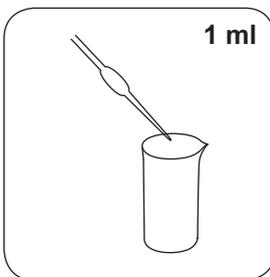
Anmerkungen

1. Zur Bestimmung von Fe^{2+} wird die IRON (II) LR Tablette, wie beschrieben, anstelle der Iron LR Tablette verwendet.

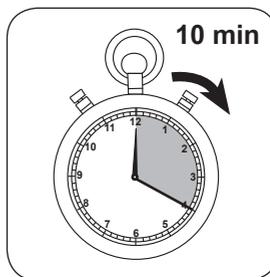
Aufschluss



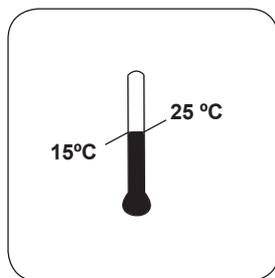
Ein geeignetes Probengefäß mit **100 ml Probe** füllen.



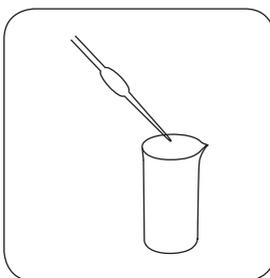
1 ml konzentrierte Schwefelsäure ($\geq 95\%$) zugeben.



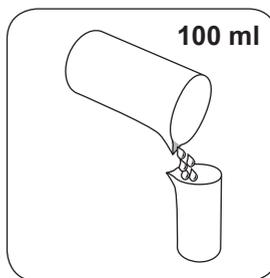
Die Probe für **10 Minuten erhitzen**, oder so lange, bis sich alles vollständig gelöst hat.



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.

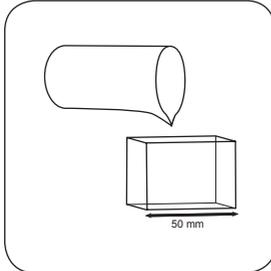
Diese Probe für die Analyse von gesamten gelösten und ungelösten Eisen verwenden.

Durchführung der Bestimmung Eisen(II,III), gelöst mit Tablette

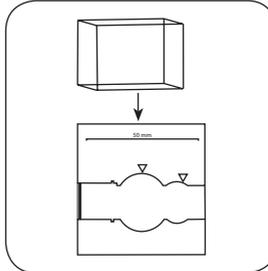
Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **gelöstem und ungelöstem Eisen** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

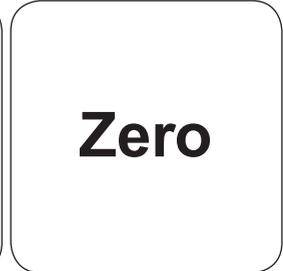
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



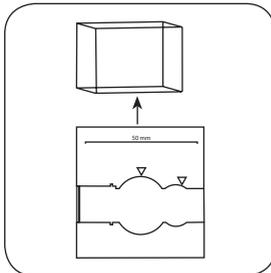
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



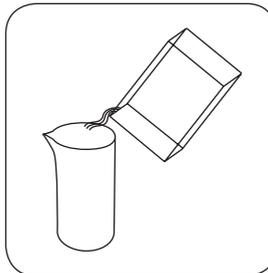
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



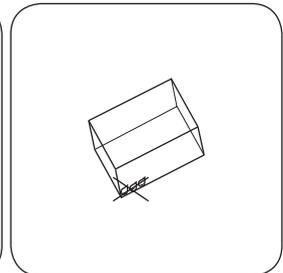
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

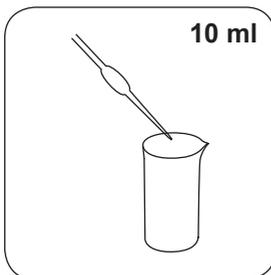


Küvette entleeren.

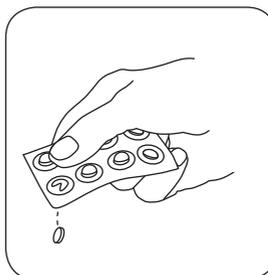


Die Küvette gut trocknen.

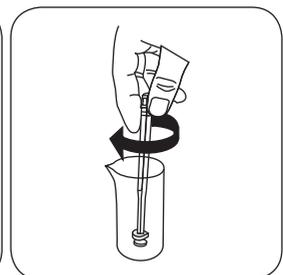
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



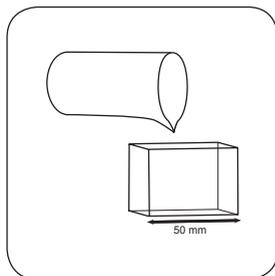
Ein geeignetes Probengefäß mit **10 ml Probe** füllen.



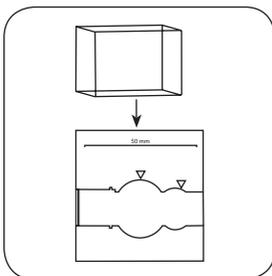
Eine **IRON LR Tablette** zugeben.



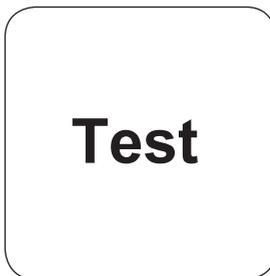
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



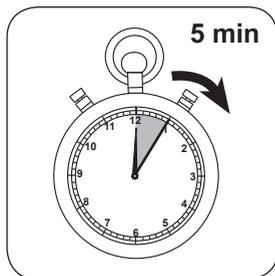
Eine **50-mm-Küvette** mit **Probe** füllen.



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

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, p. 102

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab

**Eisen T****220****0,02 - 1 mg/l Fe****FE****Ferrozine / Thioglycolat**

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL200, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	560 nm	0,02 - 1 mg/l Fe
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	562 nm	0,1 - 1 mg/l Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Iron II LR (Fe^{2+})	Tablette / 100	4515420BT
Iron II LR (Fe^{2+})	Tablette / 250	4515421BT
Iron LR (Fe^{2+} und Fe^{3+})	Tablette / 100	4515370BT
Iron LR (Fe^{2+} und Fe^{3+})	Tablette / 250	4515371BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Schwimmbadwasseraufbereitung

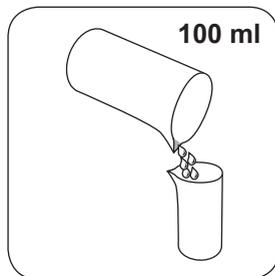
Vorbereitung

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 ($\geq 95\%$) und 1 ml konzentrierter Salpetersäure ($\geq 65\%$) versetzt und auf die Hälfte eingedampft. Nach dem Abkühlen wird der Aufschluss durchgeführt.

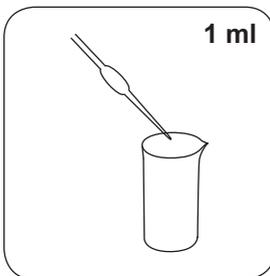
Anmerkungen

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.

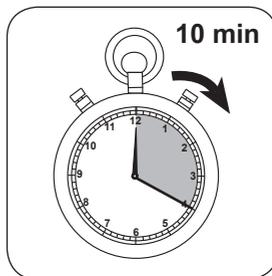
Aufschluss



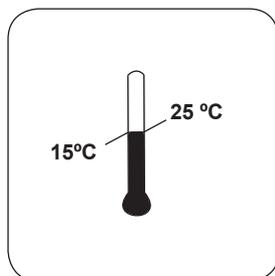
Ein geeignetes Probengefäß mit **100 ml Probe** füllen.



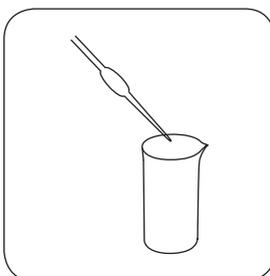
1 ml konzentrierte Schwefelsäure ($\geq 95\%$) zugeben.



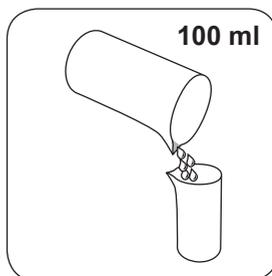
Die Probe für **10 Minuten erhitzen**, oder so lange, bis sich alles vollständig gelöst hat.



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

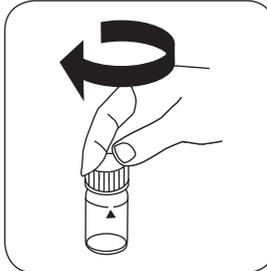
Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **gelöstem und ungelöstem Eisen** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

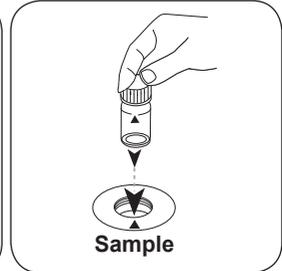
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



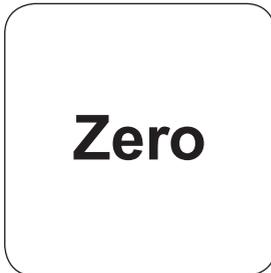
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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

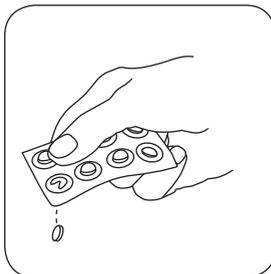


Taste **ZERO** drücken.

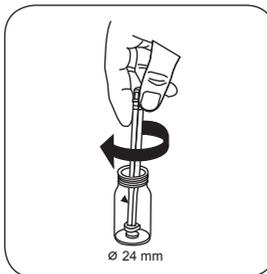


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

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



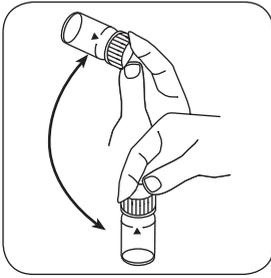
Eine **IRON LR Tablette** zugeben.



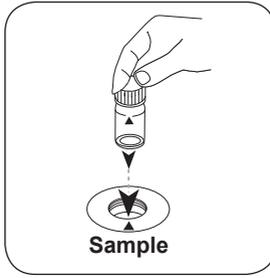
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



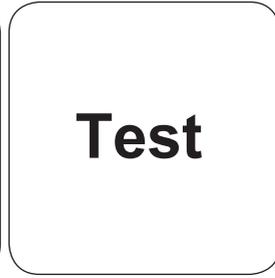
Küvette(n) verschließen.



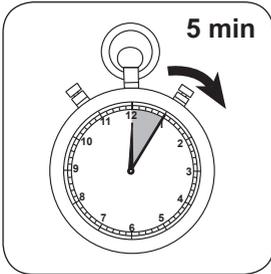
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

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	0,088 mg/l
Bestimmungsgrenze	0,264 mg/l
Messbereichsende	1 mg/l
Empfindlichkeit	0,504 mg/l
Verfahrensstandardabweichung	0,015 µg

Literaturverweise

Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980, p. 102

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [†] inklusive Rührstab



Eisen VARIO PP

221

0,02 - 1,5 mg/l Fe

1,10-Phenanthroline

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	510 nm	0,02 - 1,5 mg/l Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO Ferro F10	Pulver / 100 St.	4530560
VARIO Ferro F10	Pulver / 1000 St.	4530563

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Schwimmbadwasseraufbereitung

Vorbereitung

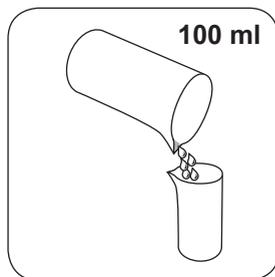
1. Eisenoxid erfordert vor der Analyse einen schwachen, starken oder Digesdahl Aufschluss (saurer Aufschlussverfahren).
2. Sehr stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert zwischen 3 und 5 eingestellt werden.
3. Bei Proben die sichtbaren Rost enthalten sollte eine Reaktionszeit 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 ($\geq 95\%$) und 1 ml konzentrierter Salpetersäure ($\geq 65\%$) versetzt und auf die Hälfte eingedampft.

Nach dem Abkühlen wird der Aufschluss durchgeführt.

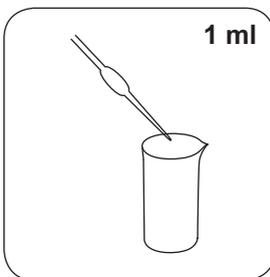
Anmerkungen

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.

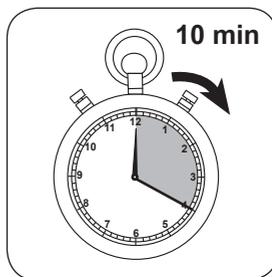
Aufschluss



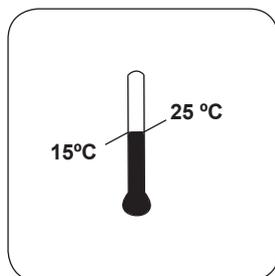
Ein geeignetes Probengefäß mit **100 ml Probe** füllen.



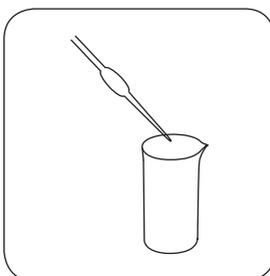
1 ml konzentrierte Schwefelsäure ($\geq 95\%$) zugeben.



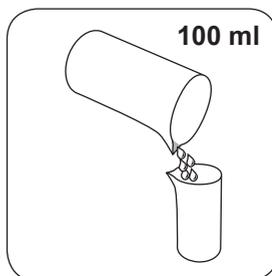
Die Probe für **10 Minuten erhitzen**, oder so lange, bis sich alles vollständig gelöst hat.



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 Pulverpackchen

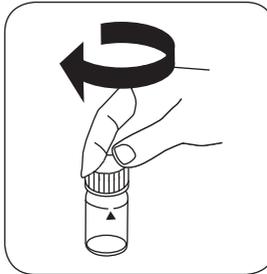
Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **Eisen mit Tablette** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

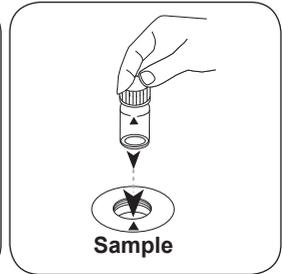
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



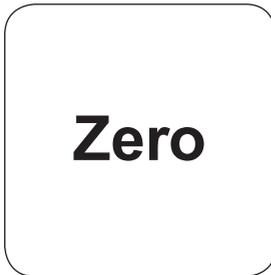
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



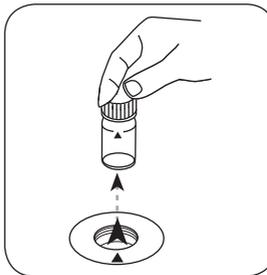
Küvette(n) verschließen.



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

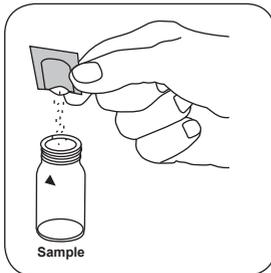


Taste **ZERO** drücken.

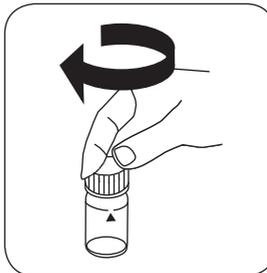


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

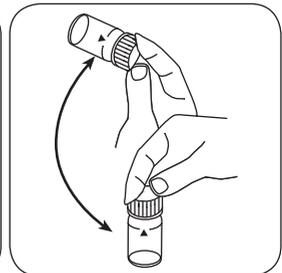
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



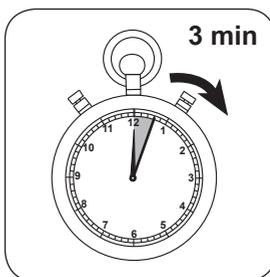
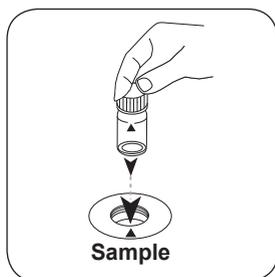
Ein **Vario FERRO F10 Pulverpackchen** zugeben.



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

Störungen

Permanente Störungen

1. Iridium stört die Bestimmung.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0,01 mg/l
-----------------------	-----------

Gemäß

DIN 38406-E1

Standard Method 3500-Fe-1997

US EPA 40 CFR 136

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab

**Eisen VARIO PP****222****0,02 - 3 mg/l Fe****FE1****1,10-Phenanthroline**

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,02 - 3 mg/l Fe
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,1 - 3 mg/l Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO Ferro F10	Pulver / 100 St.	4530560
VARIO Ferro F10	Pulver / 1000 St.	4530563

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Schwimmbadwasseraufbereitung

Vorbereitung

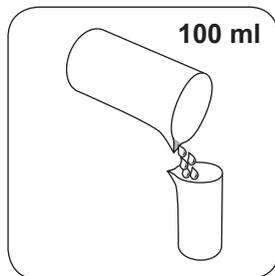
1. Eisenoxid erfordert vor der Analyse einen schwachen, starken oder Digesdahl Aufschluss (saurer Aufschlussverfahren).
2. Sehr stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert zwischen 3 und 5 eingestellt werden.
3. Bei Proben die sichtbaren Rost enthalten sollte eine Reaktionszeit 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 ($\geq 95\%$) und

1 ml konzentrierter Salpetersäure ($\geq 65\%$) versetzt und auf die Hälfte eingedampft. Nach dem Abkühlen wird der Aufschluss durchgeführt.

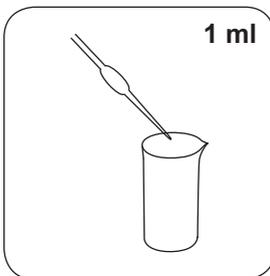
Anmerkungen

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.

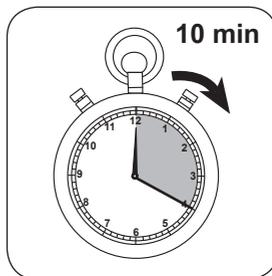
Aufschluss



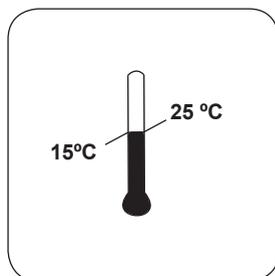
Ein geeignetes Probengefäß mit **100 ml Probe** füllen.



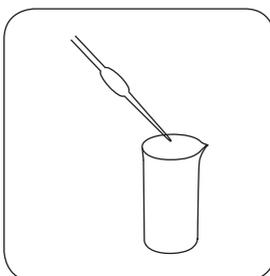
1 ml konzentrierte Schwefelsäure ($\geq 95\%$) zugeben.



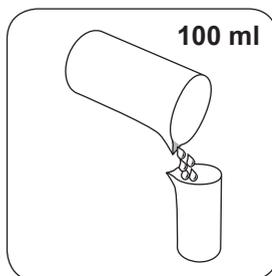
Die Probe für **10 Minuten erhitzen**, oder so lange, bis sich alles vollständig gelöst hat.



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 Pulverpackchen

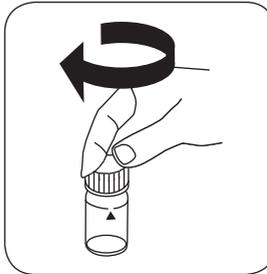
Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **Eisen mit Tablette** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

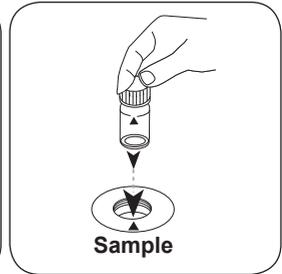
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



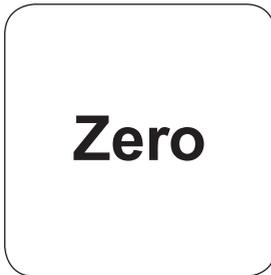
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



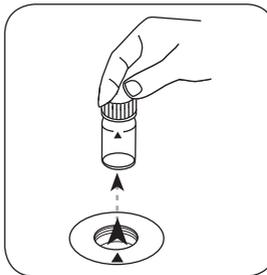
Küvette(n) verschließen.



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

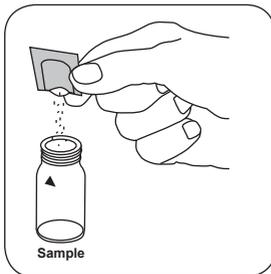


Taste **ZERO** drücken.

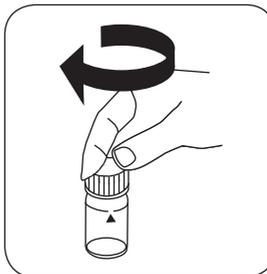


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

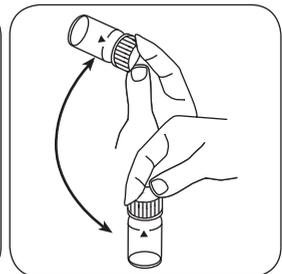
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



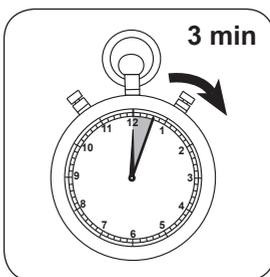
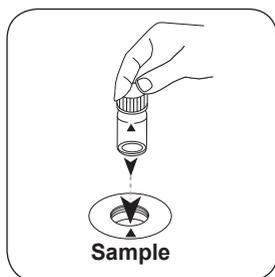
Ein **Vario FERRO F10 Pulverpackchen** zugeben.



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

Störungen

Permanente Störungen

1. Iridium stört die Bestimmung.

Gemäß

DIN 38406-E1

Standard Method 3500-Fe-1997

US EPA 40 CFR 136

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab

**Eisen gesamt VARIO PP****223****0,02 - 1,8 mg/l Fe****FE2****TPTZ**

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	580 nm	0,02 - 1,8 mg/l Fe
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	590 nm	0,1 - 1,8 mg/l Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO Iron TPTZ F10	Pulver / 100 St.	4530550

Anwendungsbereich

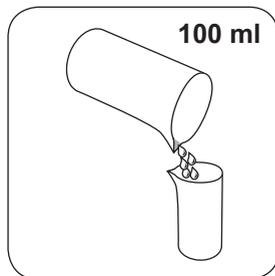
- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Schwimmbadwasseraufbereitung

Vorbereitung

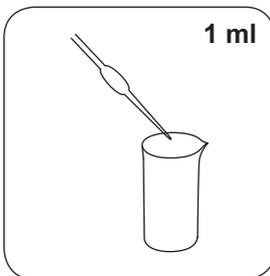
1. Für die Bestimmung von Gesamteisen ist ein Aufschluss erforderlich. Das TPTZ Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide ohne Aufschluss.
2. Sämtliche Laborgläser vor der Analyse mit verdünnter Salzsäurelösung (1:1) und anschließend mit VE-Wasser spülen, um Eisenablagerungen zu beseitigen, die zu geringfügig 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 ($\geq 95\%$) und 1 ml konzentrierter Salpetersäure ($\geq 65\%$) versetzt und auf die Hälfte eingedampft. Nach dem Abkühlen wird der Aufschluss durchgeführt.

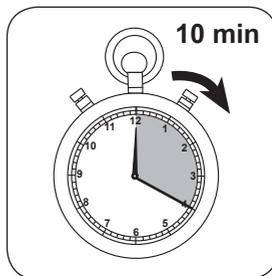
Aufschluss



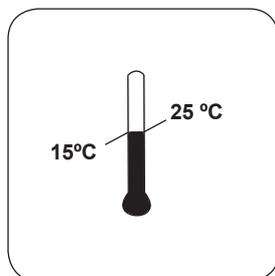
Ein geeignetes Probengefäß mit **100 ml Probe** füllen.



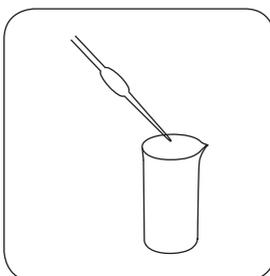
1 ml konzentrierte Schwefelsäure ($\geq 95\%$) zugeben.



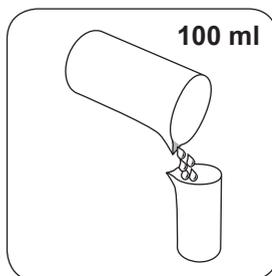
Die Probe für **10 Minuten erhitzen**, oder so lange, bis sich alles vollständig gelöst hat.



Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



Den **pH-Wert** der Probe mit **Ammoniaklösung (10-25%) auf 3-5** einstellen.



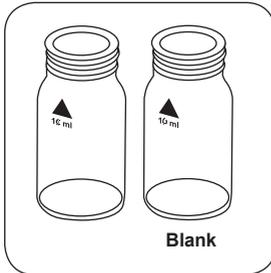
Die Probe mit **VE-Wasser auf 100 ml** auffüllen.

Diese Probe für die Analyse von gesamten gelösten und ungelösten Eisen verwenden.

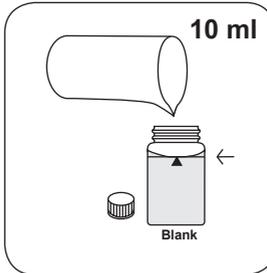
Durchführung der Bestimmung Eisen, gesamt mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

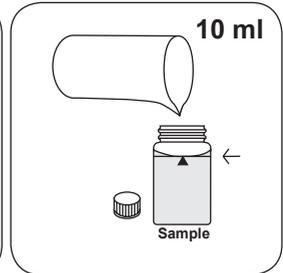
Für die Bestimmung von **Gesamteisen** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.



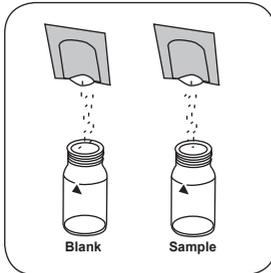
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



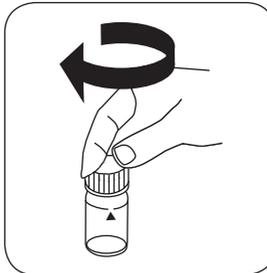
10 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



10 ml Probe in die Probenküvette geben.



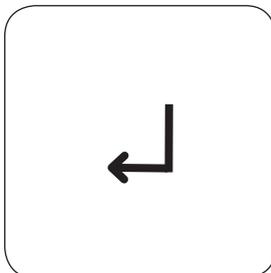
In jede Küvette ein **Vario IRON TPTZ F10 Pulverpäckchen** geben.



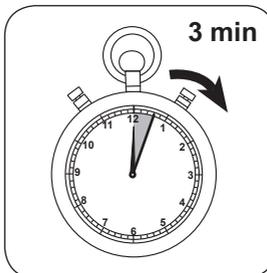
Küvette(n) verschließen.



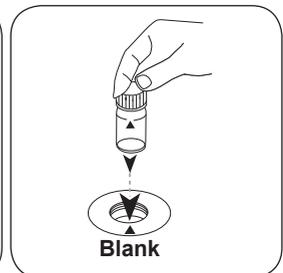
Inhalt durch Schütteln mischen (30 Sek.).



Taste **ENTER** drücken.



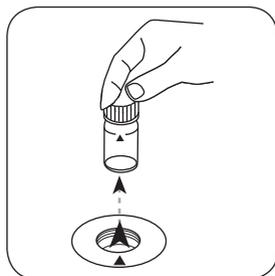
3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



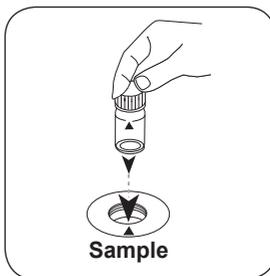
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero

Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.



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

Test

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

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Eisen.

Chemische Methode

TPTZ

Appendix

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)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab



Eisen in Mo VARIO PP

224

0,01 - 1,8 mg/l Fe

FEM

TPTZ

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL400, AL410, AL450, 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	Part Number
VARIO Fe in MO Reagent Set	1 Satz	4536010

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser

Probenahme

1. Die Probenahme in gereinigten Glas- oder Kunststoffflaschen durchführen. Diese sollten mit 6 N (1:1) Salzsäure und anschließend 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 Salzsäure pro Liter Probe zugeben. Wird die Probe direkt analysiert, ist diese Zugabe nicht nötig.
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

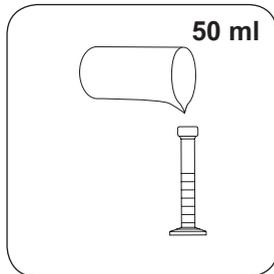
1. Sämtliche Glasware mit Reinigungsmittel reinigen und anschließend mit Leitungswasser spülen. Danach noch einmal mit Salzsäure (1:1) und VE-Wasser reinigen. Durch diese Schritte werden Ablagerungen entfernt, die zu leicht erhöhten Ergebnissen führen können.
2. Wenn die Probe 100 mg/l oder mehr Molybdate (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 Pulverpackchen

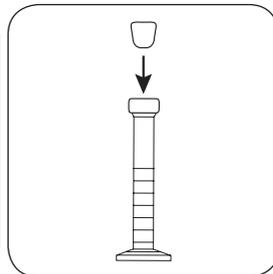
Die Methode im Gerät auswählen.



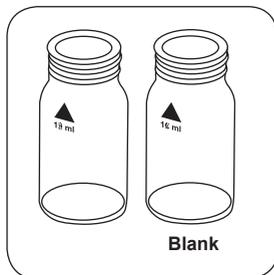
50 ml Probe in einen 50-ml-Mischzylinder geben.



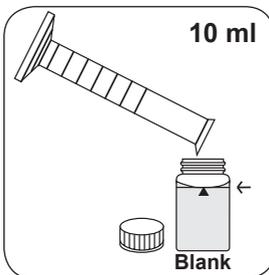
Ein **Vario (Fe in Mo) Rgt 1 Pulverpackchen** zugeben.



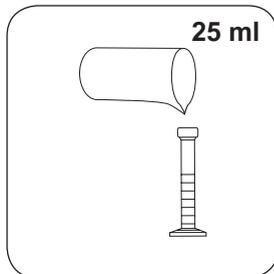
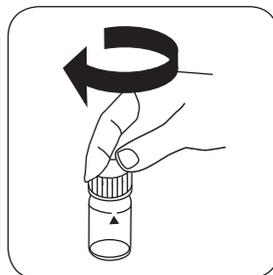
Mischzylinder mit einem Stopfen verschließen. Pulver durch Umschwenken lösen.



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



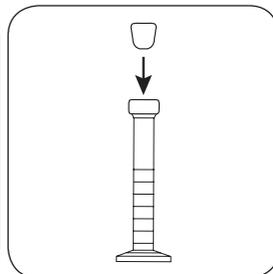
10 ml vorbereitete Probe in Küvette(n) verschließen. die Nullküvette füllen.



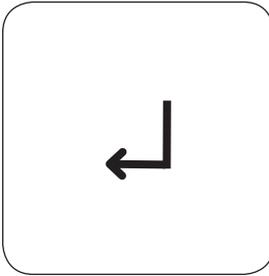
25 ml vorbereitete Probe in einen 25-ml-Mischzylinder geben.



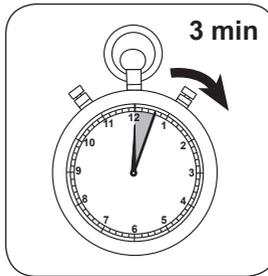
Ein **Vario (Fe in Mo) Rgt 2 Pulverpackchen** zugeben.



Mischzylinder mit einem Stopfen verschließen. Pulver durch Umschwenken lösen.



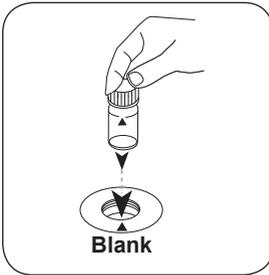
Taste **ENTER** drücken.



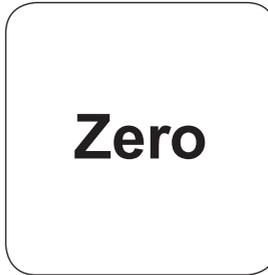
3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



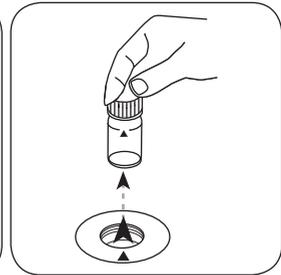
10 ml Probe in die Probenkuvette geben.



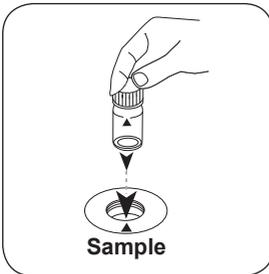
Die **Nullkuvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.



Kuvette aus dem Messschacht nehmen.



Die **Probenkuvette** 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

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. pH-Wert Störung: Ein Proben pH nach Zugabe der Reagenz von kleiner 3 oder größer 4 kann die Farbauscheidung 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)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab

**Eisen LR L (A)****225****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
AL100, AL110, AL400, AL410, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	0,03 - 2 mg/l Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Eisen LR Reagenzien Set	1 Satz	56R023490
KS135 Pa1/Alk1-Phenolphthalein Sub-Alk P	Flüssig / 65 ml	56L013565
KS144-CH2-FC4-Calciumhärte Puffer	Flüssig / 65 ml	56L014465
KS63-FE6-Thioglycolat/Molybdat HR RGT	Flüssig / 30 ml	456L006330
KS63-FE6-Thioglycolat/Molybdat HR RGT	Flüssig / 65 ml	56L006365

Anwendungsbereich

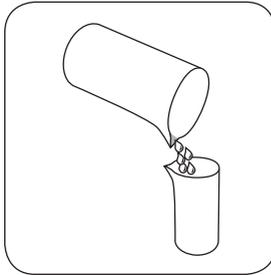
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

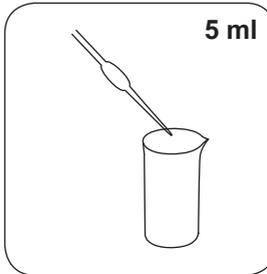
1. Wenn starke Komplexbildner in der Probe vorliegen, muss die Reaktionszeit verlängert werden, bis keine weitere Farbentwicklung mehr sichtbar ist. Sehr starke Eisen-Komplexe werden bei der Messung jedoch nicht erfasst. In diesem Fall müssen die Komplexbildner durch Oxidation mit Säure/Persulfat zerstört 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

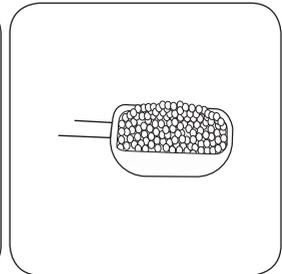
Gesamteisen setzt sich zusammen aus löslichem, komplexiertem und suspendiertem Eisen. Die Probe darf vor der Messung nicht filtriert werden. Um eine Homogenisierung der Probe zu gewährleisten, müssen abgesetzte Partikel unmittelbar vor der Probenahme durch kräftiges Schütteln gleichmäßig verteilt werden. 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.



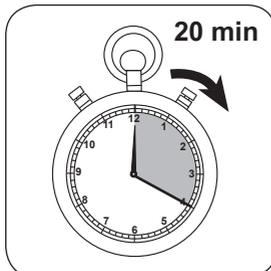
Ein geeignetes Aufschlussgefäß mit **50 ml homogenisierter Probe** füllen.



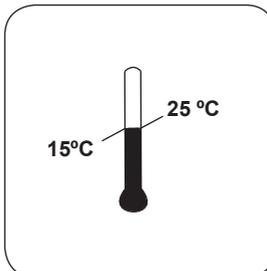
5 ml 1:1 Salzsäure zugeben.



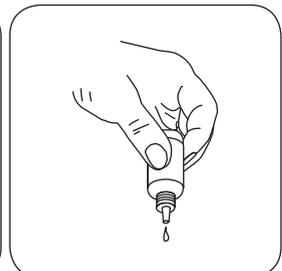
Einen Messlöffel KP 962 (Ammonium Persulfat Powder) zugeben.



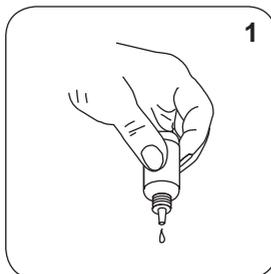
Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probevolumen von 25 ml sollte beibehalten werden, gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.



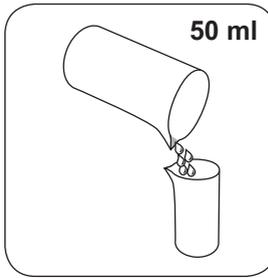
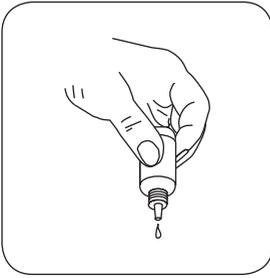
Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



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



1 Tropfen KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator) zugeben.



KS 144 (Calcium Hardness Puffer) 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

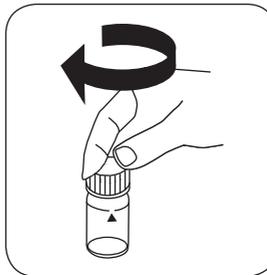
Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **Eisen, gesamt LR** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

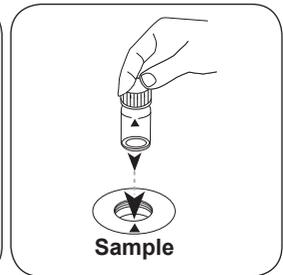
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



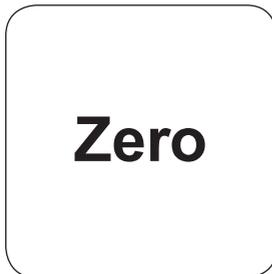
24 mm-Küvette mit **10 ml VE-Wasser** füllen.



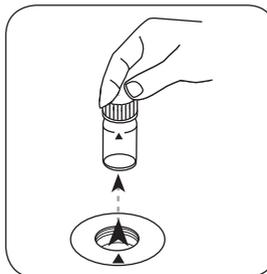
Küvette(n) verschließen.



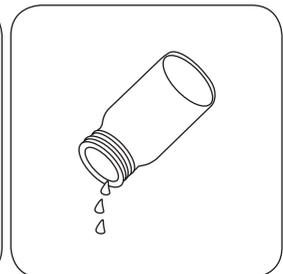
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.

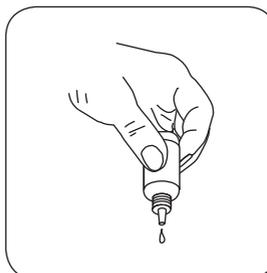


Küvette entleeren.

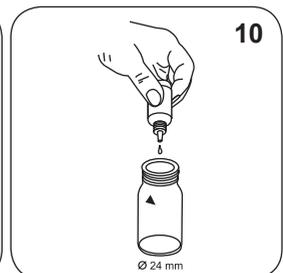
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



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



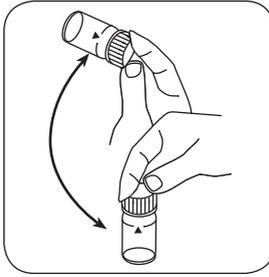
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



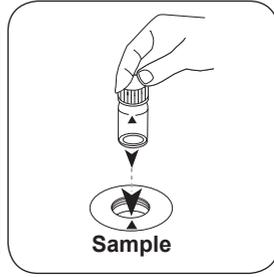
10 Tropfen KS61 (Ferrozine/ Thioglycolat) zugeben.



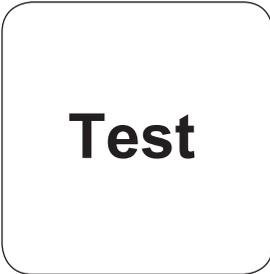
Küvette(n) verschließen.



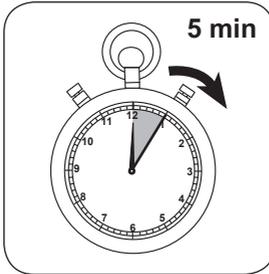
Inhalt durch Umschwenken mischen.



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

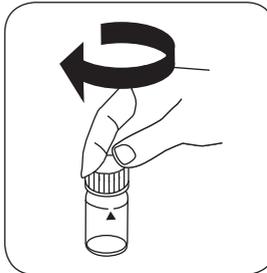
Die Methode im Gerät auswählen.

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

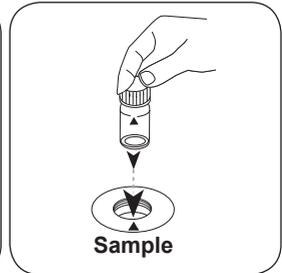
Für eine Bestimmung des gesamt gelösten Eisens muss die Probe vor der Bestimmung filtriert werden (Porenweite 0,45 µm). Andernfalls werden Eisenpartikel und suspendiertes Eisen mitbestimmt.



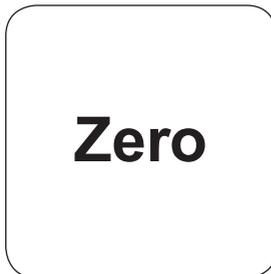
24-mm-Küvette mit **10 ml** vorbereiteter Probe füllen.



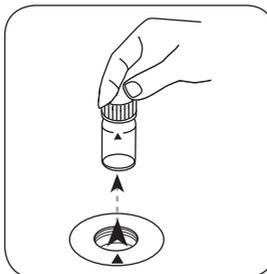
Küvette(n) verschließen.



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

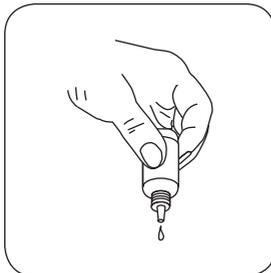


Taste **ZERO** drücken.

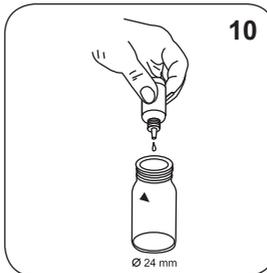


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

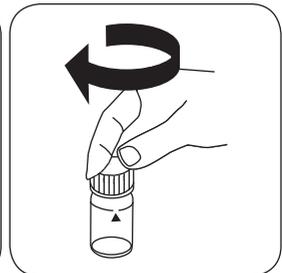
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



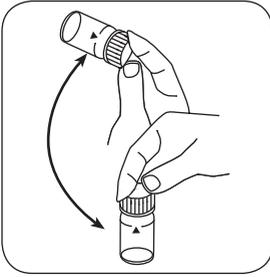
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



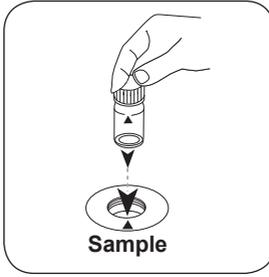
10 Tropfen KS61 (Ferrozine/ Thioglycolat) zugeben.



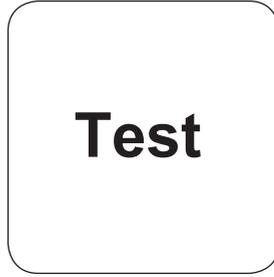
Küvette(n) verschließen.



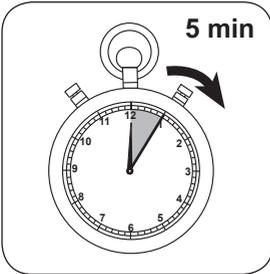
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probeküvette** 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

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-Küvetten** 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 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)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab



Eisen LR L (B)

226

0,03 - 2 mg/l Fe

Ferrozine / Thioglycolat

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	0,03 - 2 mg/l Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Eisen LR 2 Reagenzien Set	1 Satz	56R023490
KS135 Pa1/Alk1-Phenolphthalein Sub-Alk P	Flüssig / 30 ml	456L013530
KS135 Pa1/Alk1-Phenolphthalein Sub-Alk P	Flüssig / 65 ml	56L013565
KS135 Pa1/Alk1-Phenolphthalein Sub-Alk P	Flüssig / 500 ml	456L013597
KS135 Pa1/Alk1-Phenolphthalein Sub-Alk P - 5er Pack	Flüssig / 1 ml	456L013572
KS144-CH2-FC4-Calciumhärte Puffer	Flüssig / 65 ml	56L014465
KS144-Calciumhärter Puffer	Flüssig / 1 ml	456L014472
KS144-Calciumhärter Puffer	Flüssig / 125 ml	456L014491

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

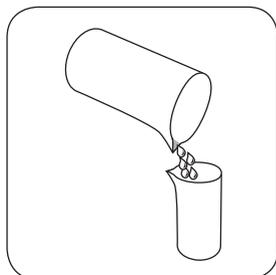
- im Anschluss durch Neutralisation auf pH 6 – 9 gebracht werden.
2. Für die Bestimmung des gesamten gelösten und suspendierten Eisens muss die Probe mit Säure/Persulfat gekocht werden. Neutralisieren Sie im Anschluss auf pH 6 – 9 und füllen mit VE-Wasser wieder auf das ursprüngliche Volumen auf.

Anmerkungen

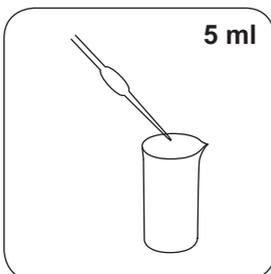
1. Zur Bestimmung von Fe^{2+} das Reagenz KS63 (Thioglycolate) nicht zugeben.

Aufschluss

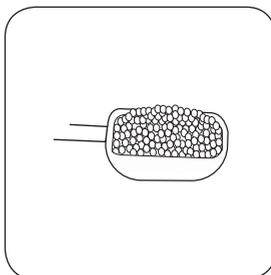
Gesamteisen setzt sich zusammen aus löslichem, komplexiertem und suspendiertem Eisen. Die Probe darf vor der Messung nicht filtriert werden. Um eine Homogenisierung der Probe zu gewährleisten, müssen abgesetzte Partikel unmittelbar vor der Probenahme durch kräftiges Schütteln gleichmäßig verteilt werden. 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.



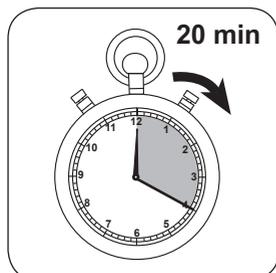
Ein geeignetes Aufschlussgefäß mit **50 ml homogener Probe** füllen.



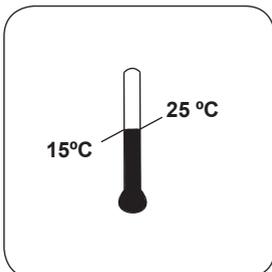
5 ml 1:1 Salzsäure zugeben.



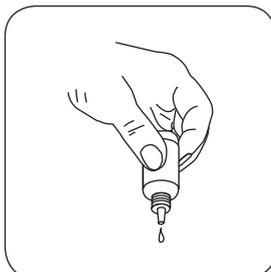
Einen Messlöffel KP 962 (Ammonium Persulfat Powder) zugeben.



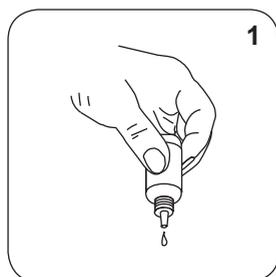
Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probevolumen von 25 ml sollte beibehalten werden, gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.



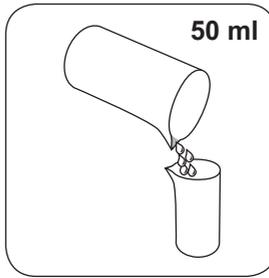
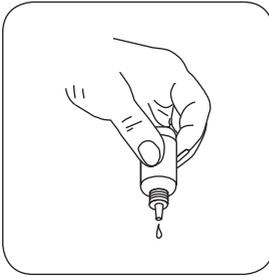
Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



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



1 Tropfen KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator) zugeben.



KS 144 (Calcium Hardness Puffer) 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

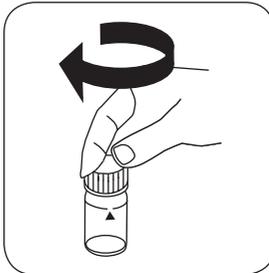
Die Methode im Gerät auswählen.

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

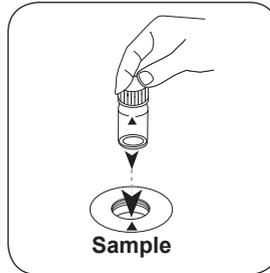
Für eine Bestimmung des gesamt gelösten Eisens mit Unterscheidung zwischen Fe^{2+} und Fe^{3+} , muss die Probe vor der Bestimmung filtriert werden (Porenweite $0,45 \mu\text{m}$). Andernfalls werden Eisenpartikel und suspendiertes Eisen mitbestimmt.



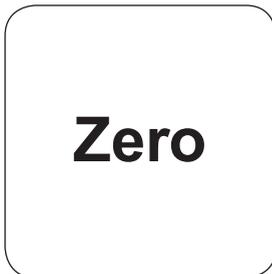
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



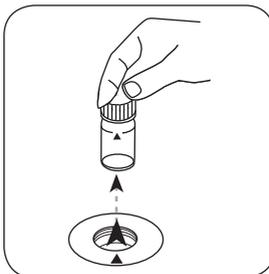
Küvette(n) verschließen.



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

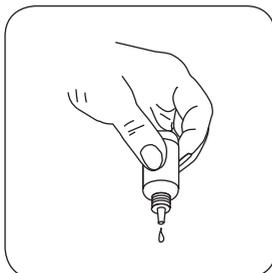


Taste **ZERO** drücken.

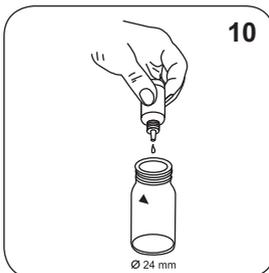


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

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



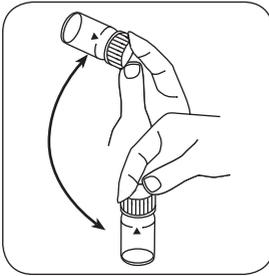
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



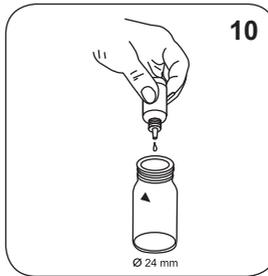
10 Tropfen KS60 (Acetate Buffer) zugeben.



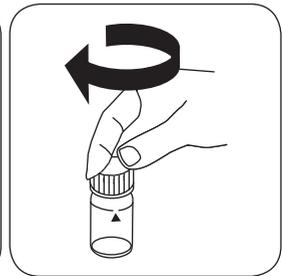
Küvette(n) verschließen.



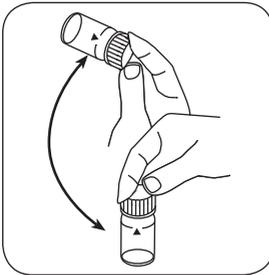
Inhalt durch Umschwenken mischen.



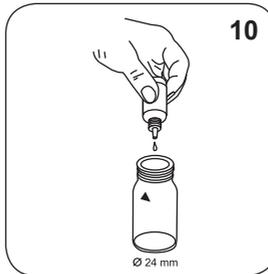
10 Tropfen KS63 (Thioglycolate) zugeben.



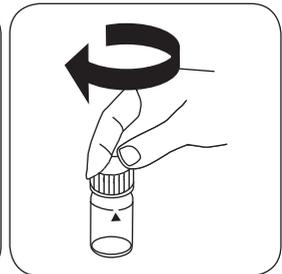
Küvette(n) verschließen.



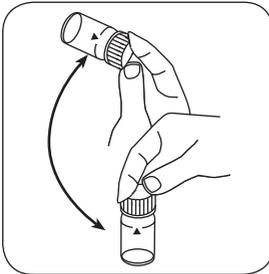
Inhalt durch Umschwenken mischen.



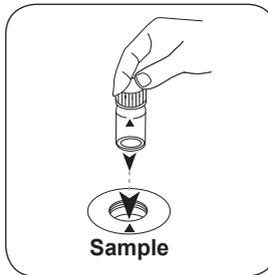
10 Tropfen KS65 (Ferrozine) zugeben.



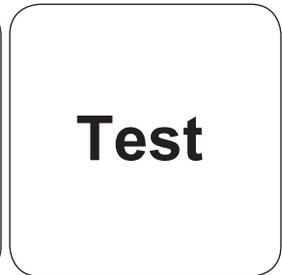
Küvette(n) verschließen.



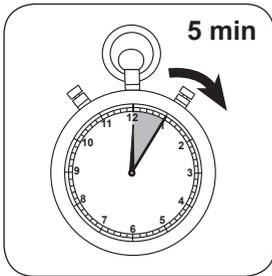
Inhalt durch Umschwenken mischen.



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 $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$. $\text{Fe}^{3+} = \text{Fe}^{2+/3+} - \text{Fe}^{2+}$.

Durchführung der Bestimmung Eisen, gesamt LR 2 mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

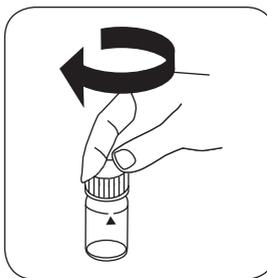
Für die Bestimmung von **Eisen, gesamt LR mit Flüssigreagenz** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

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

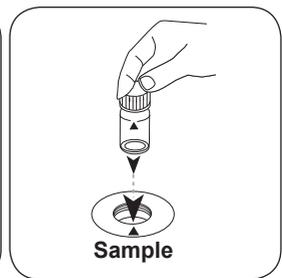
Gesamteisen setzt sich zusammen aus löslichem, komplexiertem und suspendiertem Eisen. Die Probe darf vor der Messung nicht filtriert werden. Um eine Homogenisierung der Probe zu gewährleisten, müssen abgesetzte Partikel unmittelbar vor der Probenahme durch kräftiges Schütteln gleichmäßig verteilt werden. 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.



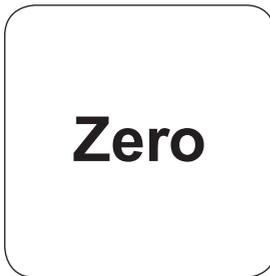
24 mm-Küvette mit **10 ml VE-Wasser** füllen.



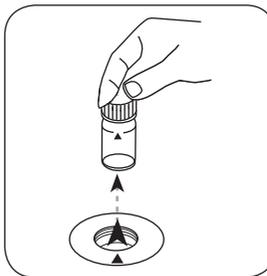
Küvette(n) verschließen.



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



Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.

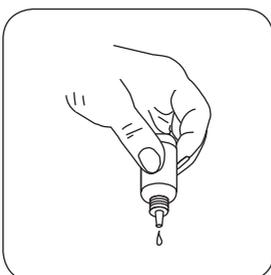


Küvette entleeren.

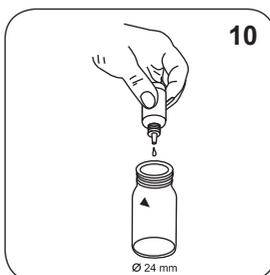
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



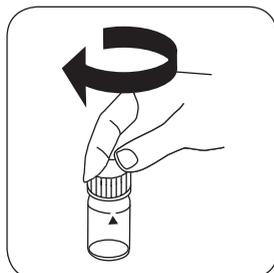
24-mm-Küvette mit **10 ml** vorbereiteter Probe füllen.



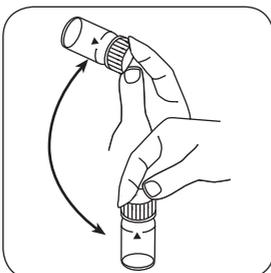
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



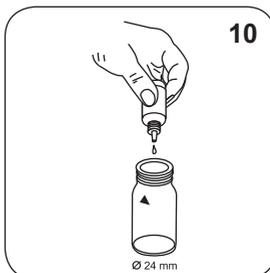
10 Tropfen KS60 (Acetate Buffer) zugeben.



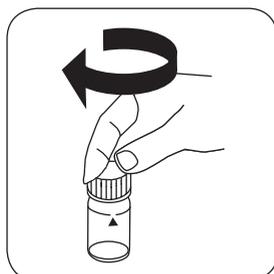
Küvette(n) verschließen.



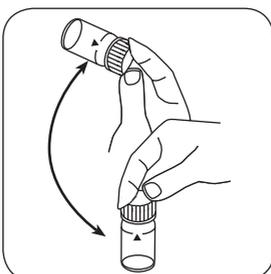
Inhalt durch Umschwenken mischen.



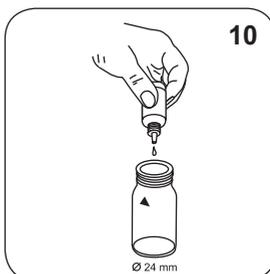
10 Tropfen KS63 (Thioglycolate) zugeben.



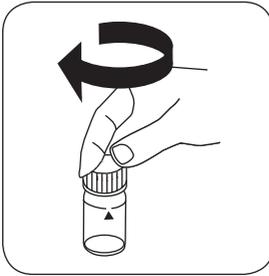
Küvette(n) verschließen.



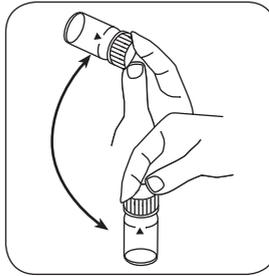
Inhalt durch Umschwenken mischen.



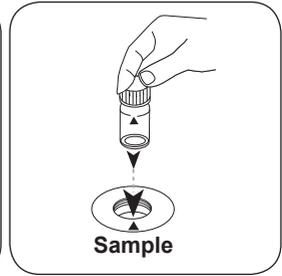
10 Tropfen KS65 (Ferrozine) zugeben.



Küvette(n) verschließen.



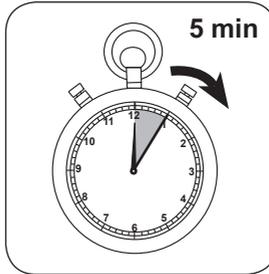
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probeküvette** 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 Gesamt-eisen oder, bei Verwendung einer filtrierten Probe, in mg/l gesamtes lösliches Eisen.

Chemische Methode

Ferrozine / Thioglycolat

Appendix

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-Küvetten 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 (Acate 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)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab



Eisen HR L

227

0,1 - 10 mg/l Fe

Thioglycolat

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	0,1 - 10 mg/l Fe

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Eisen HR Reagenzien Set	1 Satz	56R023590
KS135 Pa1/Alk1-Phenolphthalein Sub-Alk P	Flüssig / 30 ml	456L013530
KS135 Pa1/Alk1-Phenolphthalein Sub-Alk P	Flüssig / 65 ml	56L013565
KS135 Pa1/Alk1-Phenolphthalein Sub-Alk P	Flüssig / 500 ml	456L013597
KS135 Pa1/Alk1-Phenolphthalein Sub-Alk P - 5er Pack	Flüssig / 1 ml	456L013572
KS144-CH2-FC4-Calciumhärte Puffer	Flüssig / 65 ml	56L014465
KS144-Calciumhärter Puffer	Flüssig / 125 ml	456L014491
KS144-Calciumhärter Puffer	Flüssig / 1 ml	456L014472

Anwendungsbereich

- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Galvanisierung
- Rohwasserbehandlung

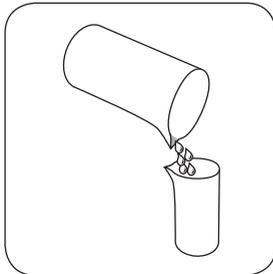
Vorbereitung

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

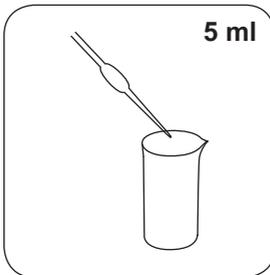
- im Anschluss durch Neutralisation auf pH 6 – 9 gebracht werden.
2. Für die Bestimmung des gesamten gelösten und suspendierten Eisens muss die Probe mit Säure/Persulfat gekocht werden. Neutralisieren Sie im Anschluss auf pH 6 – 9 und füllen mit VE-Wasser wieder auf das ursprüngliche Volumen auf.

Aufschluss

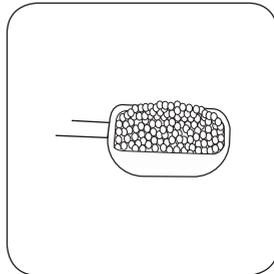
Gesamteisen setzt sich zusammen aus löslichem, komplexiertem und suspendiertem Eisen. Die Probe darf vor der Messung nicht filtriert werden. Um eine Homogenisierung der Probe zu gewährleisten, müssen abgesetzte Partikel unmittelbar vor der Probenahme durch kräftiges Schütteln gleichmäßig verteilt werden. 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.



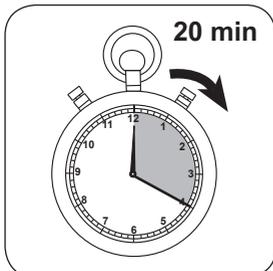
Ein geeignetes Aufschlussgefäß mit **50 ml homogener Probe** füllen.



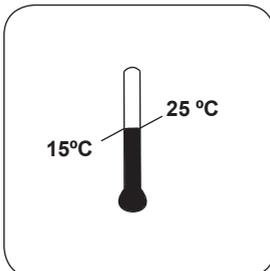
5 ml 1:1 Salzsäure zugeben.



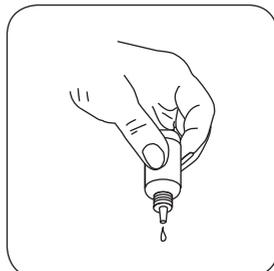
Einen Messlöffel KP 962 (Ammonium Persulfat Powder) zugeben.



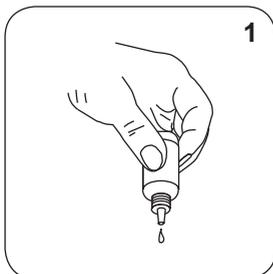
Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probevolumen von 25 ml sollte beibehalten werden, gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.



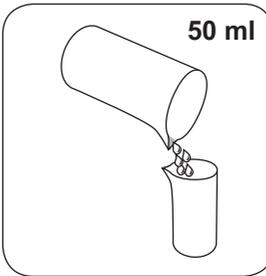
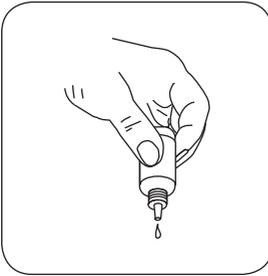
Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



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



1 Tropfen KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator) zugeben.



KS 144 (Calcium Hardness Puffer) 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.

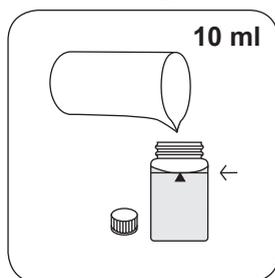
Durchführung der Bestimmung Eisen, gesamt HR mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

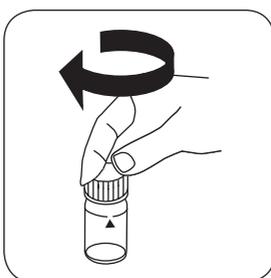
Für die Bestimmung von **Eisen, gesamt HR mit Flüssigreagenz** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

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

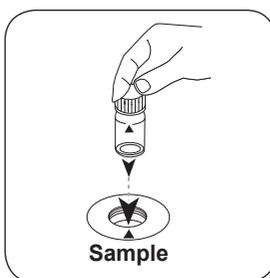
Gesamteisen setzt sich zusammen aus löslichem, komplexiertem und suspendiertem Eisen. Die Probe darf vor der Messung nicht filtriert werden. Um eine Homogenisierung der Probe zu gewährleisten, müssen abgesetzte Partikel unmittelbar vor der Probenahme durch kräftiges Schütteln gleichmäßig verteilt werden. 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.



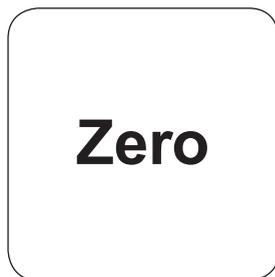
24 mm-Küvette mit **10 ml VE-Wasser** füllen.



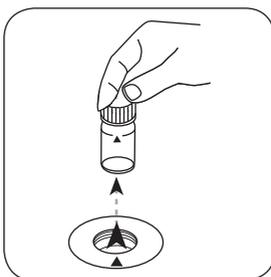
Küvette(n) verschließen.



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



Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.

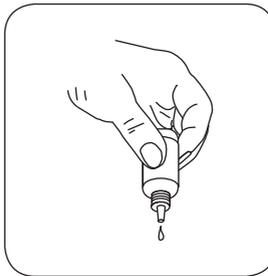


Küvette entleeren.

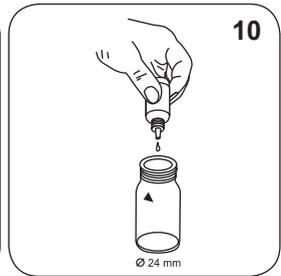
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



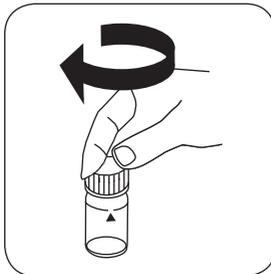
24-mm-Küvette mit **10 ml vorbereiteter Probe** füllen.



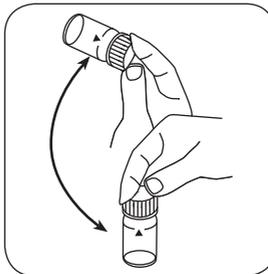
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



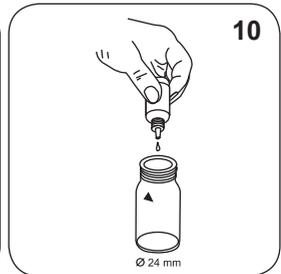
10 Tropfen KS63 (Thioglycolate) zugeben.



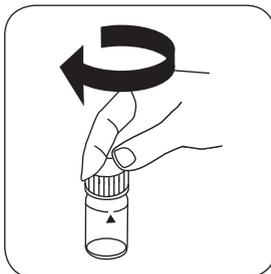
Küvette(n) verschließen.



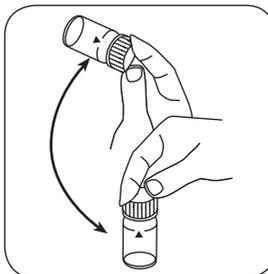
Inhalt durch Umschwenken mischen.



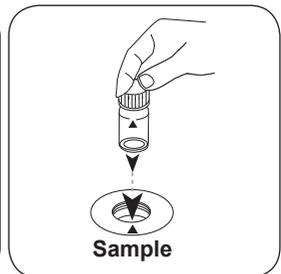
10 Tropfen KS160 (Total Hardness Buffer) zugeben.



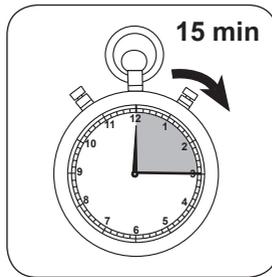
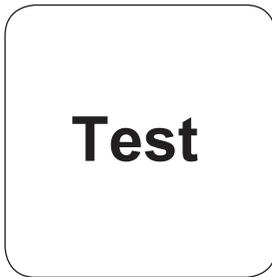
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probeküvette** 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

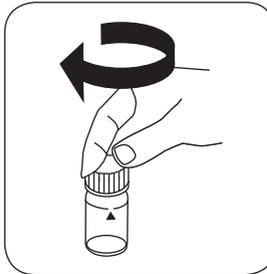
Die Methode im Gerät auswählen.

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

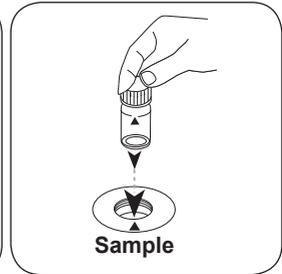
Für eine Bestimmung des gesamt gelösten Eisens mit Unterscheidung zwischen Fe^{2+} und Fe^{3+} , muss die Probe vor der Bestimmung filtriert werden (Porenweite 0,45 μm). Andernfalls werden Eisenpartikel und suspendiertes Eisen mitbestimmt.



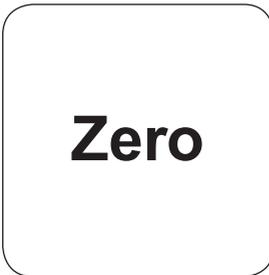
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



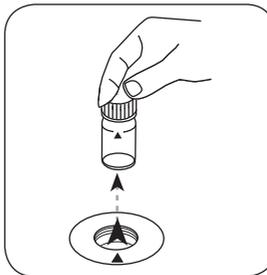
Küvette(n) verschließen.



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

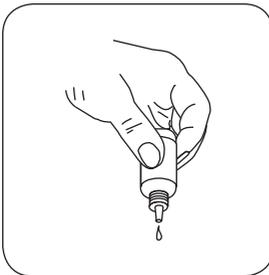


Taste **ZERO** drücken.

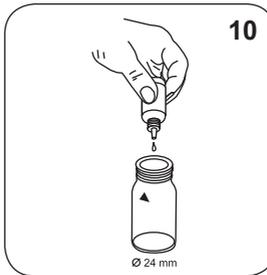


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

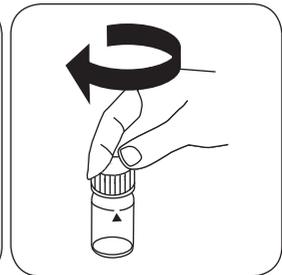
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



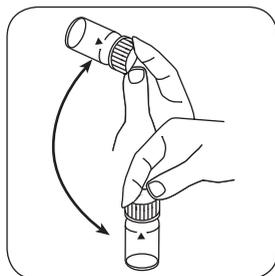
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



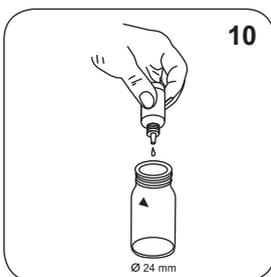
10 Tropfen KS63 (Thioglycolate) zugeben.



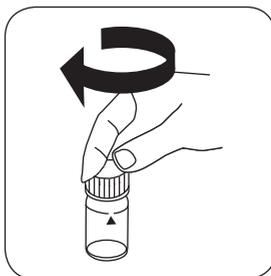
Küvette(n) verschließen.



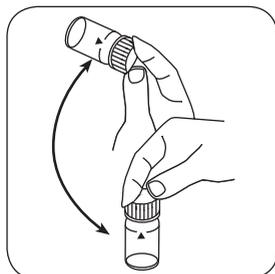
Inhalt durch Umschwenken mischen.



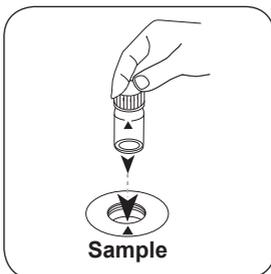
10 Tropfen KS160 (Total Hardness Buffer) zugeben.



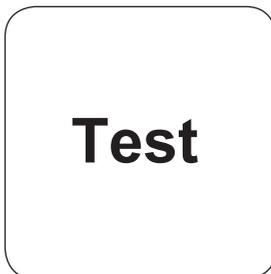
Küvette(n) verschließen.



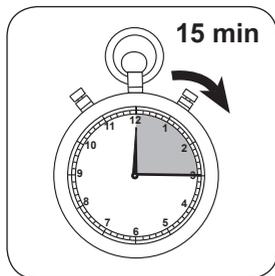
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probeküvette** 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

Literaturverweise

E. Lyons (1927), Thioglycolic Acid As A Colour Test For Iron, J. Am. Chem. Soc., 49 (8), p.1916-1920

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Blei 10

232

0,1 - 5 mg/l Pb

4-(2-Pyridylazo)-resorcin

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	520 nm	0,1 - 5 mg/l Pb

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Blei Spectroquant 1.09717.0001 Reagenzientest ^{d)}	25 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.

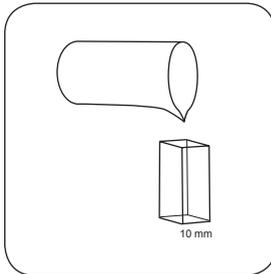
Anmerkungen

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

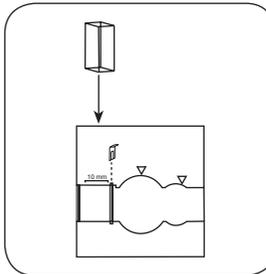
Durchführung der Bestimmung Blei

Die Methode im Gerät auswählen.

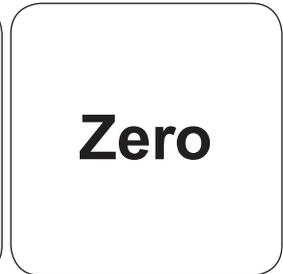
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



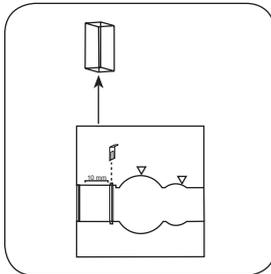
Eine 10-mm-Küvette mit Probe füllen.



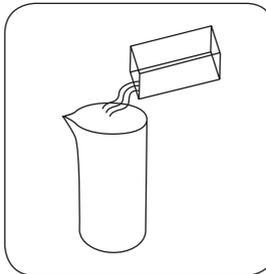
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



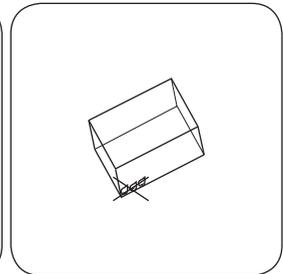
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Küvette entleeren.

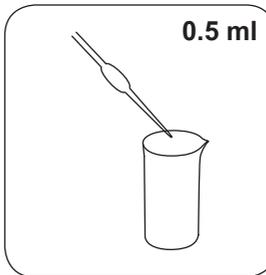


Die Küvette gut trocknen.

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



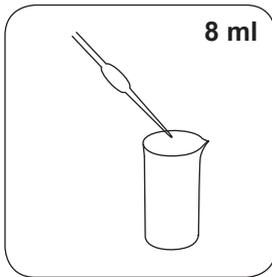
Achtung! Reagenz Pb-1 enthält Kaliumcyanid! Angegebene Reihenfolge der Dosierung unbedingt einhalten!



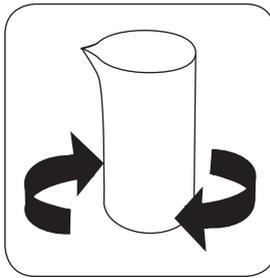
In ein geeignetes Probengefäß **0.5 ml Reagenz Pb-1** geben.



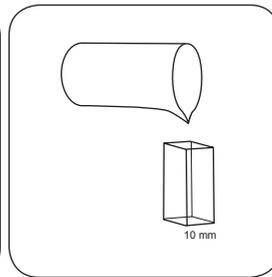
0.5 ml Reagenz Pb-2 zugeben.



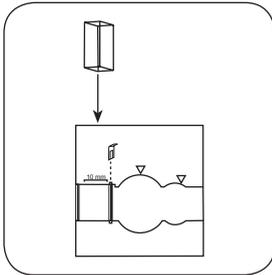
8 ml Probe zugeben.



Inhalt durch Umschwenken
mischen.



Eine 10-mm-Küvette mit
Probe füllen.



Die **Probeküvette** 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

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/l]
Ag	50
Al	500
Ca	250
Cd ²⁺	25
Cr ³⁺	25
Cr ₂ O 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

Literaturverweise

Shvoeva, O.P., Dedkova, V.P. & Savvin, S.B. Journal of Analytical Chemistry (2001) 56: 1080

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Blei TT (A)

234

0,1 - 5 mg/l Pb

4-(2-Pyridylazo)-resorcin

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	515 nm	0,1 - 5 mg/l Pb

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
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 Proben temperatur einzuhalten.
6. Die Reagenzien sind bei +15°C - +25°C verschlossen aufzubewahren.

Durchführung der Bestimmung Blei (Pb²⁺) in weichen bis mittel-harten Wasser

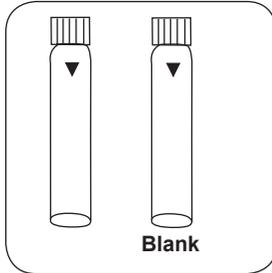
Die Methode im Gerät auswählen.

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

Schritte mit Nullküvette auslassen.

Verfahren A

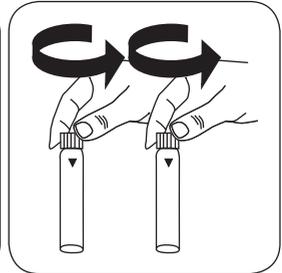
Verwenden Sie Verfahren A für die Bestimmung von Blei in weichen bis mittelharten Wässern mit Ca²⁺-Gehältern unter 70 mg/l (ca. 10°dH).



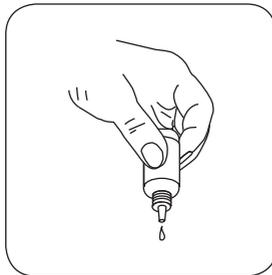
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



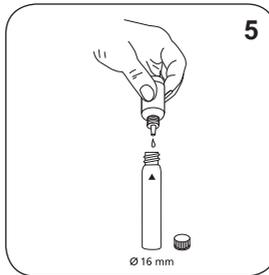
Achtung! Die Reagenzküvetten enthalten Kaliumcyanid! Angegebene Reihenfolge der Dosierung unbedingt einhalten!



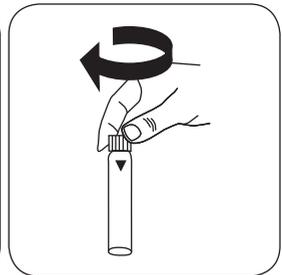
Zwei **Reagenzküvetten** öffnen.



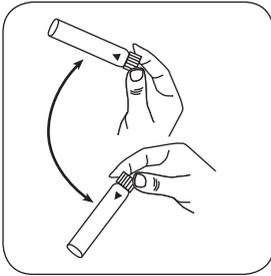
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



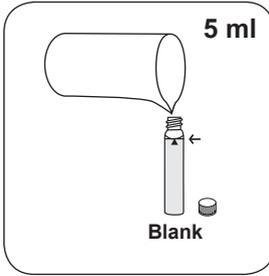
In jede Küvette **5 Tropfen Reagenz Pb-1K Lösung** geben.



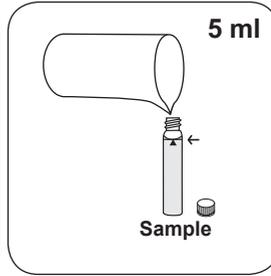
Küvette(n) verschließen.



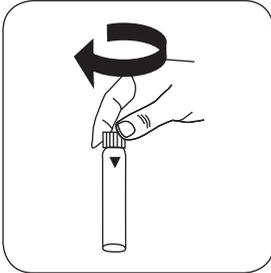
Inhalt durch Umschwenken mischen.



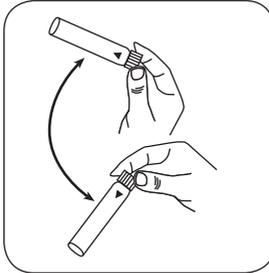
5 ml **VE-Wasser** in die Nullküvette geben.



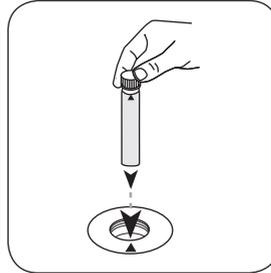
5 ml **Probe** in die Probenküvette geben.



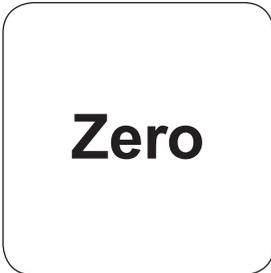
Küvette(n) verschließen.



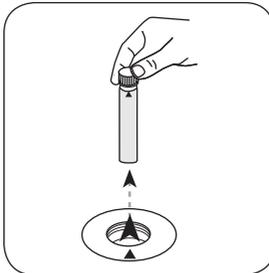
Inhalt durch Umschwenken mischen.



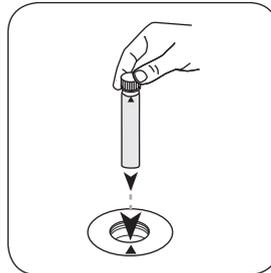
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



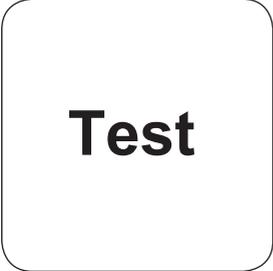
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



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



Test

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

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/l]
Ag	100
Al	1000
Ca	70
Cd ²⁺	100
Cr ³⁺	10
Cr ₂ O 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

Literaturverweise

Shvoeva, O.P., Dedkova, V.P. & Savvin, S.B. Journal of Analytical Chemistry (2001) 56: 1080

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Blei TT (B)

235

0,1 - 5 mg/l Pb

4-(2-Pyridylazo)-resorcin

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	515 nm	0,1 - 5 mg/l Pb

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
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 Proben temperatur einzuhalten.
6. Die Reagenzien sind bei +15°C - +25°C verschlossen aufzubewahren.

Durchführung der Bestimmung Blei (Pb²⁺) in harten bis sehr harten Wasser

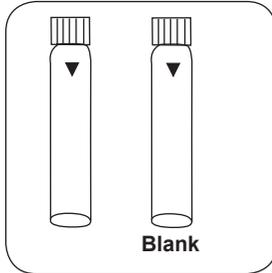
Die Methode im Gerät auswählen.

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

Schritte mit Nullküvette auslassen.

Verfahren B

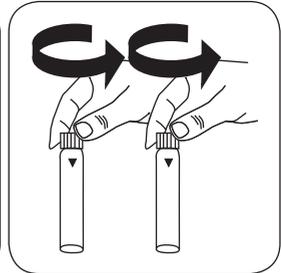
Verwenden Sie Verfahren B für die Bestimmung von Blei in harten bis sehr harten Wässern mit Ca²⁺- Gehältern von 70 mg/l bis 500 mg/l (ca. 10°dH bis 70°dH).



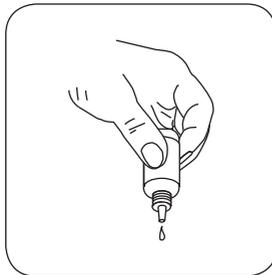
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



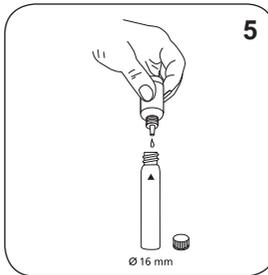
Achtung! Die Reagenzküvetten enthalten Kaliumcyanid! Angegebene Reihenfolge der Dosierung unbedingt einhalten!



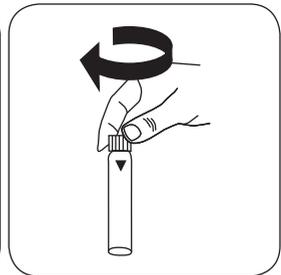
Zwei **Reagenzküvetten** öffnen.



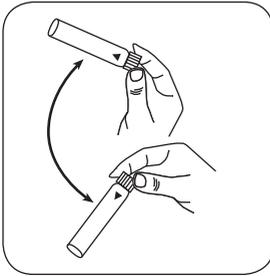
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



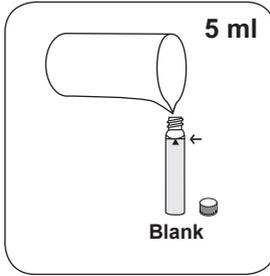
In jede Küvette **5 Tropfen Reagenz Pb-1K Lösung** geben.



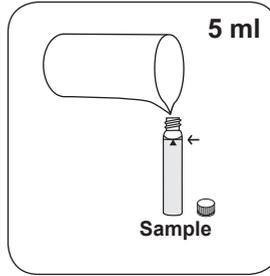
Küvette(n) verschließen.



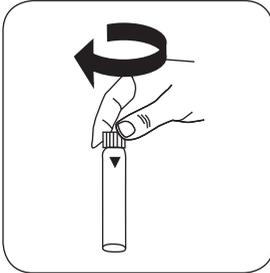
Inhalt durch Umschwenken mischen.



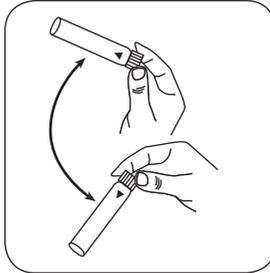
5 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



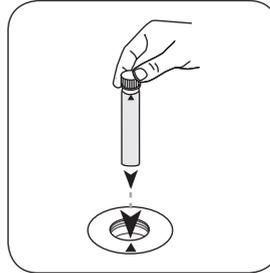
5 ml Probe in die Probenküvette geben.



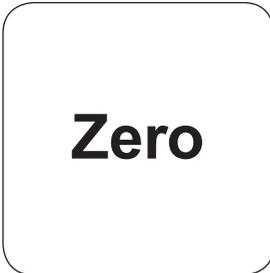
Küvette(n) verschließen.



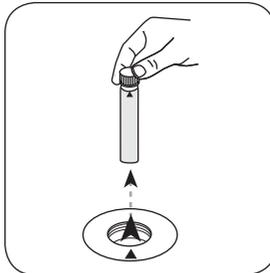
Inhalt durch Umschwenken mischen.



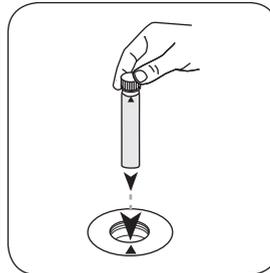
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.



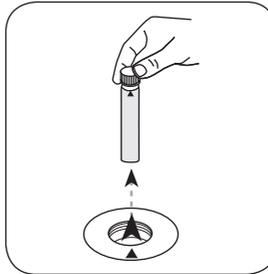
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



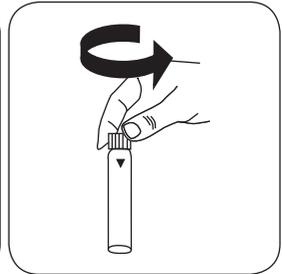
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Test

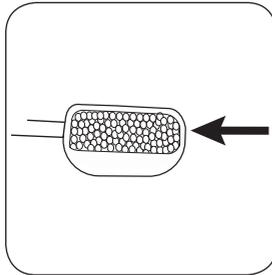
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



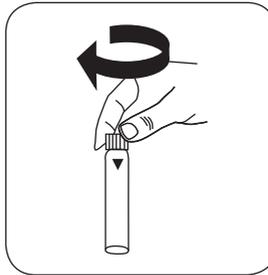
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



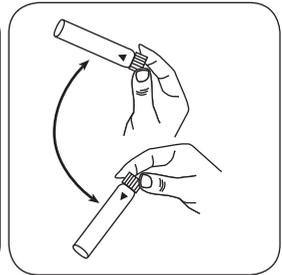
Die Probenküvette öffnen.



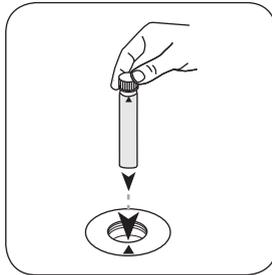
Einen gestrichenen Mikrolöffel Reagenz Pb-2K zugeben.



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 = Messwert A - Messwert B

Chemische Methode

4-(2-Pyridylazo-)-resorcin

Appendix

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/l]
Ag	100
Al	1000
Ca	500
Cd ²⁺	100
Cr ³⁺	10
Cr ₂ O 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

Literaturverweise

Shvoeva, O.P., Dedkova, V.P. & Savvin, S.B. Journal of Analytical Chemistry (2001) 56: 1080

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab

**Mangan T****240****0,2 - 4 mg/l Mn****Mn****Formaldoxim**

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,2 - 4 mg/l Mn
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	450 nm	0,2 - 4 mg/l Mn

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Manganese LR 1	Tablette / 100	4516080BT
Manganese LR 1	Tablette / 250	4516081BT
Manganese LR 2	Tablette / 100	4516090BT
Manganese LR 2	Tablette / 250	4516091BT
Set Manganese LR 1/LR 2 [#]	je 100	4517621BT
Set Manganese LR 1/LR 2 [#]	je 250	4517622BT

Anwendungsbereich

- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

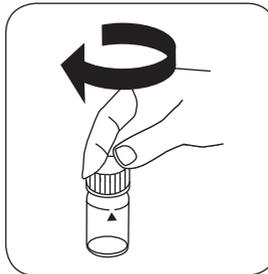
Durchführung der Bestimmung Mangan mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

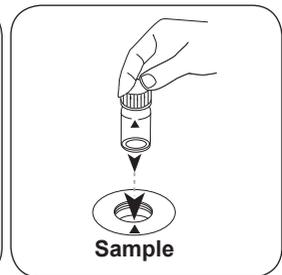
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



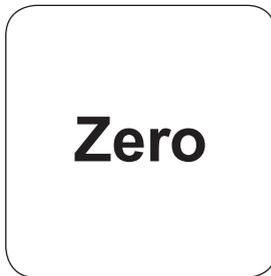
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



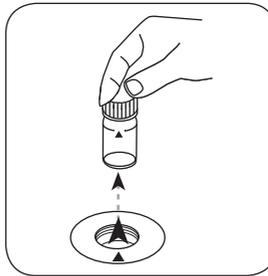
Küvette(n) verschließen.



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

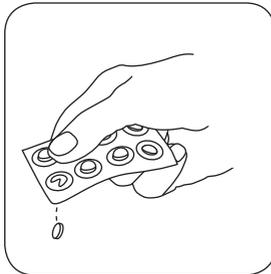


Taste **ZERO** drücken.

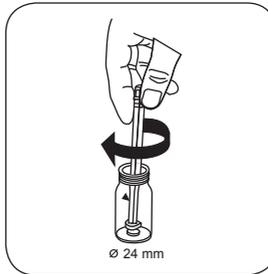


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

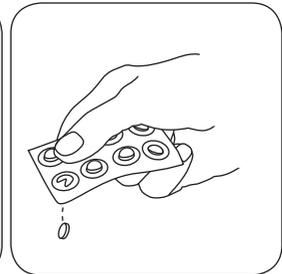
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



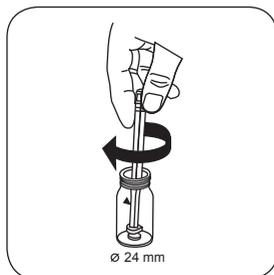
Eine **MANGANESE LR 1** Tablette zugeben.



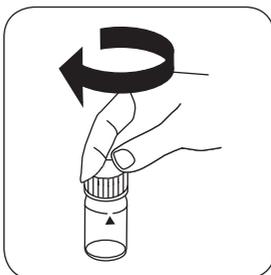
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



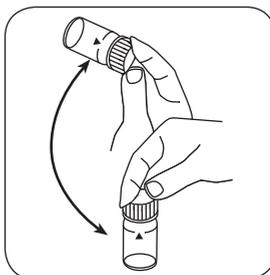
Eine **MANGANESE LR 2** Tablette zugeben.



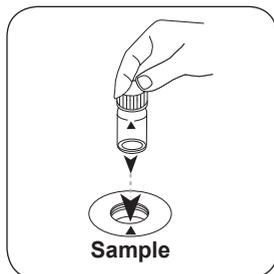
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



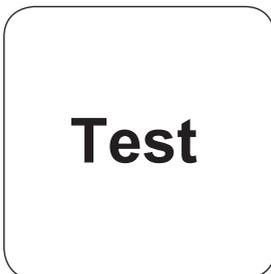
Küvette(n) verschließen.



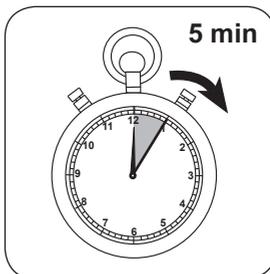
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

$$\text{mg/l MnO}_4 = \text{mg/l Mn} \times 2,17$$

Chemische Methode

Formaldoxim

Appendix

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0,135 mg/l
Bestimmungsgrenze	0,404 mg/l
Messbereichsende	4 mg/l
Empfindlichkeit	0,254 mg/l
Verfahrensstandardabweichung	0,011 µg

Literaturverweise

Gottlieb, A. & Hecht, F. Mikrochim Acta (1950) 35: 337

Gemäß

DIN 38406-E2

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab

**Mangan LR VARIO PP****242****0,01 - 0,7 mg/l Mn****Mn1****PAN**

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	560 nm	0,01 - 0,7 mg/l Mn
AL800, 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	Part Number
VARIO Manganese Reagent Set LR 10 ml	1 Satz	4535090
VARIO Rochelle Salzlösung ¹⁾	Flüssig / 30 ml	4530640

Anwendungsbereich

- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

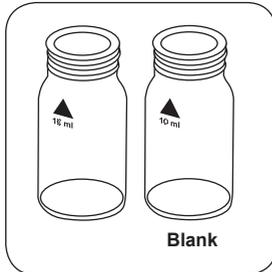
1. Sämtliche Laborgläser vor der Analyse mit einer verdünnten Salpetersäure und anschließend mit VE-Wasser spülen.

Anmerkungen

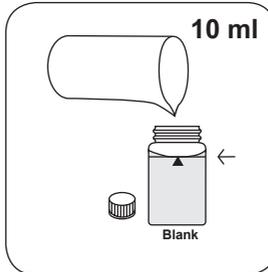
1. Enthält eine Probe mehr als 300 mg/l CaCO₃ Härte, werden nach Zugabe des Vario Ascorbic Acid Pulverpäckchens 10 Tropfen Rochelle Salzlösung zugegeben.
2. Bei einigen Proben kann nach Zugabe der Reagenz-Lösung „Alkaline-Cyanide“ eine wolkige oder trübe Lösung entstehen. Nach Zugabe der PAN Indikator-Lösung 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

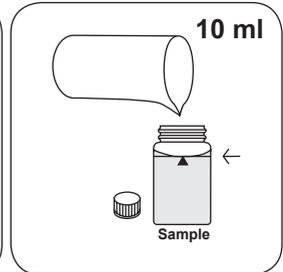
Die Methode im Gerät auswählen.



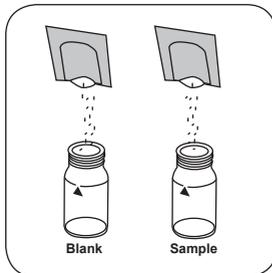
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



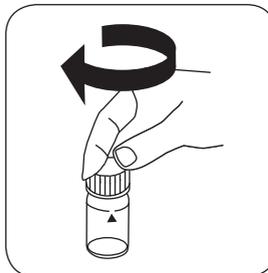
10 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



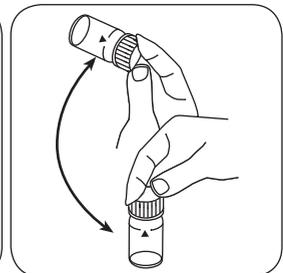
10 ml Probe in die Probenküvette geben.



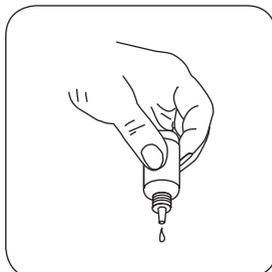
In jede Küvette ein Vario Ascorbic Acid Pulverpäckchen geben.



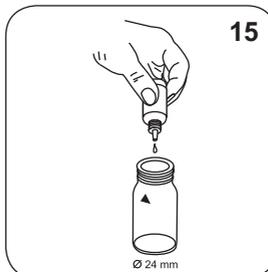
Küvette(n) verschließen.



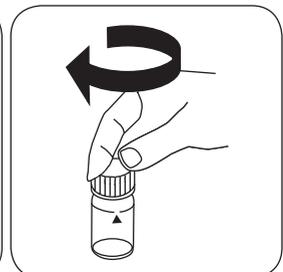
Inhalt durch Umschwenken mischen.



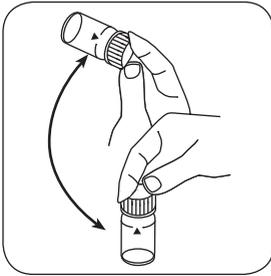
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



15 Tropfen Alkaline-Cyanide Reagenz zugeben.



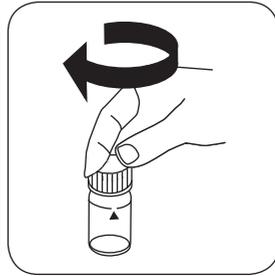
Küvette(n) verschließen.



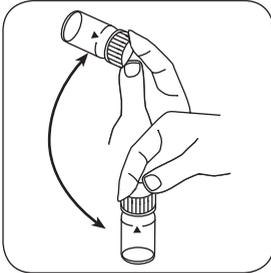
Inhalt durch Umschwenken mischen.



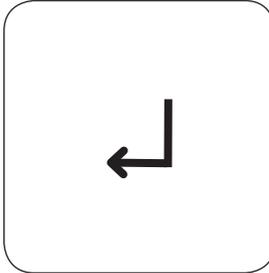
21 Tropfen PAN Indikator zugeben.



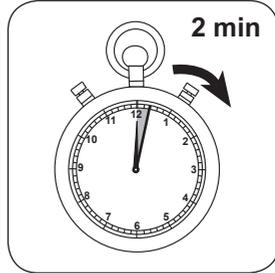
Küvette(n) verschließen.



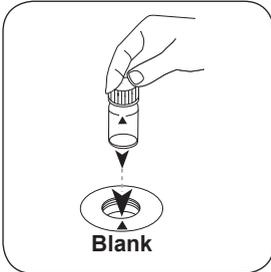
Inhalt durch Umschwenken mischen.



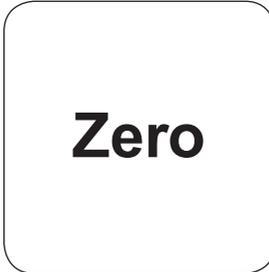
Taste **ENTER** drücken.



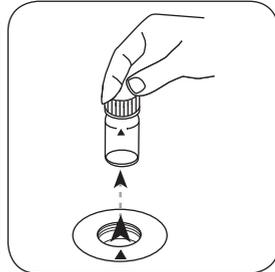
2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



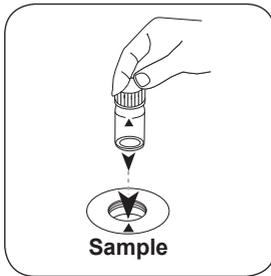
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

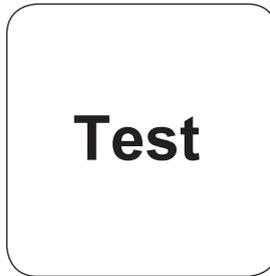


Küvette aus dem Messschacht nehmen.



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

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Mangan.



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

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

mg/l MnO₄ = mg/l Mn x 2,17

Chemische Methode

PAN

Appendix

Literaturverweise

Goto, K., et al., Talanta, 24, 652-3 (1977)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Mangan HR VARIO PP

243

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
AL100, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,1 - 18 mg/l Mn
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	525 nm	0,1 - 18 mg/l Mn

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO Manganeses HR, Set High Range F10	1 Satz	4535100

Anwendungsbereich

- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

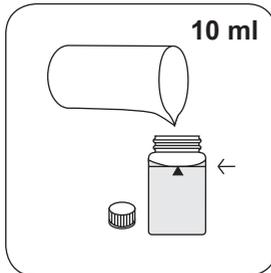
Vorbereitung

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 eingestellt werden. Ein pH-Wert von 5 darf nicht überschritten werden, da es sonst zu Manganausfällungen kommen kann.

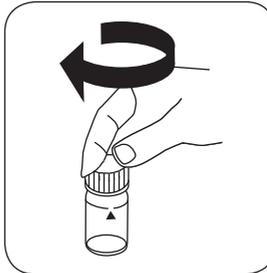
Durchführung der Bestimmung Mangan HR, mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

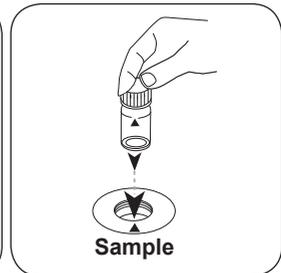
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



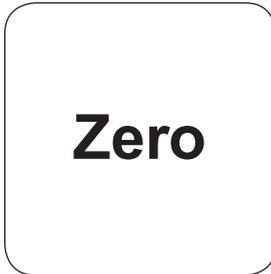
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



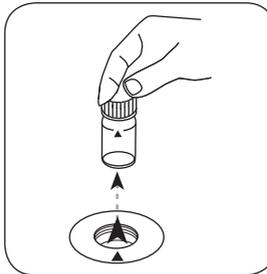
Küvette(n) verschließen.



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

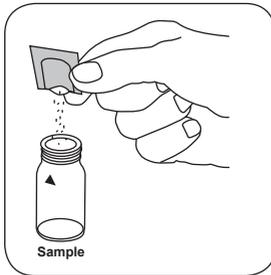


Taste **ZERO** drücken.

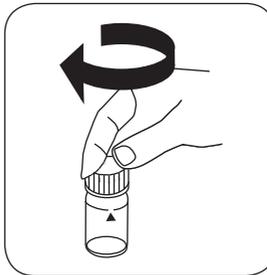


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

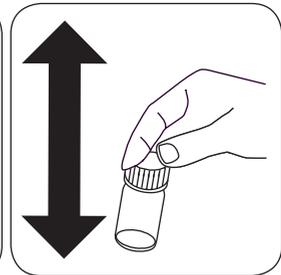
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



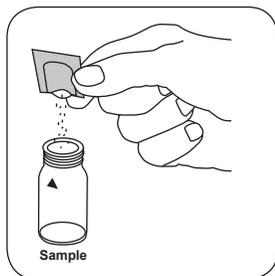
Ein **Vario Manganese Citrate Buffer F10 Pulverpäckchen** zugeben.



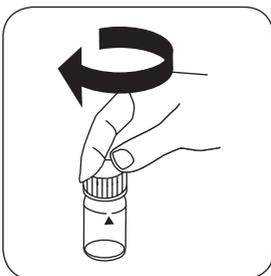
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Schütteln mischen.



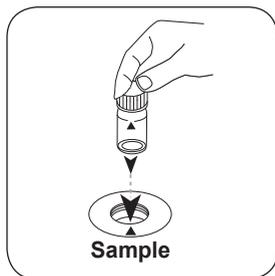
Ein **Vario Sodium Periodate F10 Pulverpäckchen** zugeben.



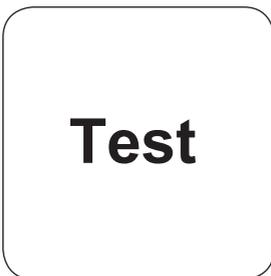
Küvette(n) verschließen.



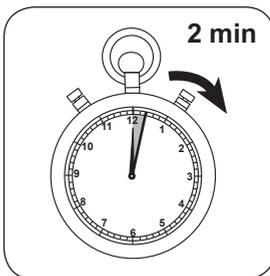
Inhalt durch Schütteln mischen.



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

$$\text{mg/l MnO}_4 = \text{mg/l Mn} \times 2,17$$

Chemische Methode

Periodatoxidation

Appendix

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/l]
Ca	700
Cl ⁻	70000
Fe	5
Mg	100000

Gemäß

40 CFR 136 (US EPA approved HACH)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab



Mangan L

245

0,05 - 5 mg/l Mn

Formaloxim

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410	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	Part Number
Mangan L, Reagenzien Set	1 Satz	56R024055

Anwendungsbereich

- Galvanisierung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

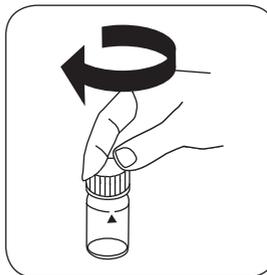
Durchführung der Bestimmung Mangan mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

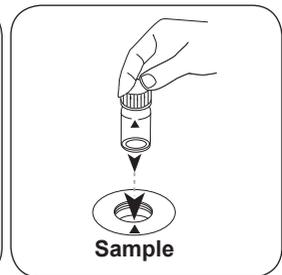
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



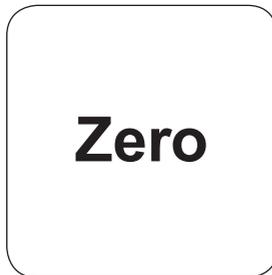
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



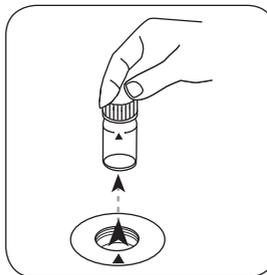
Küvette(n) verschließen.



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

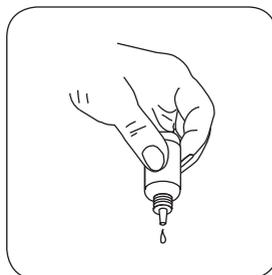


Taste **ZERO** drücken.

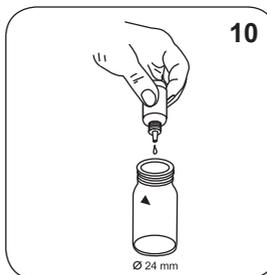


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

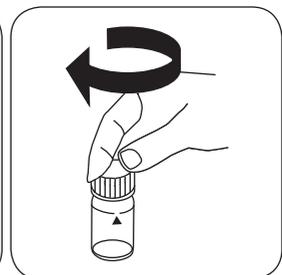
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



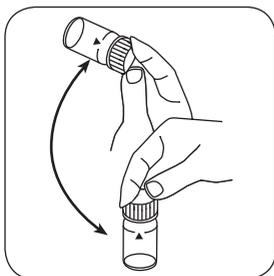
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



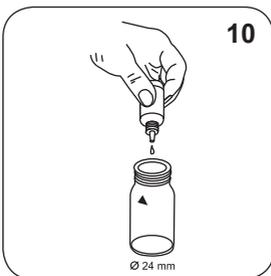
10 Tropfen KS265 (Manganese Reagent A) zugeben.



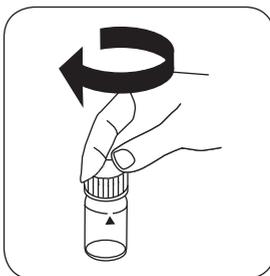
Küvette(n) verschließen.



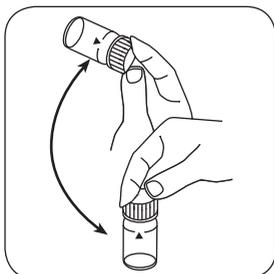
Inhalt durch Umschwenken mischen.



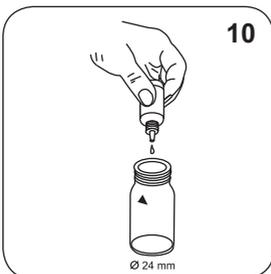
**10 Tropfen KS266 (Mangane-
nese Reagent B)** zugeben.



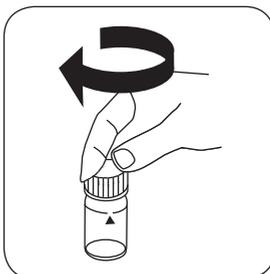
Küvette(n) verschließen.



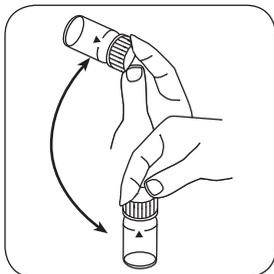
Inhalt durch Umschwenken mischen.



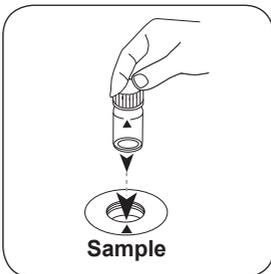
**10 Tropfen KS304 (Manga-
nese Reagent C)** zugeben.



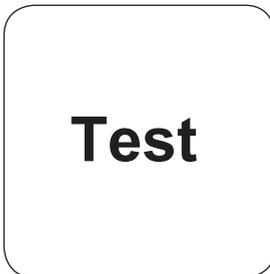
Küvette(n) verschließen.



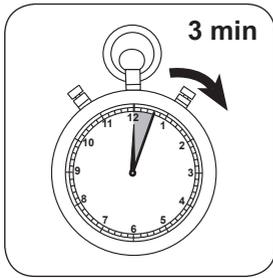
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probeküvette** 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

mg/l MnO₄ = mg/l Mn x 2,17

Chemische Methode

Formaldoxim

Appendix

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/l]
Ca	500
Na	500
Ni	0,5
Fe	5
Cr	5

Literaturverweise

Gottlieb, A. & Hecht, F. Mikrochim Acta (1950) 35: 337

Gemäß

DIN 38406-E2

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab



Molybdat T

250

1 - 50 mg/l MoO₄

Mo3

Thioglycolat

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	430 nm	1 - 50 mg/l MoO ₄
AL100	ø 24 mm	430 nm	0,6 - 30 mg/l MoO ₄
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	366 nm	1 - 30 mg/l MoO ₄

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Molybdate HR No. 1	Tablette / 100	4513060BT
Molybdate HR No. 1	Tablette / 250	4513061BT
Molybdate HR No. 2	Tablette / 100	4513070BT
Molybdate HR No. 2	Tablette / 250	4513071BT
Set Molybdate No. 1/No. 2 [#]	je 100	4517631BT
Set Molybdate No. 1/No. 2 [#]	je 250	4517632BT

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Kühlwasser

Anmerkungen

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.

Durchführung der Bestimmung Molybdat HR mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

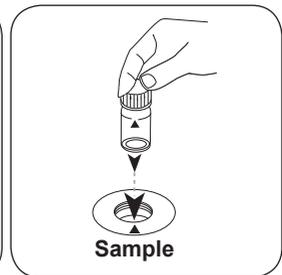
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



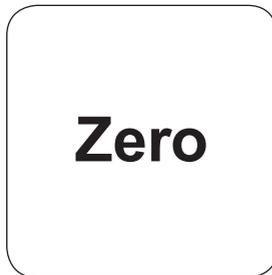
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



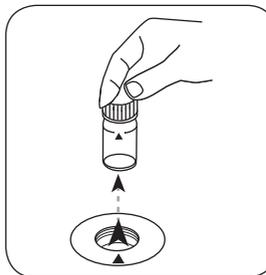
Küvette(n) verschließen.



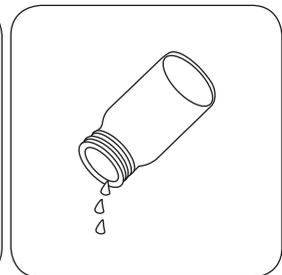
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

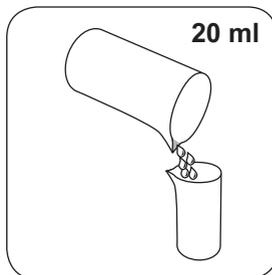


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

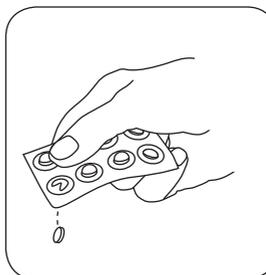


Küvette entleeren.

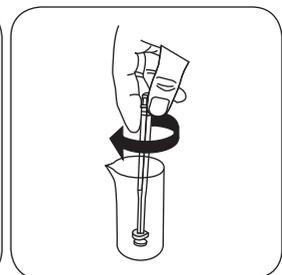
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



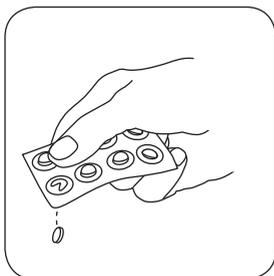
20 ml Probe in einen 100-ml-Messbecher geben.



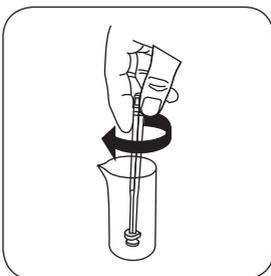
Eine **MOLYBDAT HR No. 1** Tablette zugeben.



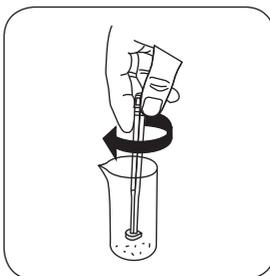
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



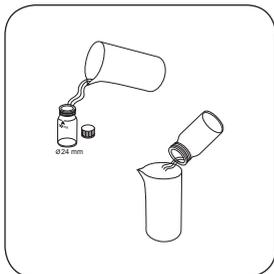
Eine **MOLYBDATE HR No. 2** Tablette zugeben.



Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



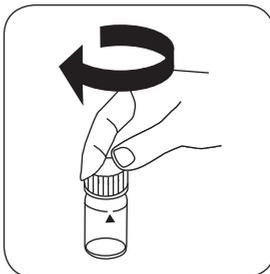
Tablette(n) durch Rühren mit einem sauberen Rührstab lösen.



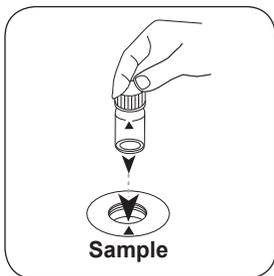
Küvette mit vorbereiteter Probe ausspülen.



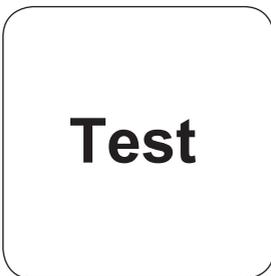
Küvette bis zur **10-ml-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



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 ₂ MoO ₄	1,29

$$\text{mg/l Mo} = \text{mg/l MoO}_4 \times 0,6$$

$$\text{mg/l Na}_2\text{MoO}_6 = \text{mg/l MoO}_4 \times 1,3$$

Chemische Methode

Thioglycolat

Appendix

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab

Inhaltsverzeichnis

Photometrie	8
Reagenzien	11
Probe	12
Kleines Glossar der analytische Chemie	15
Ks _{4,3} T	28
Alkalität-m T	32
Alkalität-m HR T	36
Alkalität-p T	40
Aluminium T	46
Aluminium VARIO PP	52
Ammonium T	56
Ammonium VARIO PP	62
Ammonium VARIO LR TT	66
Ammonium VARIO HR TT	70
Arsen	74
PHMB T	78
Brom 10 T	82
Brom 50 T	88
Brom T	92
Brom VARIO PP	98
Bor T	102
Cadmium M. TT	106
Chlorid T	110
Chlorid L (B)	116
Chlorid L (A)	120
Chlorid T	124
Chlor 10 T	128
Chlor 50 T	138
Chlor T	148
Chlor L	158
Chlor HR T	168
Chlor HR 10 T	178
Chlor HR (KI) T	188

Chlor PP	192
Chlor HR PP	202
Chlor VARIO PP	212
Chlordioxid 50 T	222
Chlordioxid T	228
Chlordioxid VARIO PP	238
Chrom 50 PP	246
Chrom PP	256
CSB LR VARIO TT	266
CSB MR VARIO TT	270
CSB HR VARIO TT	274
CSB LMR TT	278
Kupfer 50 T	282
Kupfer T	292
Kupfer L	302
Kupfer VARIO PP	312
Cyanid 50 L	316
Cyanid L	320
CyA T	326
DEHA T (L)	330
DEHA VARIO PP	336
Fluorid L	342
Formaldehyd 10 M. L	346
Formaldehyd 50 M. L	352
Formaldehyd M. TT	358
Härte Calcium (A) T	362
Härte Calcium (B) T	366
Härte gesamt T	370
Härte gesamt HR T	374
Hazen	378
Hazen	384
Hydrazin P	390
Hydrazin VARIO L	394
Hydrazin C	398

H ₂ O ₂ 50 T	402
H ₂ O ₂ T	406
Hypochlorit T	410
H ₂ O ₂ LR L	414
H ₂ O ₂ HR L	418
Iod T	422
Eisen 10 T	426
Eisen 50 T	432
Eisen T	438
Eisen VARIO PP	444
Eisen VARIO PP	450
Eisen gesamt VARIO PP	456
Eisen in Mo VARIO PP	462
Eisen LR L (A)	468
Eisen LR L (B)	476
Eisen HR L	488
Blei 10	498
Blei TT (A)	502
Blei TT (B)	508
Mangan T	514
Mangan LR VARIO PP	518
Mangan HR VARIO PP	524
Mangan L	528
Molybdat T	534
Molybdat LR VARIO PP	538
Molybdat HR VARIO PP	542
Molybdat HR L	546
Nickel 50 L	550
Nickel L	554
Nickel T	558
Nitrat T	562
Nitrat VARIO TT	568
Nitrat LR TT	572
Nitrit T	576

Nitrit VARIO PP	580
Nitrit LR TT	584
Nitrit HR TT	588
Stickstoff gesamt LR VARIO TT	592
Stickstoff gesamt HR VARIO TT	600
Stickstoff gesamt LR TT	608
Stickstoff gesamt HR TT	614
Sauerstoff aktiv T	620
Sauerstoff gelöst C	624
Ozon 50 T	628
Ozon T	638
Phenole T	648
Phosphonat VARIO PP	652
Phosphat ges. LR TT	660
Phosphat ges. HR TT	666
Phosphat LR T	672
Phosphat HR T	678
Phosphat HR TT	684
Phosphat VARIO PP	688
Phosphat VARIO TT	692
Phosphat h. VARIO TT	696
Phosphat g. VARIO TT	702
Phosphat HR C	708
Phosphat LR C	712
pH-Wert LR T	716
pH-Wert T	720
pH-Wert L	724
pH-Wert HR T	728
Phosphat LR L	732
Phosphat HR L	740
Polyacrylate L	748
Kalium T	754
SAK 436 nm	758
SAK 525 nm	762

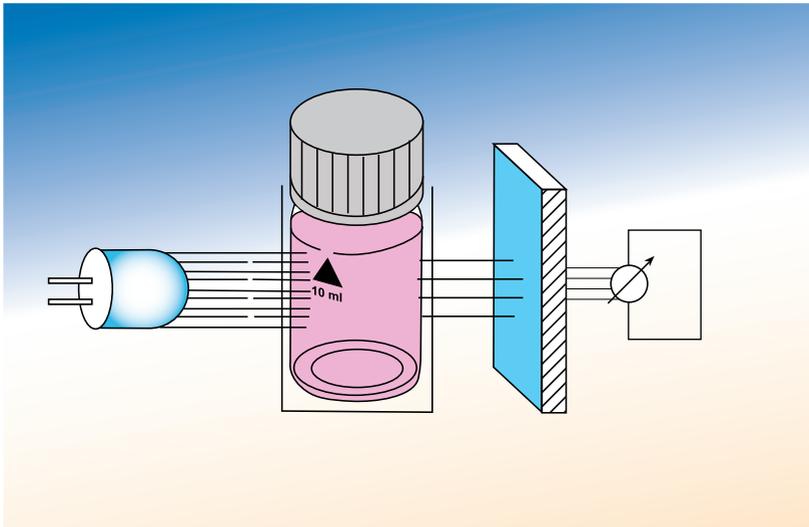
SAK 620 nm	766
Silikat T	770
Silikat LR VARIO PP	776
Silikat HR VARIO PP	782
Silikat L	788
Sulfat T	794
Sulfat VARIO PP	798
Selen	802
Sulfid T	806
Sulfit 10 T	810
Sulfit T	814
Tenside M. (anion.) TT	818
Tenside M. (anion.) TT	822
Tenside M. (nicht ion.) TT	826
Tenside M. (kation.) TT	830
TOC LR M. TT	834
TOC HR M. TT	838
Suspend. Feststoffe	842
Suspend. Feststoffe	846
Trübung	850
Trübung	854
Triazol VARIO PP	858
Harnstoff T	864
Harnstoff T	872
Zink T	878
Zink L	882
PTSA	886
PTSA 2P	890
Fluorescein	894
Fluorescein	898

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 (I_0) 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:

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

E_λ = Extinktion bei der Wellenlänge λ ; ϵ_λ = molarer Absorptionskoeffizient

c = Konzentration der Probe; d = Schichtdicke der Kuvette

Unter Kenntnis der Schichtdicke der Kuvette 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 getrübe 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 sich 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 Tablettenaschen 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 Abwasser 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.

Die die Analyse der 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.

<i>Parameter</i>	<i>Behandlung</i>	<i>Lagerung</i>
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 getrübbte 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‘)

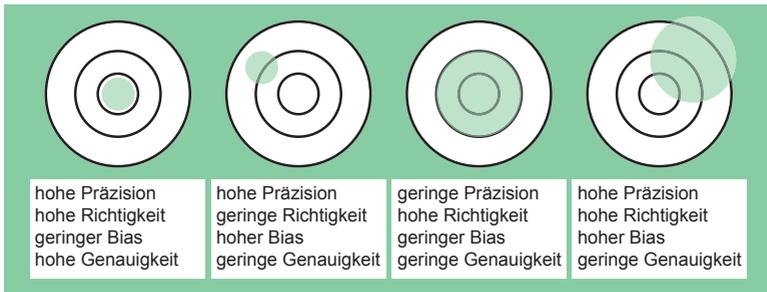
Die Präzision ist ein Maß für die unsystematische Streuung von Ergebnissen der Messung einer Probe, welche bei wiederholten Messungen unter gleichbleibenden Bedingungen erzeugt werden. Bei der Berechnung der Präzision wird auf die Annahme statistisch gleichverteilter Fehler zurückgegriffen. Zeigt sich 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 Nachweisgrenze 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 =
 $5 \text{ mg/l} / 10^9 + 20 \text{ mg/l} / 10^1 = 6,5 \text{ mg/l}$ zu erwartender Messwert



Molybdat LR VARIO PP

251

0,05 - 5 mg/l MoO₄

Mo1

Mercaptoessigsäure

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450, AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	610 nm	0,05 - 5 mg/l MoO ₄
AL100, AL110	ø 24 mm	610 nm	0,03 - 3 mg/l MoO ₄

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO Molybdenum LR, Set	1 Satz	4535450

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Mischzylinder mit Stopfen notwendiges Zubehör zu Bestimmung von Molybdän LR mit MD 100 (276140)	1 St.	19802650

Anwendungsbereich

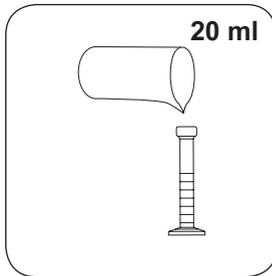
- Kesselwasser
- Kühlwasser

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

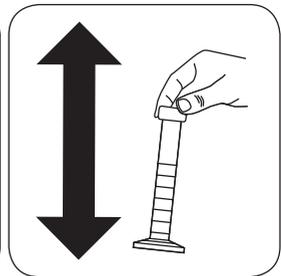
Die Methode im Gerät auswählen.



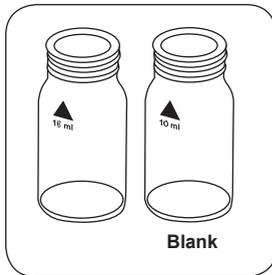
20 ml Probe in einen 25-ml-Mischzylinder geben.



Ein **Vario Molybdenum 1 LR F20 Pulverpäckchen** zugeben.



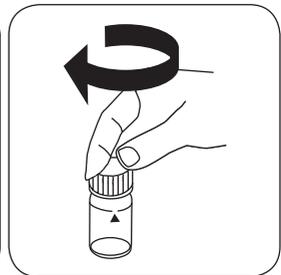
Mischzylinder mit einem Stopfen verschließen. Pulver durch Schütteln lösen.



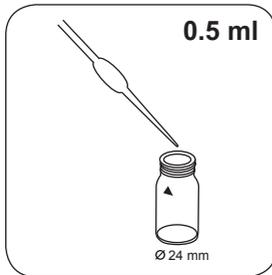
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



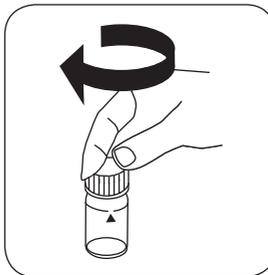
10 ml Probe in die Probenküvette geben.



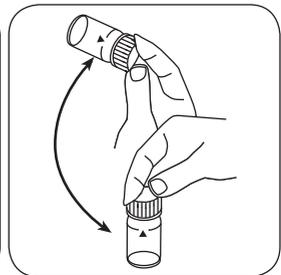
Nullküvette fest verschließen.



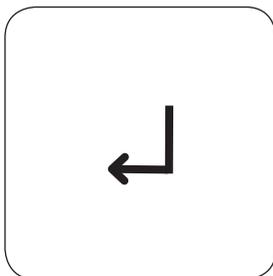
0.5 ml Molybdenum 2 LR Lösung in die Probenküvette geben.



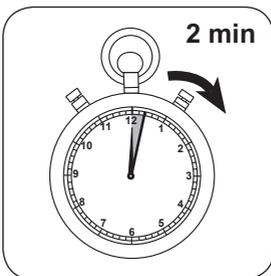
Küvette(n) verschließen.



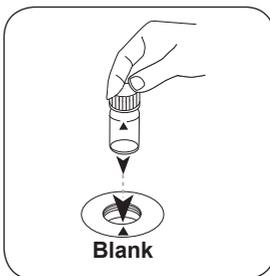
Inhalt durch Umschwenken mischen.



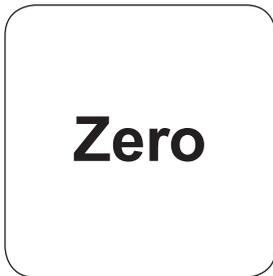
Taste **ENTER** drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



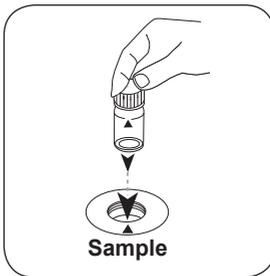
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



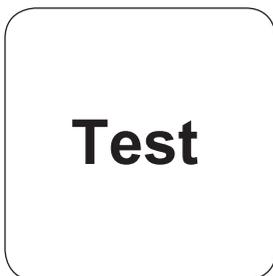
Taste **ZERO** drücken.



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 ₂ MoO ₄	1,29

mg/l Mo = mg/l MoO₄ x 0,6

Chemische Methode

Mercaptoessigsäure

Appendix

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)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Molybdat HR VARIO PP

252

0,5 - 66 mg/l MoO₄

MO2

Mercaptoessigsäure

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	430 nm	0,5 - 66 mg/l MoO ₄
AL100	ø 24 mm	430 nm	0,3 - 40 mg/l MoO ₄
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	420 nm	0,5 - 66 mg/l MoO ₄

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO Molybdenum HR, Set F10	1 Satz	4535300

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.

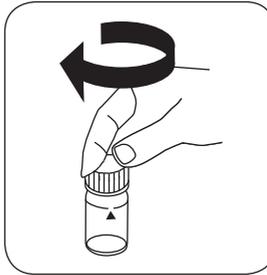
Durchführung der Bestimmung Molybdat HR mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

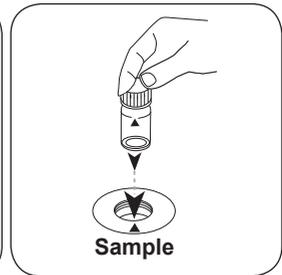
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



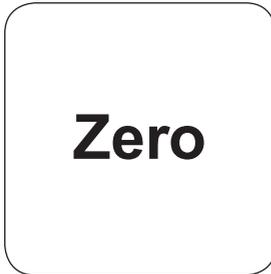
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



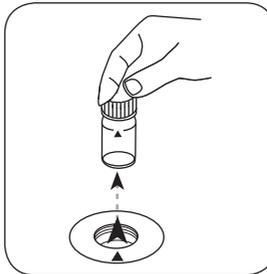
Küvette(n) verschließen.



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

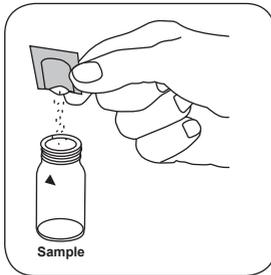


Taste **ZERO** drücken.

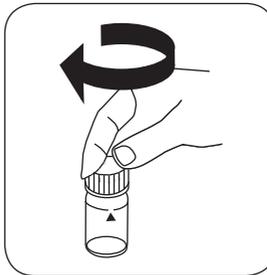


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

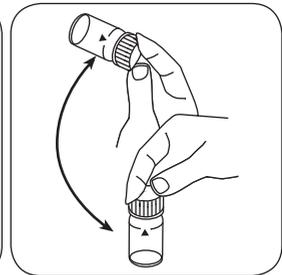
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



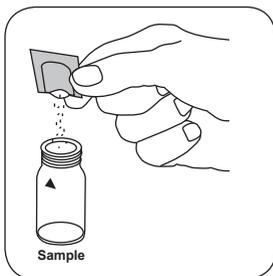
Ein **Vario Molybdenum HR 1 F10 Pulverpäckchen** zugeben.



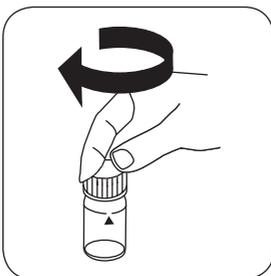
Küvette(n) verschließen.



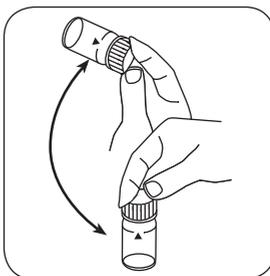
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



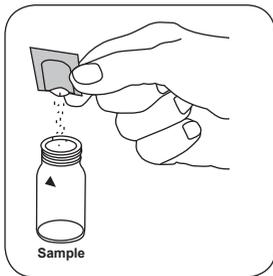
Ein **Vario Molybdenum HR 2 F10 Pulverpäckchen** zugeben.



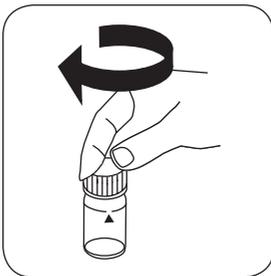
Küvette(n) verschließen.



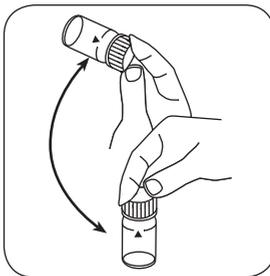
Inhalt durch Umschwenken mischen.



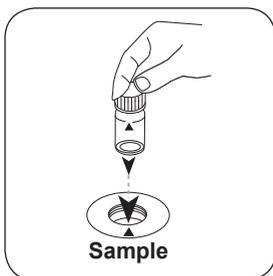
Ein **Vario Molybdenum HR 3 F10 Pulverpäckchen** zugeben.



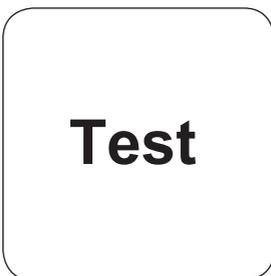
Küvette(n) verschließen.



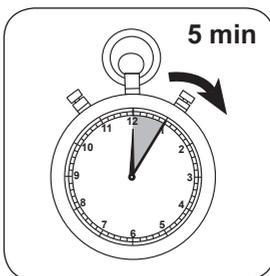
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



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 ₂ MoO ₄	1,29

$$\text{mg/l Mo} = \text{mg/l MoO}_4 \times 0,6$$

Chemische Methode

Mercaptoessigsäure

Appendix

Störungen

Permanente Störungen

- 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

Messbereichsende	66 mg/l
Empfindlichkeit	0,4 mg/l
Vertrauensbereich	0,30 %
Verfahrensstandardabweichung	0,15 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	0,60 %

Literaturverweise

Analytical Chemistry, 25(9) 1363 (1953)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Molybdat HR L

254

1 - 100 mg/l MoO₄

Mo2

Thioglycolat

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL400, AL410, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	430 nm	1 - 100 mg/l MoO ₄

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
KS63-FE6-Thioglycolat/Molybdat HR RGT	Flüssig / 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.

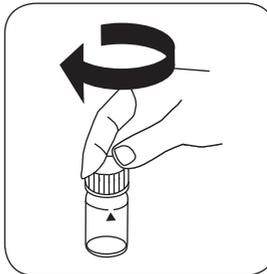
Durchführung der Bestimmung Molybdat HR mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

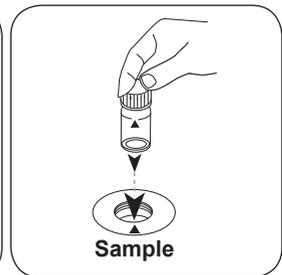
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



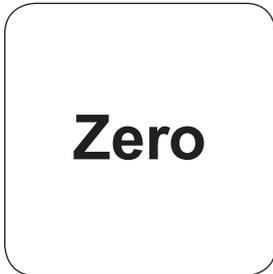
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



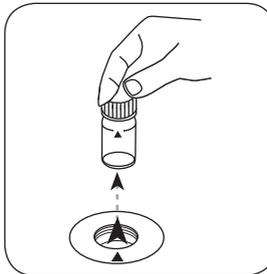
Küvette(n) verschließen.



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

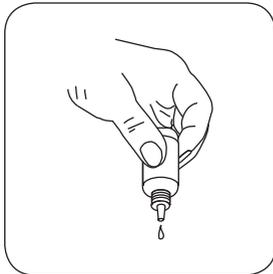


Taste **ZERO** drücken.

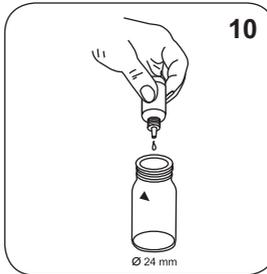


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

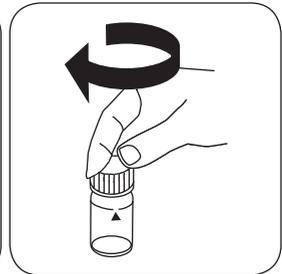
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



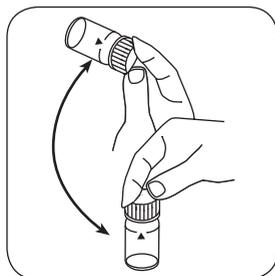
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



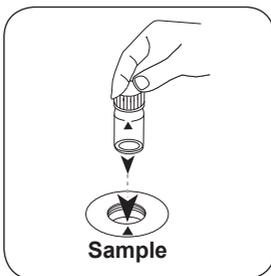
10 Tropfen KS63 (Thyoglycolate) zugeben.



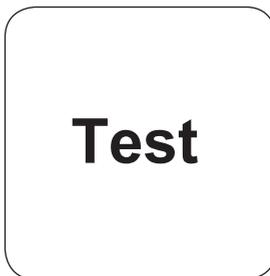
Küvette(n) verschließen.



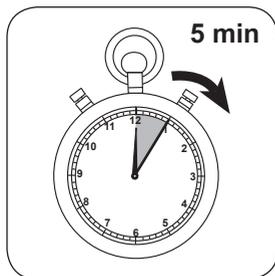
Inhalt durch Umschwenken mischen.



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 ₂ MoO ₄	1,29

$$\text{mg/l Mo} = \text{mg/l MoO}_4 \times 0,6$$

Chemische Methode

Thioglycolat

Appendix

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Nickel 50 L

255

0,02 - 1 mg/l Ni

Dimethylglyoxim

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	443 nm	0,02 - 1 mg/l Ni

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Nickel Reagenzientest	1 St.	419033

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Dosierlöffel Nr. 8, schwarz	1 St.	424513

Anwendungsbereich

- Galvanisierung
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

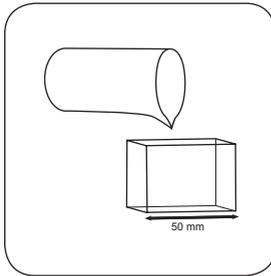
Vorbereitung

1. Bei Durchführung der Bestimmung sollen Probe und Reagenzien möglichst Raumtemperatur besitzen.
2. Der pH-Wert der Probe muss zwischen 3 und 10 liegen.

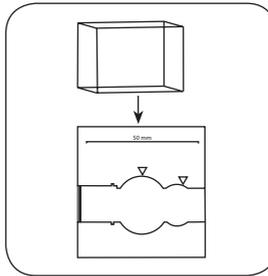
Durchführung der Bestimmung Nickel mit Reagenzientest

Die Methode im Gerät auswählen.

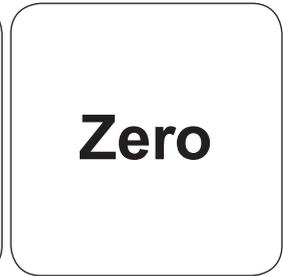
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



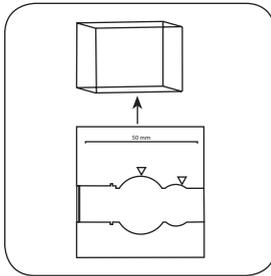
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



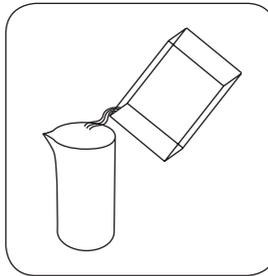
Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



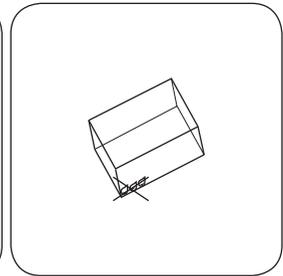
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

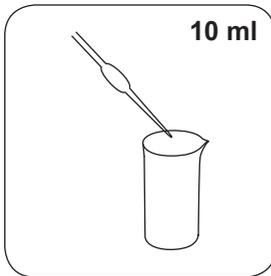


Küvette entleeren.

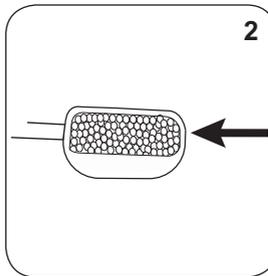


Die Küvette gut trocknen.

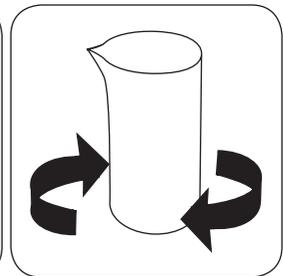
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



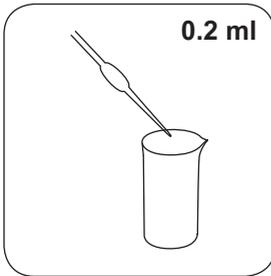
Ein geeignetes Probengefäß mit **10 ml Probe** füllen.



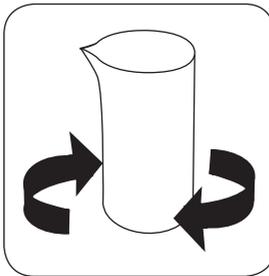
2 gestrichene Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Nickel-51 zugeben.



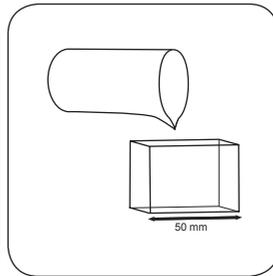
Inhalt durch Umschwenken mischen.



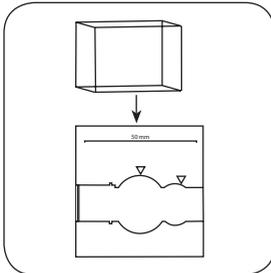
0.2 ml Nickel-52 zugeben.



Inhalt durch Umschwenken
mischen.



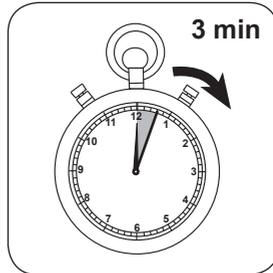
Eine 50-mm-Küvette mit
Probe füllen.



Die **Probenküvette** in den
Messschacht stellen. Positi-
onierung 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

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Nickel L

256

0,2 - 7 mg/l Ni

Dimethylglyoxim

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	443 nm	0,2 - 7 mg/l Ni

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Nickel Reagenzientest	1 St.	419033

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Dosierlöffel Nr. 8, schwarz	1 St.	424513

Anwendungsbereich

- Galvanisierung
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

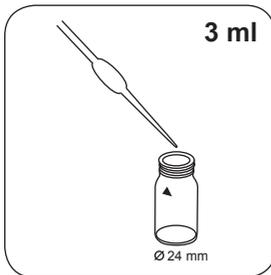
Vorbereitung

1. Bei Durchführung der Bestimmung sollen Probe und Reagenzien möglichst Raumtemperatur besitzen.
2. Der pH-Wert der Probe muss zwischen 3 und 10 liegen.

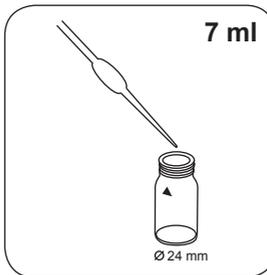
Durchführung der Bestimmung Nickel mit Reagenzientest

Die Methode im Gerät auswählen.

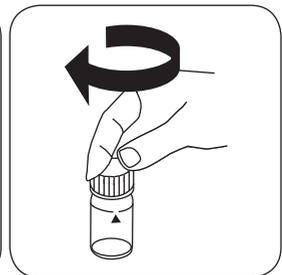
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



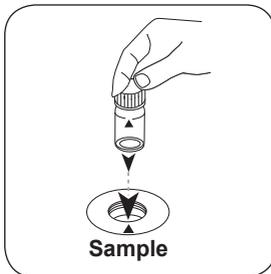
3 ml Probe in die Küvette geben.



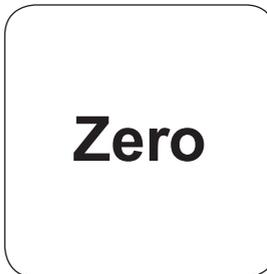
24 mm-Küvette mit **7 ml VE-** Wasser füllen.



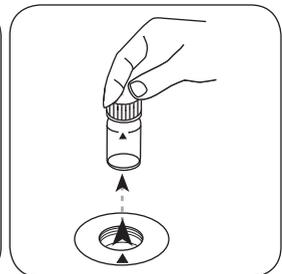
Küvette(n) verschließen.



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

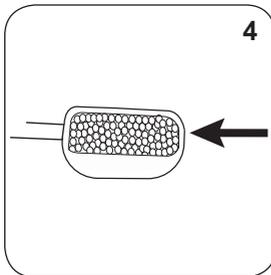


Taste **ZERO** drücken.

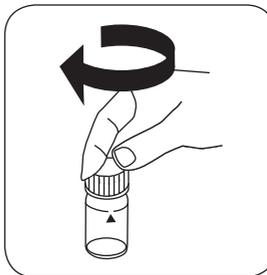


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

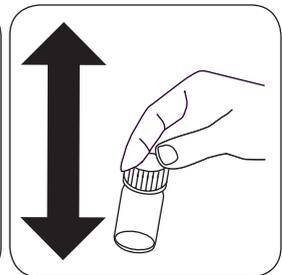
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



4 gestrichene Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Nickel-51 zugeben.



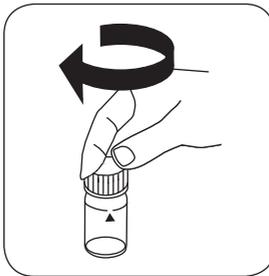
Küvette(n) verschließen.



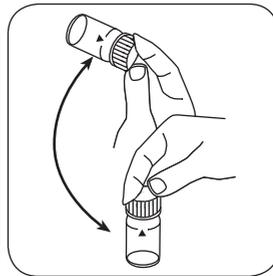
Inhalt durch Schütteln mischen.



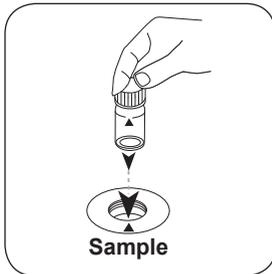
0.4 ml Nickel-52 zugeben.



Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.



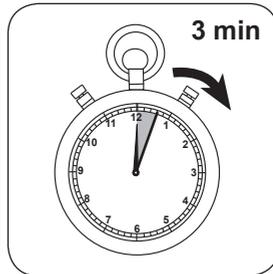
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Nickel.



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



3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Chemische Methode

Dimethylglyoxim

Appendix

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Nickel T

257

0,1 - 10 mg/l Ni

Nioxime

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	0,1 - 10 mg/l Ni

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Nickel No. 1	Tablette / 100	4515630BT
Nickel No. 1	Tablette / 250	4515631BT
Nickel No. 2	Tablette / 100	4515640BT
Nickel No. 2	Tablette / 250	4515641BT

Anwendungsbereich

- Galvanisierung
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

Vorbereitung

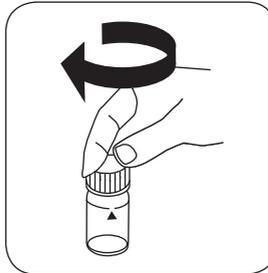
1. Bei der Anwesenheit von Eisen, einen Löffel Nickel PT Pulver zu der Probe geben (nach der Zugabe der Nickel No. 1 Tablette) und mischen.

Durchführung der Bestimmung Nickel mit Tablette

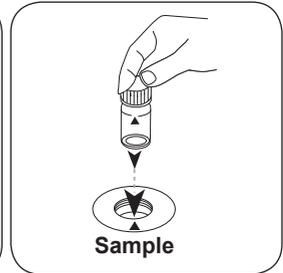
Die Methode im Gerät auswählen.



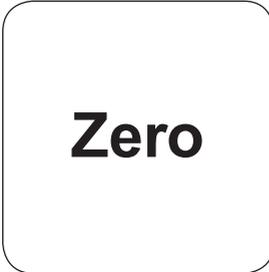
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



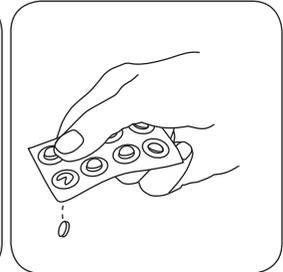
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



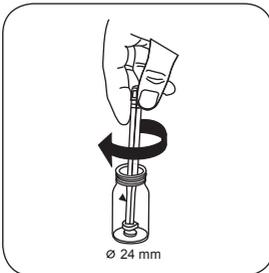
Taste **ZERO** drücken.



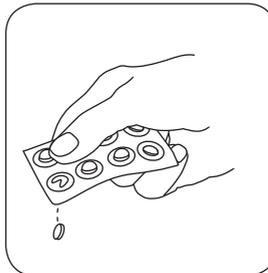
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



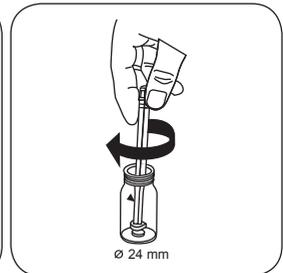
Eine **NICKEL No. 1** Tablette zugeben.



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



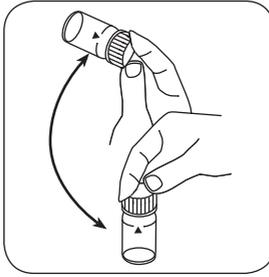
Eine **NICKEL No. 2** Tablette zugeben.



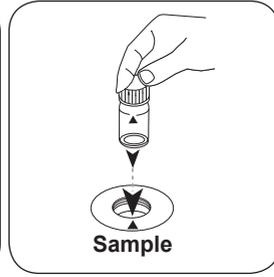
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



Küvette(n) verschließen.



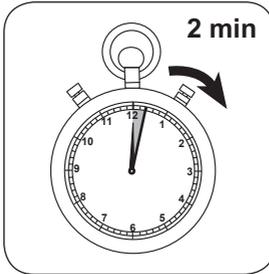
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probeküvette** 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 Nickel.

Chemische Methode

Nioxime

Appendix

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Eisen stört die Bestimmung. Durch Zugabe eines Messlöffels Natriumhexameta-phosphat kann die Störung beseitigt werden.

Störung	Stört ab / [mg/l]
Co	0,5
EDTA	25

Literaturverweise

R.B. Singh, B.S. Garg, R.P. Singh (1978), Oximes as Spectrometric reagents- A Review, Talanta, 26, pp. 425-444

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab



Nitrat T

260

0,08 - 1 mg/l N

Zinkreduktion / NED

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	0,08 - 1 mg/l N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Nitrate Test	Tablette / 100	502810
Nitrite LR	Tablette / 100	4512310BT
Nitrite LR	Tablette / 250	4512311BT
Nitrate Test Pulver	Pulver / 15 g	465230
NITRATE-Teströhrchen	1 St.	366220

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

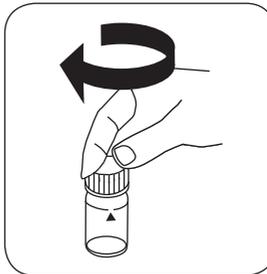
Durchführung der Bestimmung Nitrat mit Tablette und Pulver

Die Methode im Gerät auswählen.

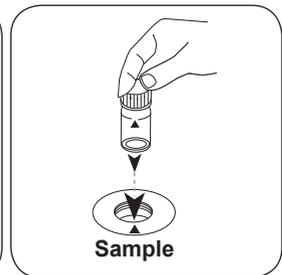
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



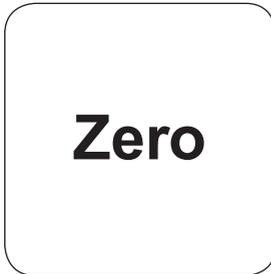
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



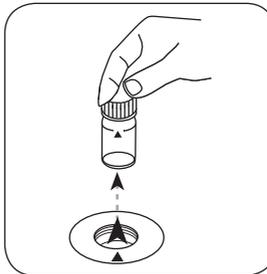
Küvette(n) verschließen.



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



Taste **ZERO** drücken.

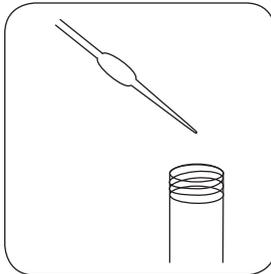


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

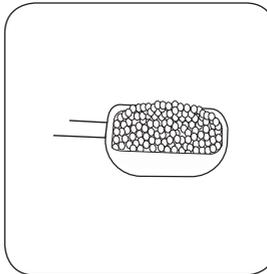


Küvette entleeren.

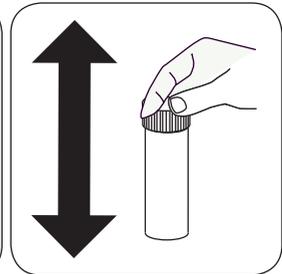
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



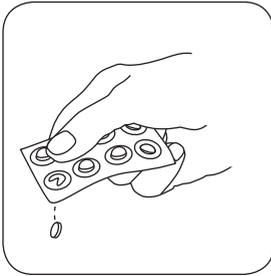
Ein Nitratest-Röhrchen mit **20 ml Probe** füllen.



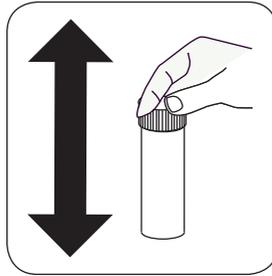
Einen Mikrolöffel NITRATE TEST Pulver zugeben.



Das Teströhrchen mit dem Deckel verschließen und den Inhalt durch kräftiges Schütteln für 1 Minute mischen.

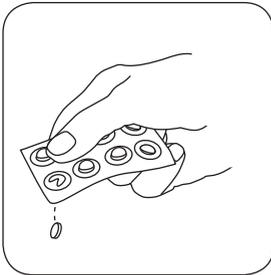


Eine **NITRATE TEST** Tablette zugeben.

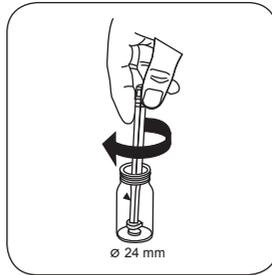


Das Teströhrchen mit dem Deckel verschließen und den Inhalt durch kräftiges Schütteln für 1 Minute mischen.

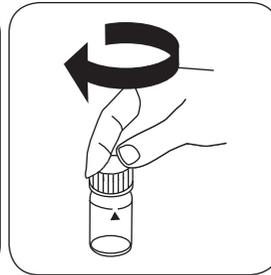
- Das Teströhrchen aufrecht hinstellen. Warten, bis sich das Reduktionsmittel abgesetzt hat.
- Anschließend das Teströhrchen drei- bis viermal umschwenken.
- Das Teströhrchen 2 Minuten stehen lassen.
- Das Teströhrchen öffnen und Rückstände des Reduktionsmittels mit einem sauberen Tuch abwischen.
- **10 ml dieser Probe** in eine **24-mm-Küvette** dekantieren, ohne Reduktionsmittel zu überführen.



Eine **NITRITE LR** Tablette zugeben.



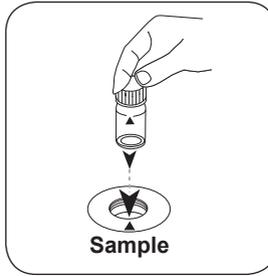
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



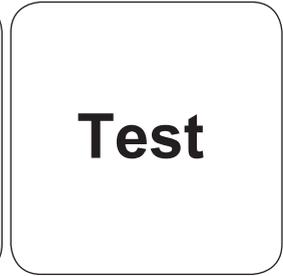
Küvette(n) verschließen.



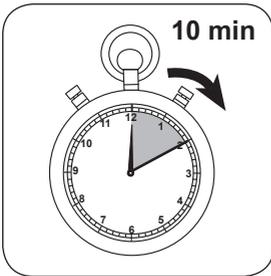
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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



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



10 Minute(n) 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	4,4268

$$\text{mg/l NO}_3 = \text{mg/l N} \times 4,4268$$

Chemische Methode

Zinkreduktion / NED

Appendix

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 Messwerte 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)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab



Nitrat VARIO TT

265

1 - 30 mg/l N

Chromotropsäure

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 16 mm	430 nm	1 - 30 mg/l N
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	410 nm	1 - 30 mg/l N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO Nitra X Reagenz, Set	1 Satz	4535580

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Kunststofftrichter mit Griff	1 St.	471007

Anwendungsbereich

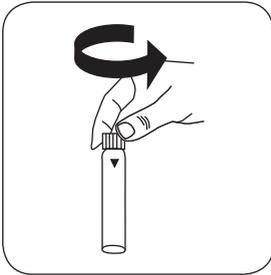
- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

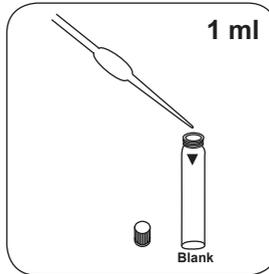
1. Eine kleine Menge Feststoff bleibt eventuell ungelöst.

Durchführung der Bestimmung Nitrat mit Vario Küvettentest

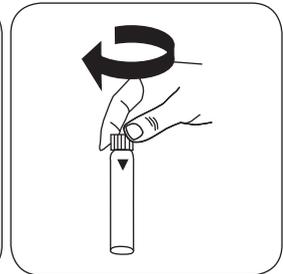
Die Methode im Gerät auswählen.



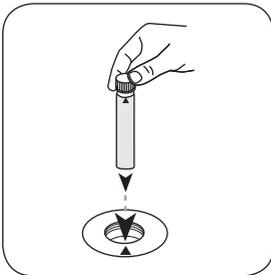
Eine Reagenzküvette
(Reagent A) öffnen.



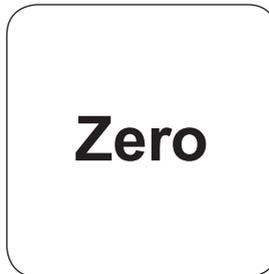
1 ml Probe in die Küvette
geben.



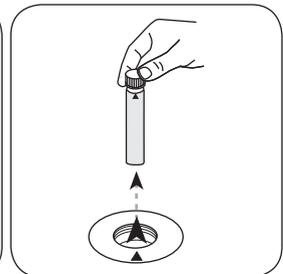
Küvette(n) verschließen.



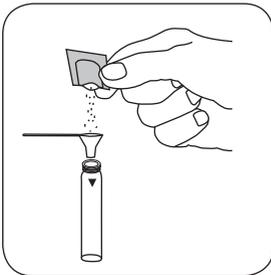
Die **Probeküvette** in den
Messschacht stellen. Positi-
onierung beachten.



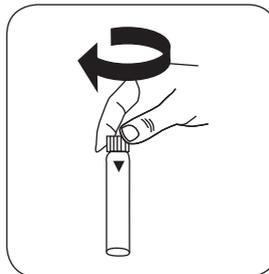
Taste **ZERO** drücken.



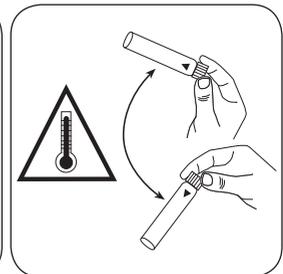
Die **Küvette** aus dem Mess-
schacht nehmen.



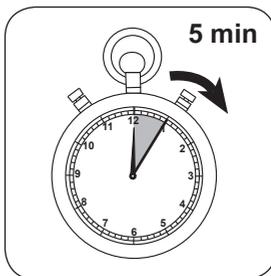
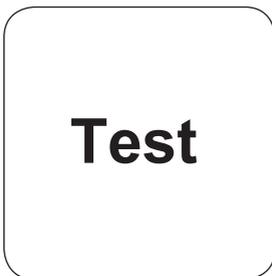
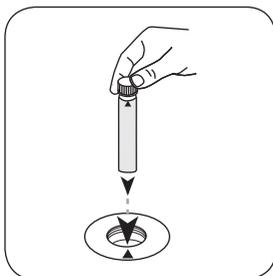
Ein **Vario Nitrate Chromo-
tropic Pulverpäckchen**
zugeben.



Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch vorsichtiges
Umschwenken vermischen
(10 x). **Achtung: Wärme-
entwicklung!**



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

$$\text{mg/l NO}_3 = \text{mg/l N} \times 4,43$$

Chemische Methode

Chromotropsäure

Appendix

Literaturverweise

P. W. West, G. L. Lyles, A new method for the determination of nitrates, *Analytica Chimica Acta*, 23, 1960, p. 227-232

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab



Nitrat LR TT

267

0,5 - 14 mg/l N

2,6-Dimethylphenole

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	340 nm	0,5 - 14 mg/l N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Nitrat-111	1 St.	420702

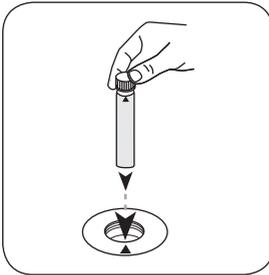
Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

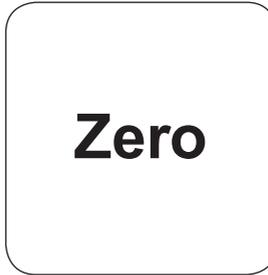
Durchführung der Bestimmung Nitrat LR mit Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

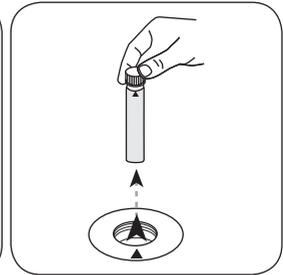
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



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

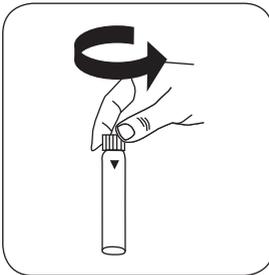


Taste **ZERO** drücken.

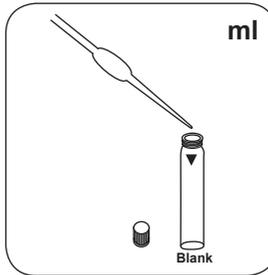


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

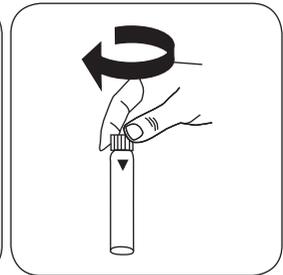
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



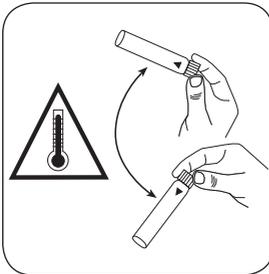
Eine **Reagenzküvette** öffnen.



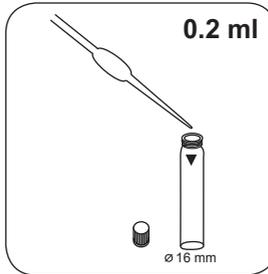
1 ml Probe in die Küvette geben.



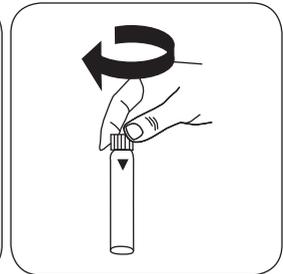
Küvette(n) verschließen.

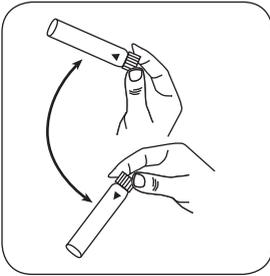


Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen.
Achtung: Wärmeentwicklung!

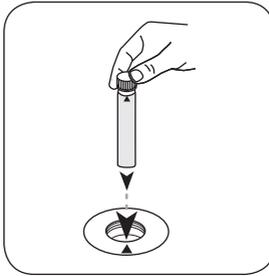


0.2 ml Nitrate-111 zugeben. Küvette(n) verschließen.

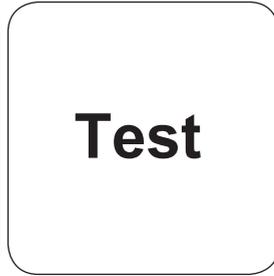




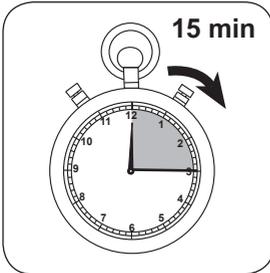
Inhalt durch Umschwenken mischen.



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 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 mg/l NO ₃ = mg/l N x 4,4268	NO ₃	4,4268

Chemische Methode

2,6-Dimethylphenole

Appendix

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
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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [†] inklusive Rührstab



Nitrit T

270

0,01 - 0,5 mg/l N

N-(1-Naphthyl)-ethyldiamin

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	560 nm	0,01 - 0,5 mg/l N
AL800	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	Part Number
Nitrite LR	Tablette / 100	4512310BT
Nitrite LR	Tablette / 250	4512311BT

Anwendungsbereich

- Galvanisierung
- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

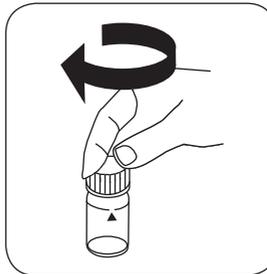
Durchführung der Bestimmung Nitrit mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

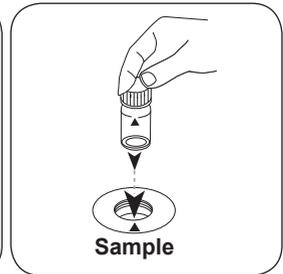
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



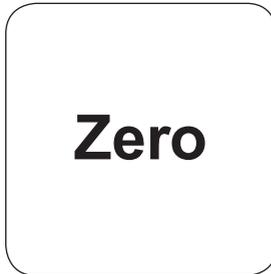
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



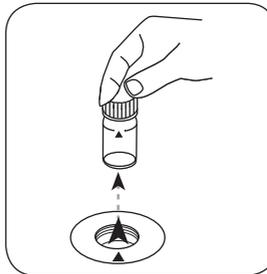
Küvette(n) verschließen.



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

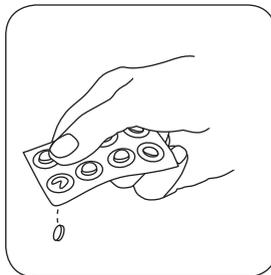


Taste **ZERO** drücken.

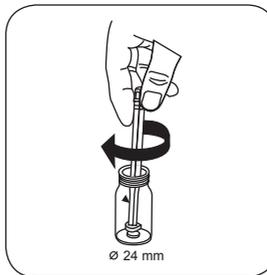


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

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



Eine **NITRITE LR** Tablette zugeben.



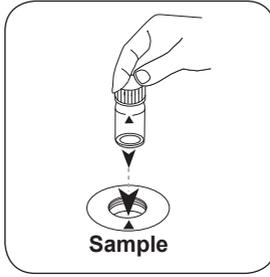
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



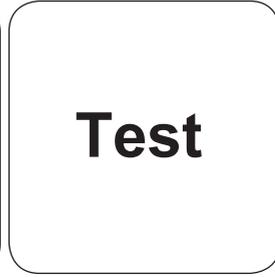
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.

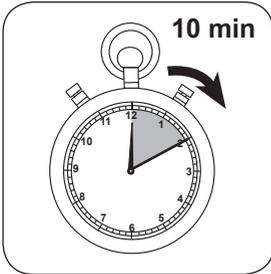


Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Test

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

$$\text{mg/l NO}_2 = \text{mg/l N} \times 3,2846$$

Chemische Methode

N-(1-Naphthyl)-ethylendiamin

Appendix

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.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0,09 mg/l
Bestimmungsgrenze	0,27 mg/l
Messbereichsende	0,5 mg/l
Empfindlichkeit	1,698 mg/l
Verfahrensstandardabweichung	0,051 µg

Abgeleitet von

DIN ISO 15923-1 D49

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab


Nitrit VARIO PP
272
0,01 - 0,3 mg/l N
Diazotierung

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,01 - 0,3 mg/l N
AL800, 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	Part Number
VARIO Nitri 3 F10	Pulver / 100 St.	4530980

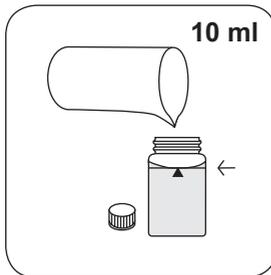
Anwendungsbereich

- Galvanisierung
- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

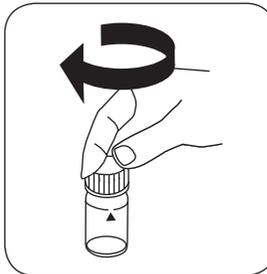
Durchführung der Bestimmung Nitrit mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

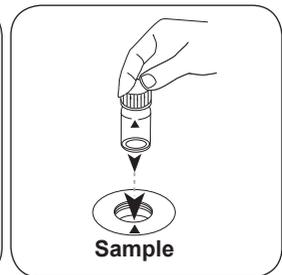
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



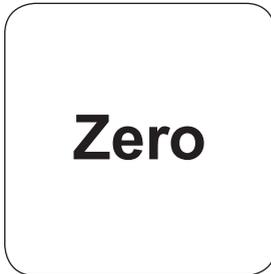
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



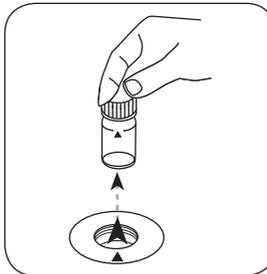
Küvette(n) verschließen.



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

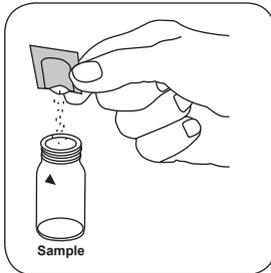


Taste **ZERO** drücken.

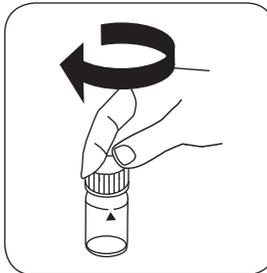


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

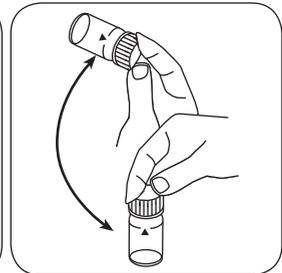
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



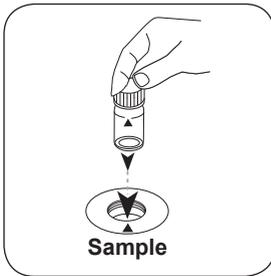
Ein **Vario Nitri 3 F10 Pulverpäckchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.



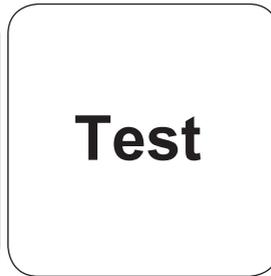
Inhalt durch Umschwenken mischen.



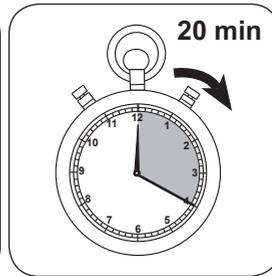
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Nitrit.



Taste **TEST (XD: START)** drücken.



20 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

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

$$\text{mg/l NO}_2 = \text{mg/l N} \times 3,2846$$

Chemische Methode

Diazotierung

Appendix

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab


Nitrit LR TT
275
0,03 - 0,6 mg/l N
Sulfanil / Naphthylamin

Instrumentenspezifische 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
AL800, 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	Part Number
Nitrit-101	1 St.	419018

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
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.

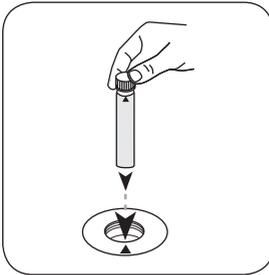
Anmerkungen

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

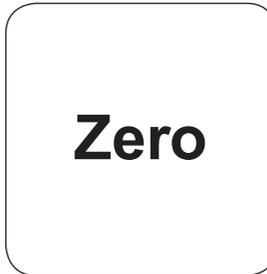
Durchführung der Bestimmung Nitrit LR mit Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

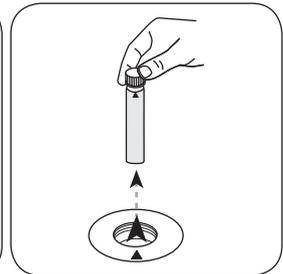
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Die mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

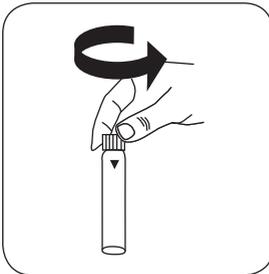


Taste **ZERO** drücken.

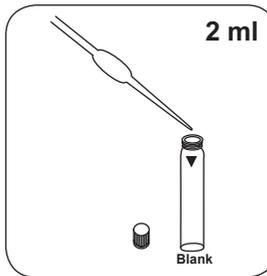


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

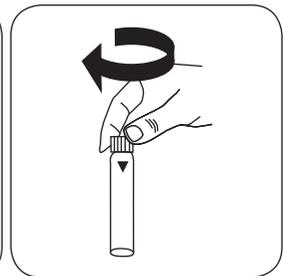
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



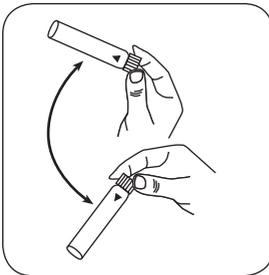
Eine Reagenzküvette öffnen.



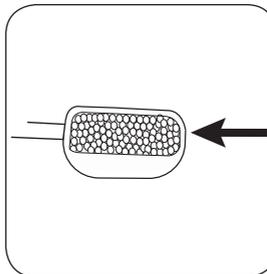
2 ml Probe in die Küvette geben.



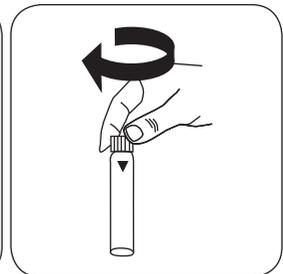
Küvette(n) verschließen.



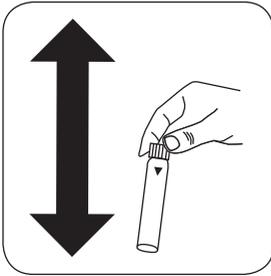
Inhalt durch Umschwenken mischen.



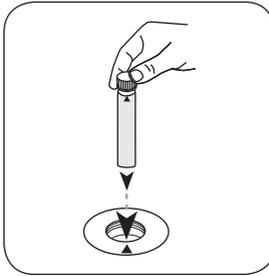
Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Nitrite-101 zugeben.



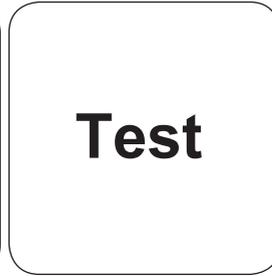
Küvette(n) verschließen.



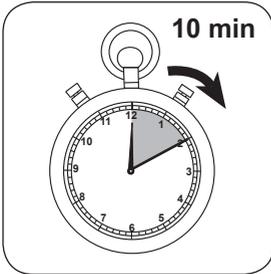
Inhalt durch Schütteln lösen.



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 mg/l NO ₂ = mg/l N x 3,2846	NO ₂	3,2846

Chemische Methode

Sulfanil / Naphthylamin

Appendix

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
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

Abgeleitet von

DIN EN 26777

ISO 6777

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Nitrit HR TT

276

0,3 - 3 mg/l N

Sulfanil / Naphthylamin

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	545 nm	0,3 - 3 mg/l N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Nitrit-101	1 St.	419018

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
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.

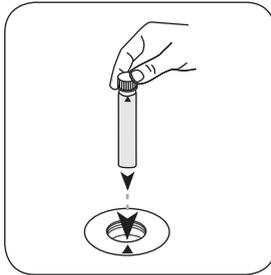
Anmerkungen

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

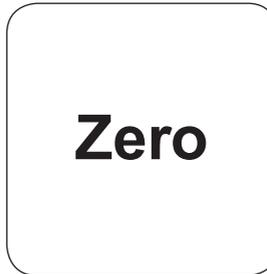
Durchführung der Bestimmung Nitrit HR mit Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

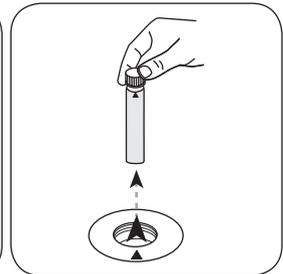
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Die mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

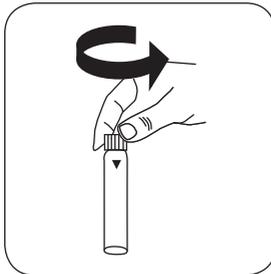


Taste **ZERO** drücken.

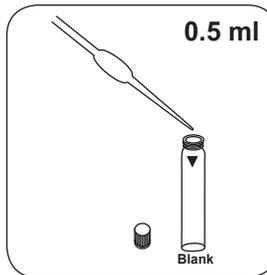


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

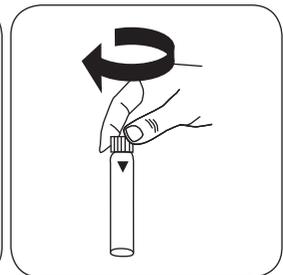
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



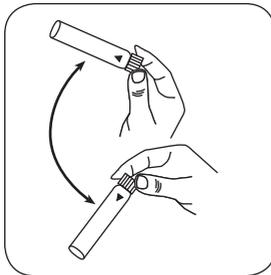
Eine Reagenzküvette öffnen.



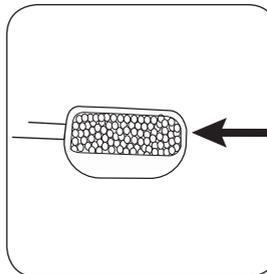
0.5 ml Probe in die Küvette geben.



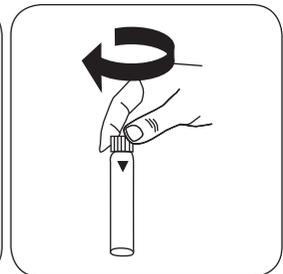
Küvette(n) verschließen.



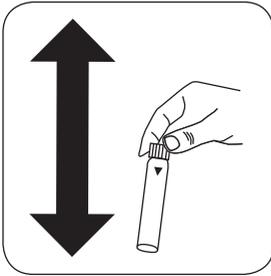
Inhalt durch Umschwenken mischen.



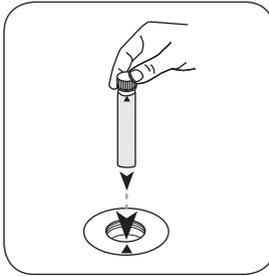
Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Nitrite-101 zugeben.



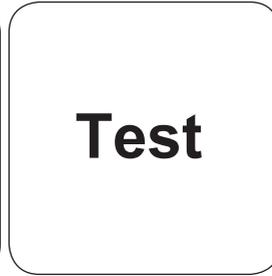
Küvette(n) verschließen.



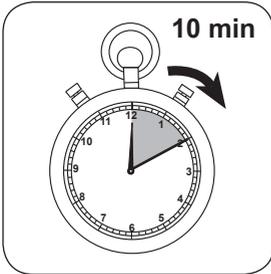
Inhalt durch Schütteln lösen.



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 mg/l NO ₂ = mg/l N x 3,2846	NO ₂	3,2846

Chemische Methode

Sulfanil / Naphthylamin

Appendix

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
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

Abgeleitet von

DIN EN 26777

ISO 6777

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Stickstoff gesamt LR VARIO TT

280

0,5 - 25 mg/l N

Persulfat-Aufschlussmethode

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 16 mm	430 nm	0,5 - 25 mg/l N
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	410 nm	0,5 - 25 mg/l N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO Total Nitrogen LR, Set	1 Satz	4535550

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Thermoreaktor AL125	1 St.	418940

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.

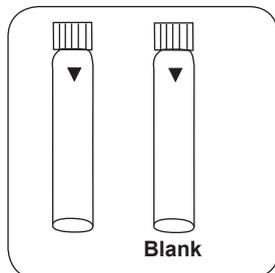
Anmerkungen

1. Das Persulfat Reagenz darf nicht auf die Gewinde der Küvetten gelangen. Um verschüttetes oder verspritztes Persulfat Reagent zu entfernen, die Küvettengewinde

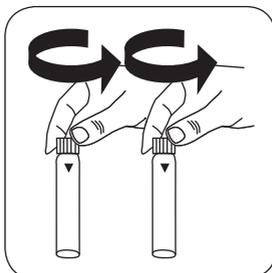
- gründlich mit einem sauberen Tuch abwischen.
2. Volumina für Probe und Nullwert mit 2 ml Vollpipetten (Klasse A) dosieren.
 3. Je Probensatz ist eine Nullküvette ausreichend.
 4. Die Reagenzien TN Hydroxide LR, TN Persulfate Rgt. und TN Reagent B lösen sich möglicherweise nicht vollständig auf.
 5. Die Nullküvette kann (dunkel gelagert) 7 Tage lang verwendet werden, sofern die gegemessenen Proben mit demselben Reagenzienbatch versetzt wurden.

Durchführung der Bestimmung Stickstoff, gesamt LR mit Vario Küvettentest

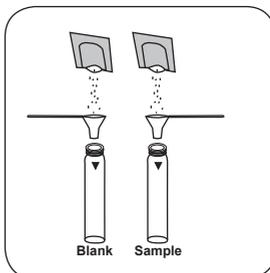
Die Methode im Gerät auswählen.



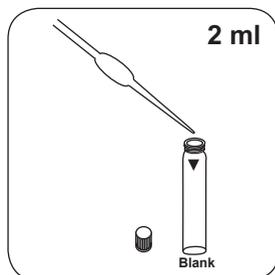
Zwei **Aufschlussküvetten TN Hydroxide LR** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



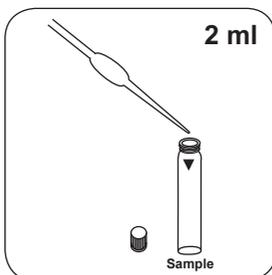
Die Küvetten öffnen.



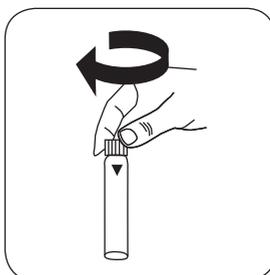
In jede Küvette ein **Vario TN Persulfate Rgt. Pulverpäckchen** geben.



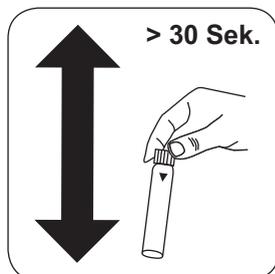
2 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



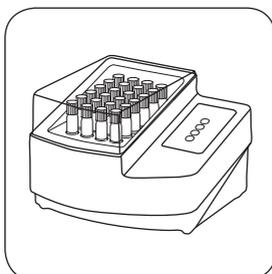
2 ml Probe in die Probenküvette geben.



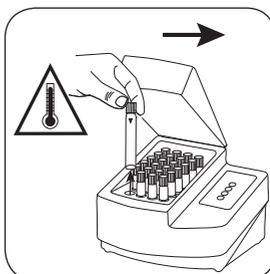
Küvette(n) verschließen.



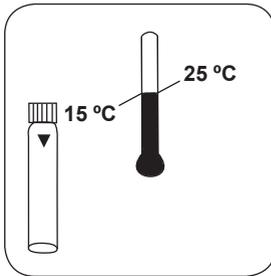
Inhalt durch kräftiges Schütteln mischen (> 30 Sek.).



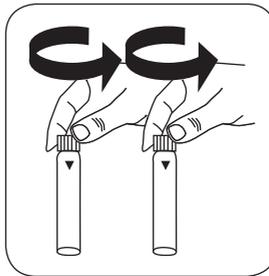
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **30 Minuten bei 100 °C** aufschließen.



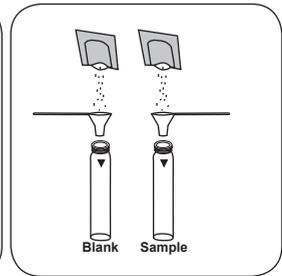
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. (**Achtung: Küvette ist heiß!**)



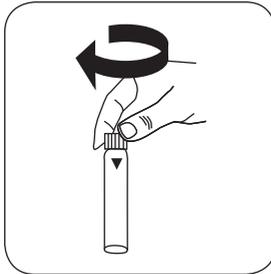
Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



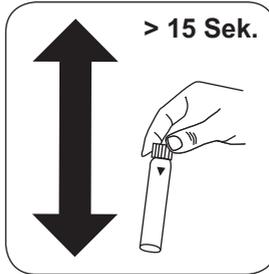
Die Küvetten öffnen.



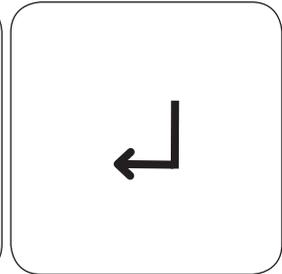
In jede Küvette ein **Vario TN Reagent A Pulverpackchen** geben.



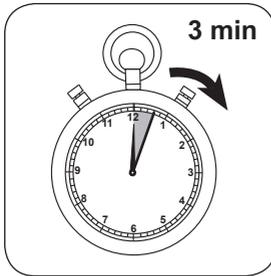
Küvette(n) verschließen.



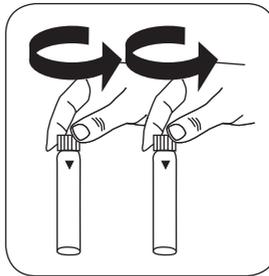
Inhalt durch Schütteln mischen (> 15 Sek.).



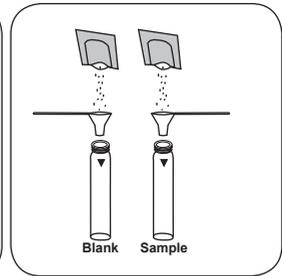
Taste **ENTER** drücken.



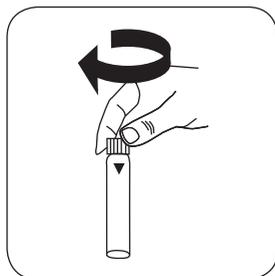
3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



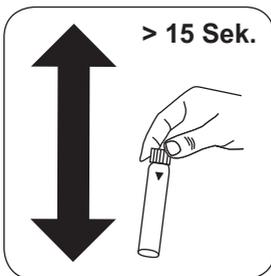
Die Küvetten öffnen.



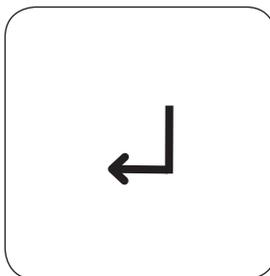
In jede Küvette ein **Vario TN Reagent B Pulverpackchen** geben.



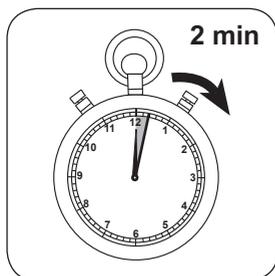
Küvette(n) verschließen.



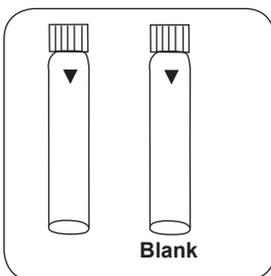
Inhalt durch Schütteln mischen (> 15 Sek.).



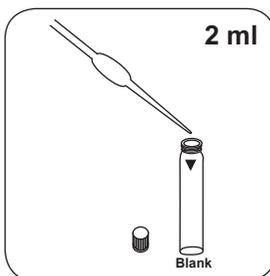
Taste **ENTER** drücken.



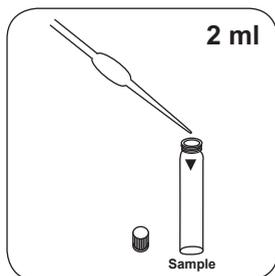
2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



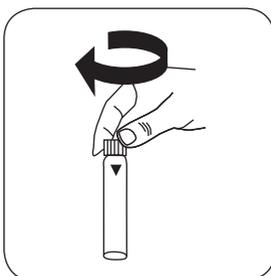
Zwei **TN Acid LR/HR (Reagent C)** Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



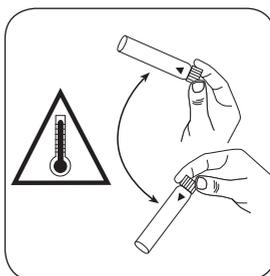
In die Nullküvette **2 ml** der **aufgeschlossenen, aufbereiteten Nullprobe** geben.



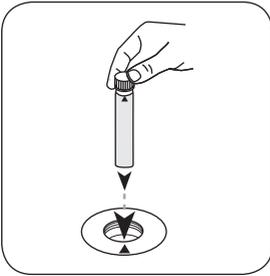
2 ml der **aufgeschlossenen, vorbereiteten Probe** in die Probenküvette füllen.



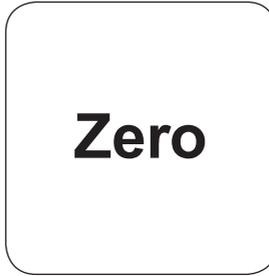
Küvette(n) verschließen.



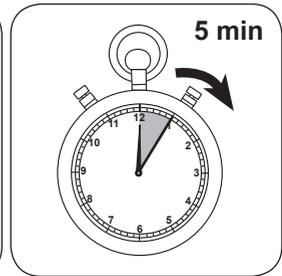
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen (10 x). **Achtung: Wärmeentwicklung!**



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

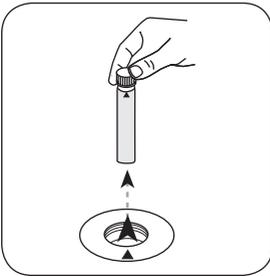


Taste **ZERO** drücken.

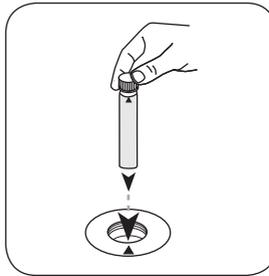


5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

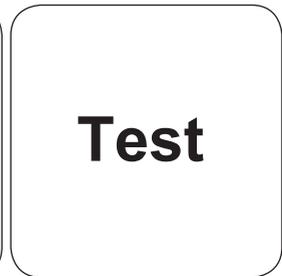
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



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

$$\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,288$$

Chemische Methode

Persulfat-Aufschlussmethode

Appendix

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

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0,25 mg/l
Bestimmungsgrenze	0,74 mg/l
Messbereichsende	25 mg/l

Empfindlichkeit	0,01999 mg/l
Vertrauensbereich	0,29 %
Verfahrensstandardabweichung	0,12 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	1,10 %

Literaturverweise

M. Hosomi, R. Sudo, Simultaneous determination of total nitrogen and total phosphorus in freshwater samples using persulphate digestion, Int. J. of Env. Stud. (1986), 27 (3-4), p. 267-275

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab



Stickstoff gesamt HR VARIO TT

281

5 - 150 mg/l N

Persulfat-Aufschlussmethode

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 16 mm	430 nm	5 - 150 mg/l N
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	410 nm	5 - 150 mg/l N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO Total Nitrogen HR, Set	1 Satz	4535560

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Thermoreaktor AL125	1 St.	418940

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

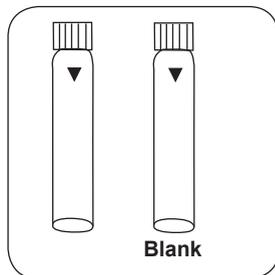
1. Große Mengen an stickstofffreien, organischen Verbindungen, die in einigen Proben enthalten sind, können die Wirksamkeit des Aufschlusses beeinträchtigen, indem sie das Persulfat Reagenz teilweise verbrauchen. Proben, bei denen bekannt ist, dass sie große Mengen an organischen Verbindungen enthalten, 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 Küvettingewinde 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 gegemessenen Proben mit demselben Reagenzienbatch versetzt wurden.

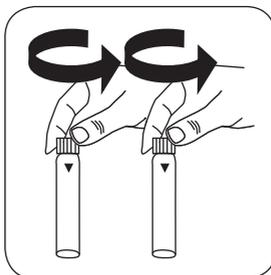
Durchführung der Bestimmung Stickstoff, gesamt HR mit Vario Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

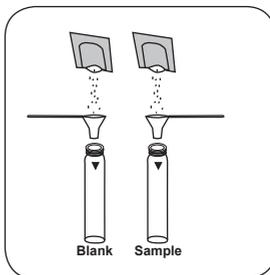


Blank

Zwei **Aufschlussküvetten TN Hydroxide HR** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.

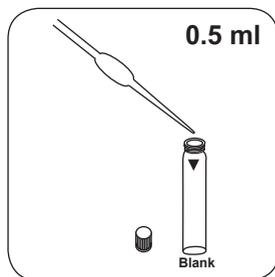


Die Küvetten öffnen.



Blank Sample

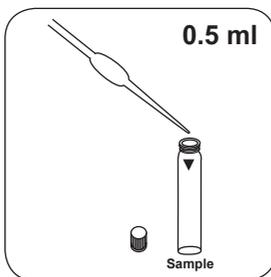
In jede Küvette ein **Vario TN Persulfate Rgt. Pulverpäckchen** geben.



0.5 ml

Blank

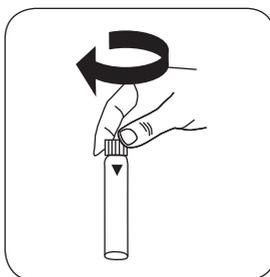
0.5 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



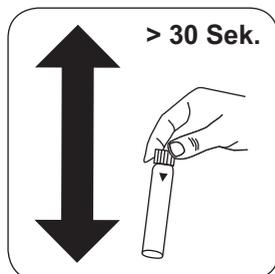
0.5 ml

Sample

0.5 ml Probe in die Probenküvette geben.

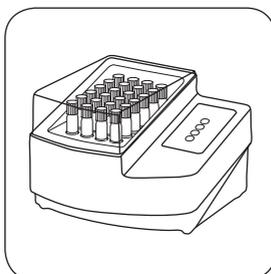


Küvette(n) verschließen.

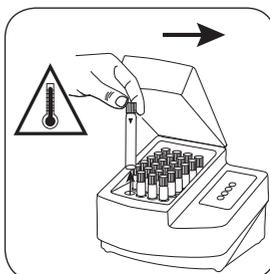


> 30 Sek.

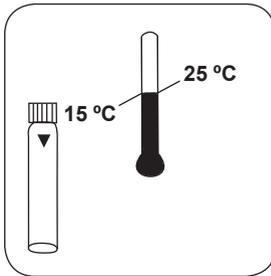
Inhalt durch kräftiges Schütteln mischen (> 30 Sek.).



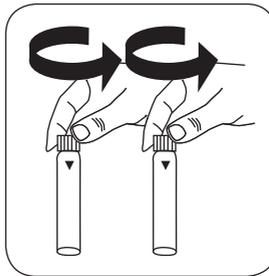
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **30 Minuten bei 100 °C** aufschließen.



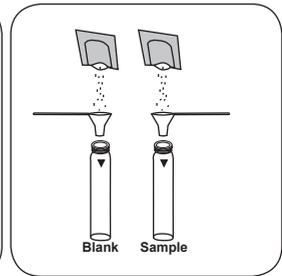
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. (**Achtung: Küvette ist heiß!**)



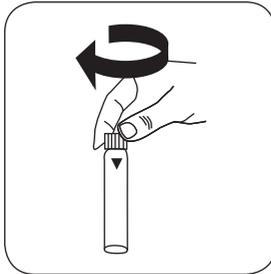
Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.



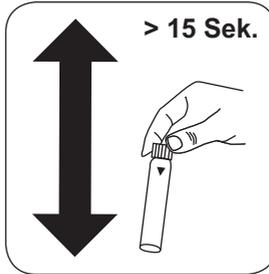
Die Küvetten öffnen.



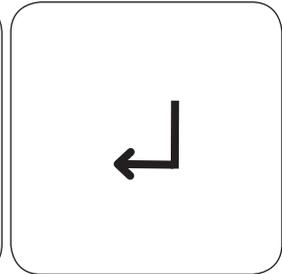
In jede Küvette ein **Vario TN Reagent A Pulverpäckchen** geben.



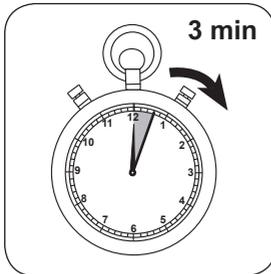
Küvette(n) verschließen.



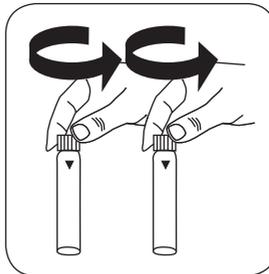
Inhalt durch Schütteln mischen (> 15 Sek.).



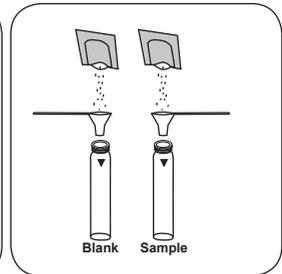
Taste **ENTER** drücken.



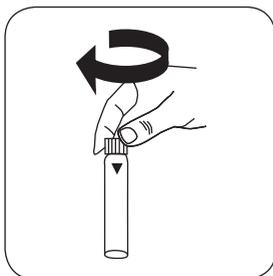
3 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



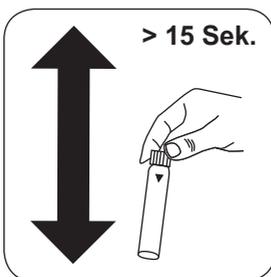
Die Küvetten öffnen.



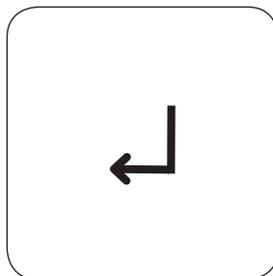
In jede Küvette ein **Vario TN Reagent B Pulverpäckchen** geben.



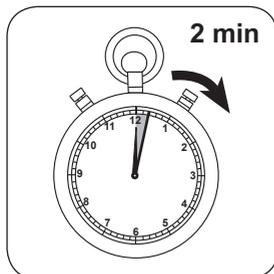
Küvette(n) verschließen.



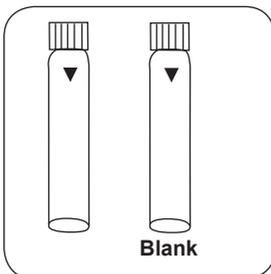
Inhalt durch Schütteln mischen (> 15 Sek.).



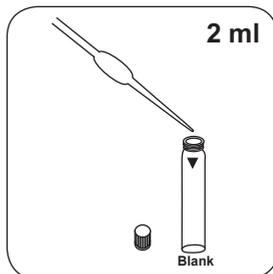
Taste **ENTER** drücken.



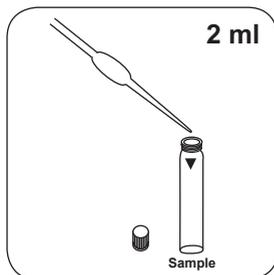
2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



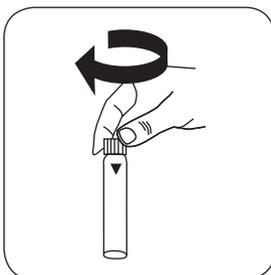
Zwei **TN Acid LR/HR (Reagent C)** Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



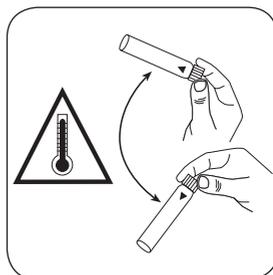
In die Nullküvette **2 ml** der **aufgeschlossenen, aufbereiteten Nullprobe** geben.



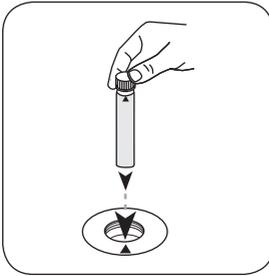
2 ml der **aufgeschlossenen, vorbereiteten Probe** in die Probenküvette füllen.



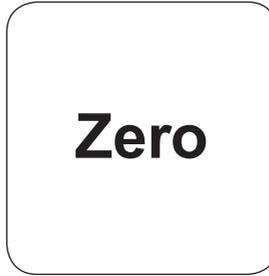
Küvette(n) verschließen.



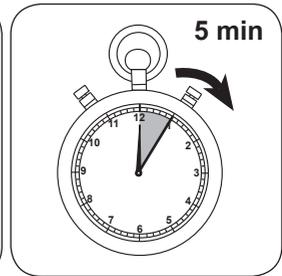
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen (10 x). **Achtung: Wärmeentwicklung!**



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

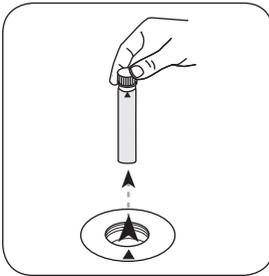


Taste **ZERO** drücken.

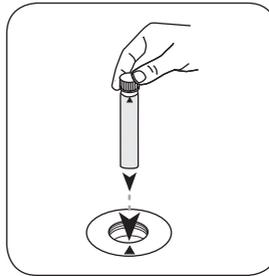


5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

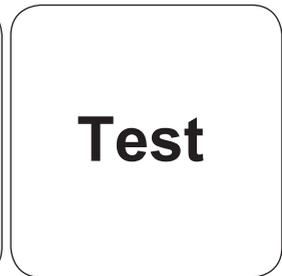
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



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

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

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	1,87 mg/l
Bestimmungsgrenze	5,6 mg/l
Messbereichsende	150 mg/l
Empfindlichkeit	0,00498 mg/l
Vertrauensbereich	2,27 %
Verfahrensstandardabweichung	0,94 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	1,20 %

Literaturverweise

M. Hosomi, R. Sudo, Simultaneous determination of total nitrogen and total phosphorus in freshwater samples using persulphate digestion, Int. J. of. Env. Stud. (1986), 27 (3-4), p. 267-275

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Stickstoff gesamt LR TT

283

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
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	340 nm	0,5 - 14 mg/l N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Gesamt-Stickstoff	1 Satz	420703

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Dosierlöffel Nr. 4 weiß PP	1 St.	424515
Dosierlöffel Nr. 8, schwarz	1 St.	424513

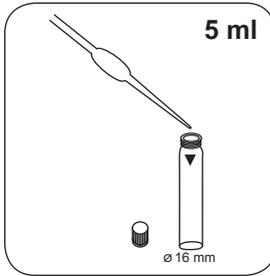
Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

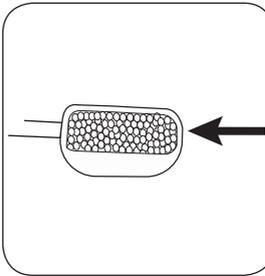
Anmerkungen

1. Dieser Test erfasst die anorganischen Verbindungen Ammonium, Nitrat und Nitrit, sowie organischen Verbindungen wie Aminosäuren, Harnstoff, Komplexbildner etc.

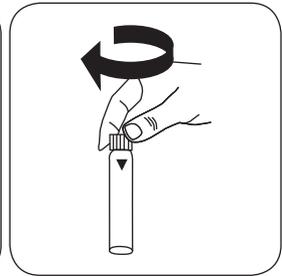
Aufschluss



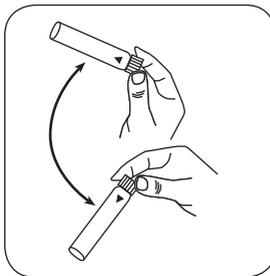
5 ml Probe in die Aufschlussküvette geben.



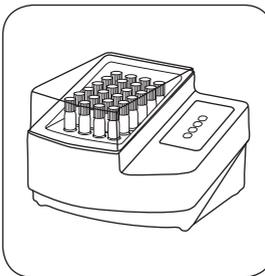
Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Digestion Reagent zugeben.



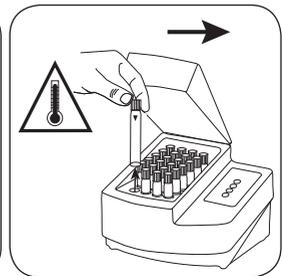
Küvette(n) verschließen.



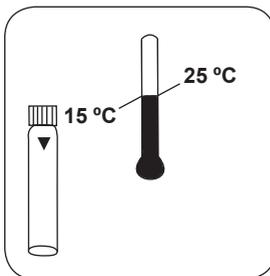
Inhalt durch Umschwenken mischen.



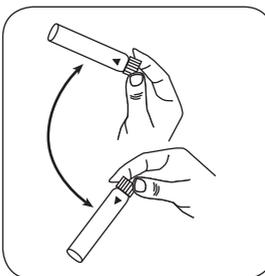
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für 60 Minuten bei 100 °C aufschließen.



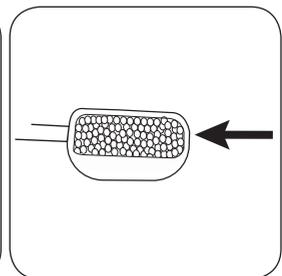
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. (**Achtung: Küvette ist heiß!**)



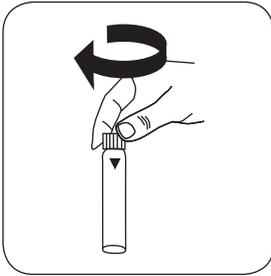
Die Probe auf Raumtemperatur abkühlen lassen.



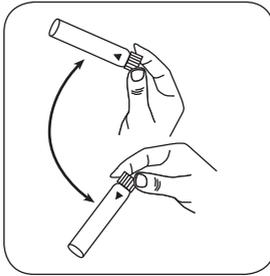
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 4 (weiß) Compensation Reagent zugeben.



Küvette(n) verschließen.



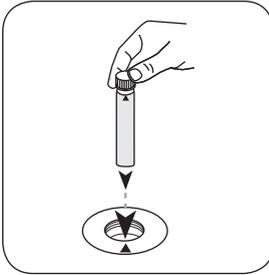
Inhalt durch Umschwenken
mischen.

Durchführung der Bestimmung Stickstoff, gesamt LR mit Küvettentest

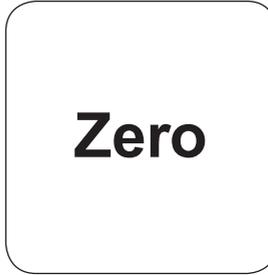
Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **Stickstoff, gesamt LR mit Küvettentest** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

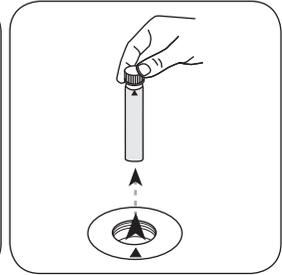
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Die mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

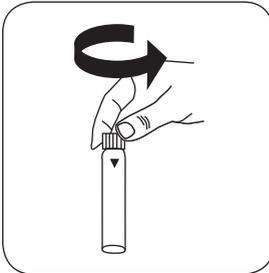


Taste **ZERO** drücken.

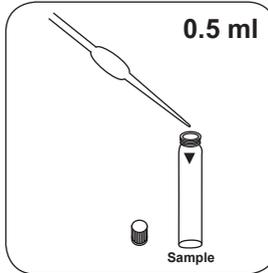


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

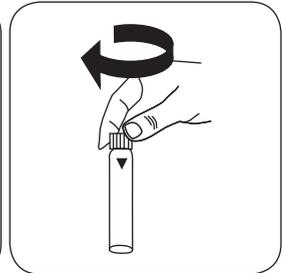
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



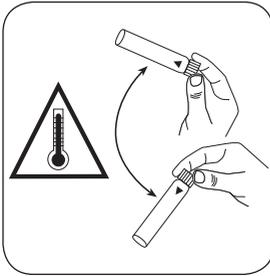
Eine **Reagenzküvette** öffnen.



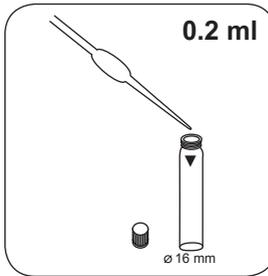
0.5 ml der aufgeschlossenen, vorbereiteten Probe in die Probenküvette füllen.



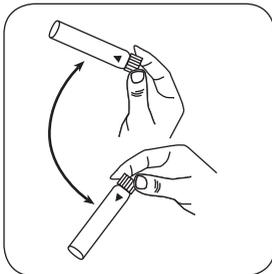
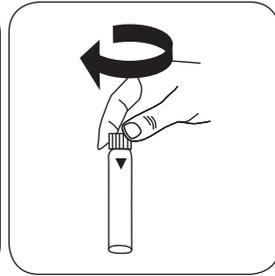
Küvette(n) verschließen.



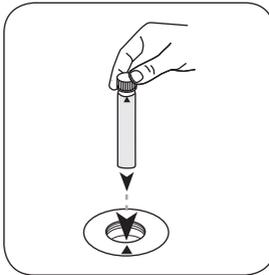
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen.
Achtung: Wärmeentwicklung!



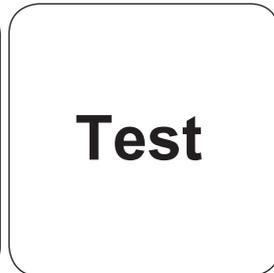
0.2 ml Nitrate-111 zugeben. Küvette(n) verschließen.



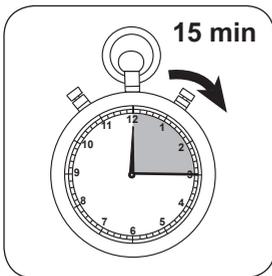
Inhalt durch Umschwenken mischen.



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



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



15 Minute(n) Reaktionszeit 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

$$\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,288$$

Chemische Methode

2,6-Dimethylphenole

Appendix

Störungen

Permanente Störungen

- Schwer oxidierbare Stickstoffverbindungen, wie sie in gewerblichen und industriellen Abwässern vorkommen können, werden nicht oder nur zum Teil aufgeschlossen.

Gemäß

US EPA 40 CFR 141

Abgeleitet von

EN ISO 11905-1

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Stickstoff gesamt HR TT

284

5 - 140 mg/l N

2,6-Dimethylphenole

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	340 nm	5 - 140 mg/l N

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Gesamt-Stickstoff	1 Satz	420703

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Dosierlöffel Nr. 4 weiß PP	1 St.	424515
Dosierlöffel Nr. 8, schwarz	1 St.	424513

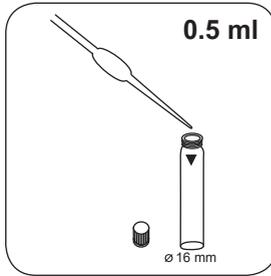
Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

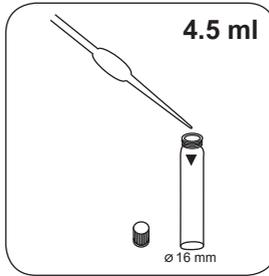
Anmerkungen

1. Dieser Test erfasst die anorganischen Verbindungen Ammonium, Nitrat und Nitrit, sowie organischen Verbindungen wie Aminosäuren, Harnstoff, Komplexbildner etc.

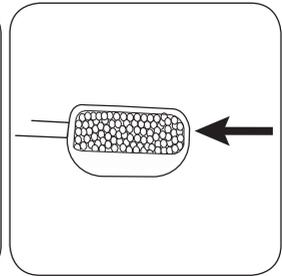
Aufschluss



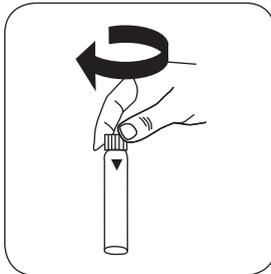
0.5 ml Probe in die Aufschlussküvette geben.



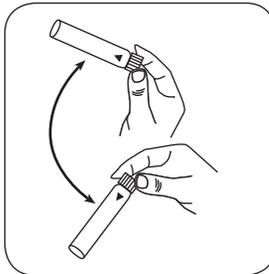
4.5 ml VE-Wasser in die Aufschlussküvette geben.



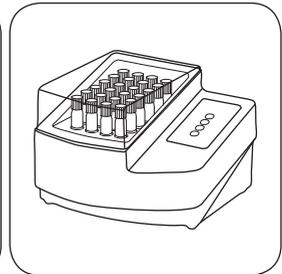
Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Digestion Reagent zugeben.



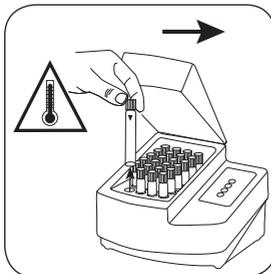
Küvette(n) verschließen.



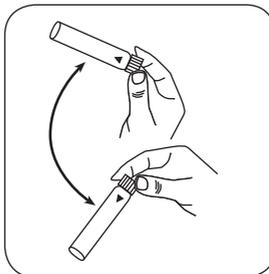
Inhalt durch Umschwenken mischen.



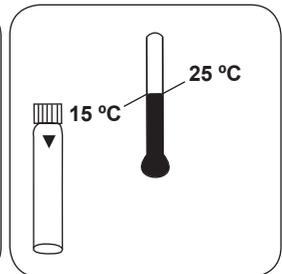
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für 60 Minuten bei 100 °C aufschließen.



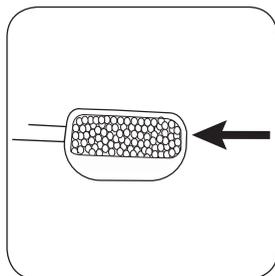
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



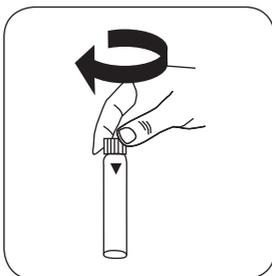
Inhalt durch Umschwenken mischen.



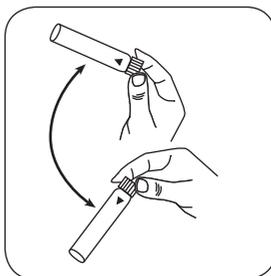
Küvette(n) auf Raumtemperatur abkühlen lassen.



**Einen gestrichenen Mess-
löffel Nr. 4 (weiß) Compens-
ation Reagent zugeben.**



Küvette(n) verschließen.



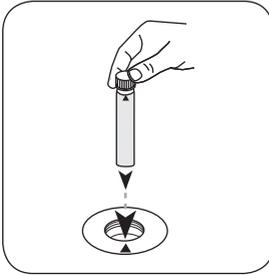
Inhalt durch Umschwenken
mischen.

Durchführung der Bestimmung Stickstoff, gesamt HR mit Küvettentest

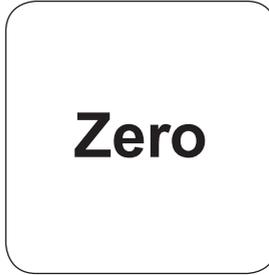
Die Methode im Gerät auswählen.

Für die Bestimmung von **Stickstoff, gesamt HR mit Küvettentest** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.

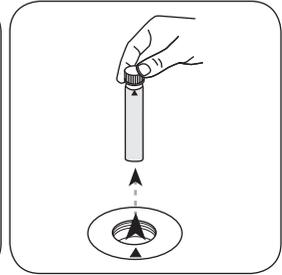
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Die mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

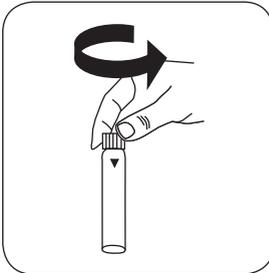


Taste **ZERO** drücken.

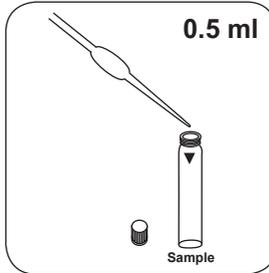


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

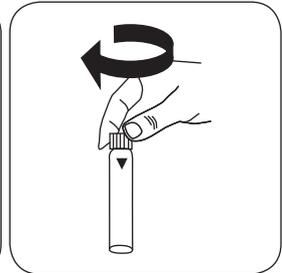
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



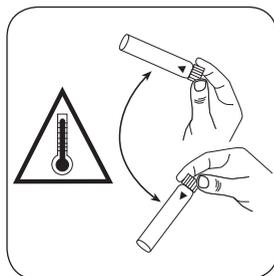
Eine **Reagenzküvette** öffnen.



0.5 ml der aufgeschlossenen, vorbereiteten Probe in die Probenküvette füllen.

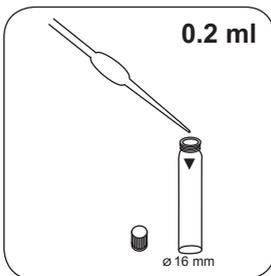


Küvette(n) verschließen.

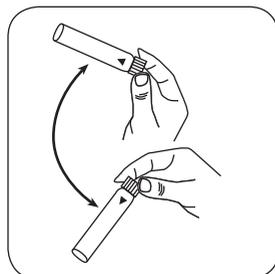
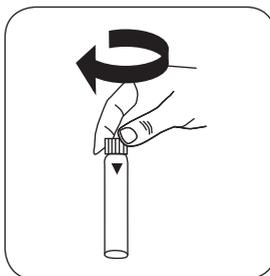


Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen.

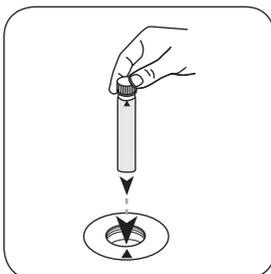
Achtung: Wärmeentwicklung!



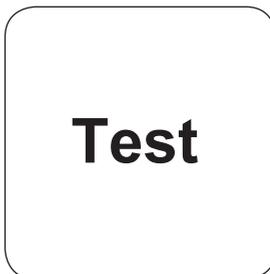
0.2 ml Nitrate-111 zugeben. Küvette(n) verschließen.



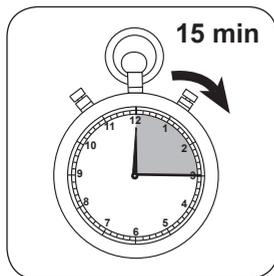
Inhalt durch Umschwenken mischen.



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



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



15 Minute(n) Reaktionszeit 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

$$\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,288$$

Chemische Methode

2,6-Dimethylphenole

Appendix

Störungen

Permanente Störungen

- Schwer oxidierbare Stickstoffverbindungen, wie sie in gewerblichen und industriellen Abwässern vorkommen können, werden nicht oder nur zum Teil aufgeschlossen.

Gemäß

US EPA 40 CFR 141

Abgeleitet von

EN ISO 11905-1

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Sauerstoff aktiv T

290

0,1 - 10 mg/l O₂

DPD

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,1 - 10 mg/l O ₂
AL800, 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	Part Number
DPD No. 4	Tablette / 100	4511220BT
DPD No. 4	Tablette / 250	4511221BT
DPD No. 4	Tablette / 500	4511222BT

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.

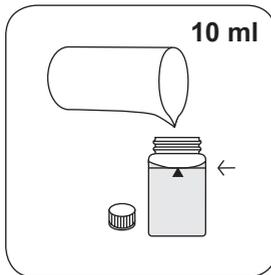
Anmerkungen

1. Aktiver Sauerstoff ist ein Synonym für ein, auf „Sauerstoff“ basierendes, gebräuchliches Desinfektionsmittel aus der Schwimmbadwasser-Aufbereitung.

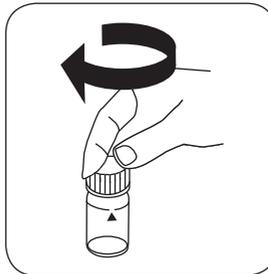
Durchführung der Bestimmung Sauerstoff, aktiv mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

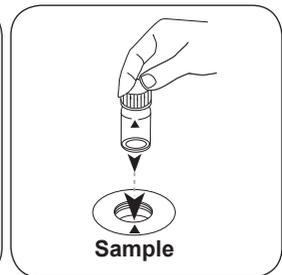
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



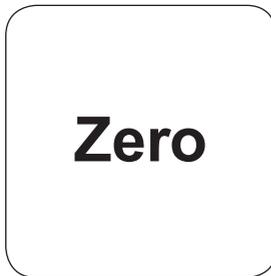
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



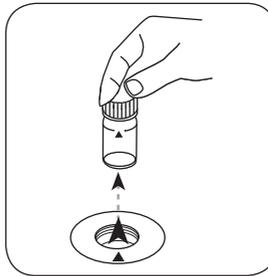
Küvette(n) verschließen.



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

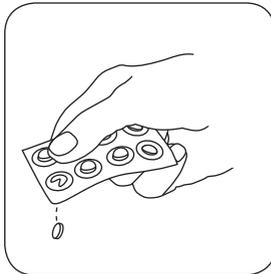


Taste **ZERO** drücken.

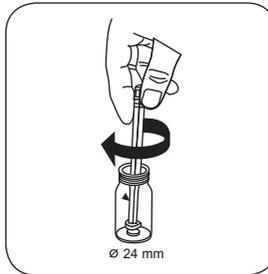


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

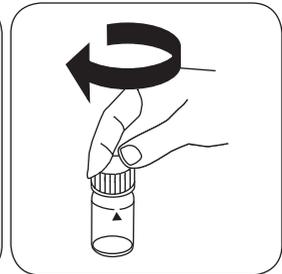
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



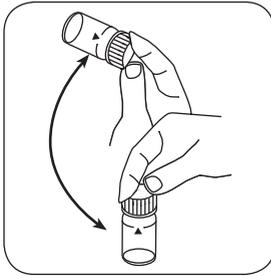
Eine **DPD No. 4 Tablette** zugeben.



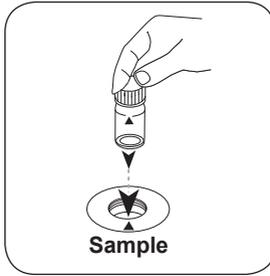
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



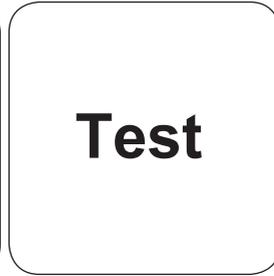
Küvette(n) verschließen.



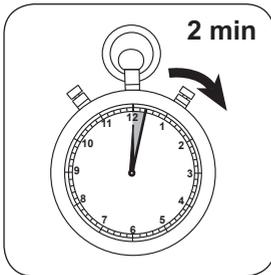
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Sauerstoff gelöst C

292

10 - 800 µg/l O₂

O2

Rhodazin D TM

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL400, AL410, AL450, XD 7000, XD 7500	ø 13 mm	530 nm	10 - 800 µg/l O ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Vacu-vial Sauerstoff Test Kit	1 Satz	380450

Anwendungsbereich

- Kesselwasser

Vorbereitung

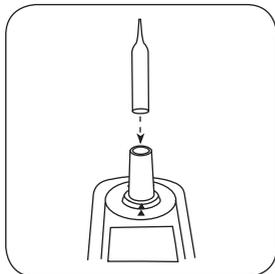
1. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.chemetrics.com).

Anmerkungen

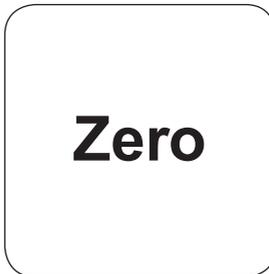
1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von CHEMetrics. Der in diesem Photometer angegebene Messbereich und die verwendete Wellenlänge kann jedoch von den CHEMetrics-Angaben abweichen.
2. Vacu-Vials® im Dunkeln bei Raumtemperatur aufbewahren.
3. Vacu-Vials® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma CHEMetrics, inc. / Calverton, U.S.A.

Durchführung der Bestimmung Sauerstoff, gelöst mit Vacu Vials® K-7553

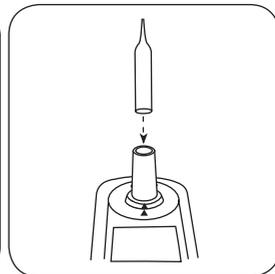
Die Methode im Gerät auswählen.



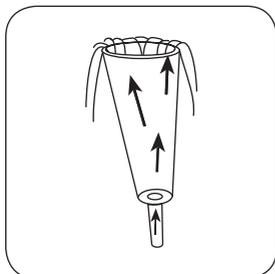
Die **Zero-Ampulle** in den Messschacht stellen.



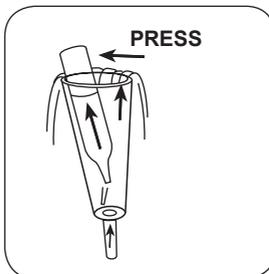
Taste **ZERO** drücken.



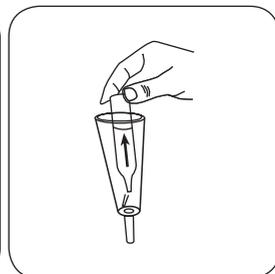
Zero-Ampulle aus dem Messschacht nehmen.



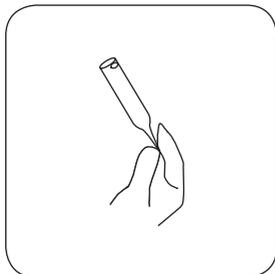
Probenahmegefäß mehrere Minuten von unten nach oben mit Testwasser durchstößen lassen, um Luftblasen zu entfernen.



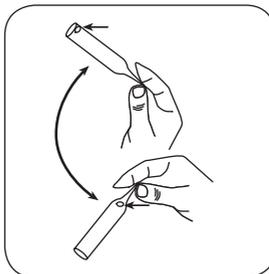
Eine Vacu-vial® Ampulle im Probenahmegefäß platzieren. Die Ampullenspitze durch leichtes Drücken gegen die Gefäßwand abbrechen. Die komplette Füllung der Ampulle abwarten.



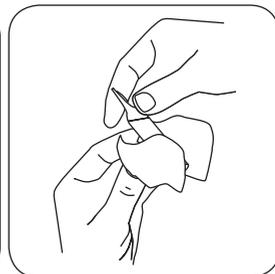
Die volle Ampulle anschließend zügig, mit der Spitze nach unten, aus dem Probenahmegefäß nehmen.



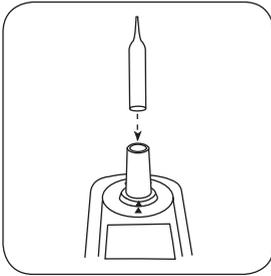
Die Öffnung mit einem Finger verschließen, um Luftkontakt zu vermeiden.



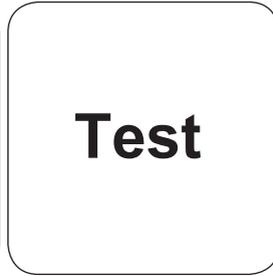
Die Ampulle mehrfach umschwenken.



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

Abgeleitet von

ASTM D 5543-15

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Ozon 50 T

299

0,02 - 0,5 mg/l 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
AL800, 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	Part Number
DPD No. 1	Tablette / 100	4511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	4511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	4511052BT
DPD No. 3	Tablette / 100	4511080BT
DPD No. 3	Tablette / 250	4511081BT
DPD No. 3	Tablette / 500	4511082BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515740BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515741BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515742BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515730BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515731BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515732BT
Glycine ^{f)}	Tablette / 100	4512170BT
Glycine ^{f)}	Tablette / 250	4512171BT
Set DPD No. 1/No. 3 [#]	je 100	4517711BT
Set DPD No. 1/No. 3 [#]	je 250	4517712BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium [#]	je 100	4517781BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium [#]	je 250	4517782BT
Set DPD No. 1/Glycine [#]	je 100	4517731BT
Set DPD No. 1/Glycine [#]	je 250	4517732BT

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Kesselwasser
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- Desinfektionsmittelkontrolle

Vorbereitung

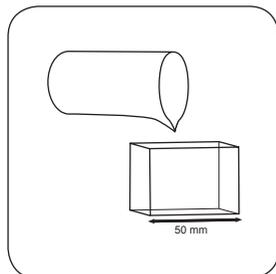
1. Reinigung der Küvetten:
Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der nachfolgenden Bestimmung von Oxidationsmitteln (z.B. Ozon, Chlor) zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden 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 Probenahme 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 mit Tablette

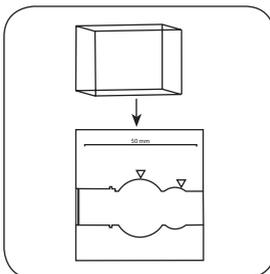
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: neben Chlor

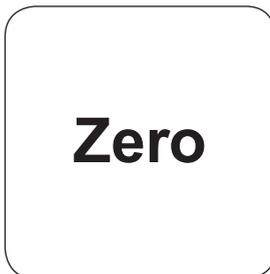
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



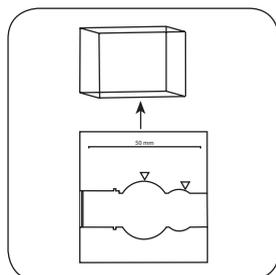
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



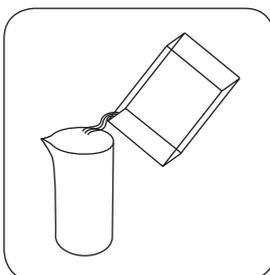
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



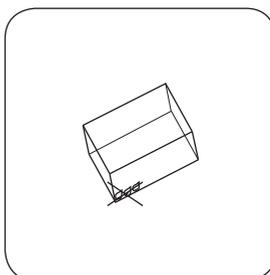
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

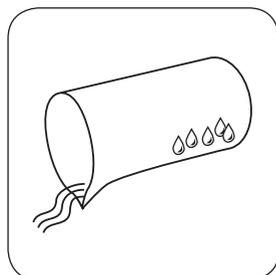


Küvette entleeren.

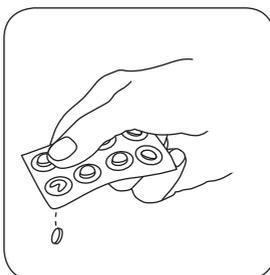


Die Küvette gut trocknen.

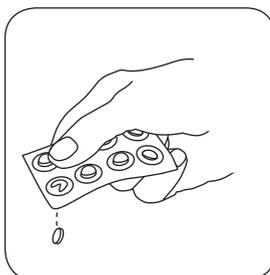
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



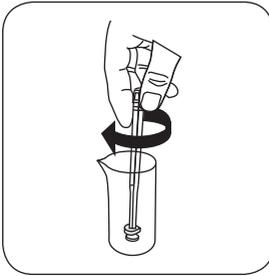
Ein geeignetes Probengefäß mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren.



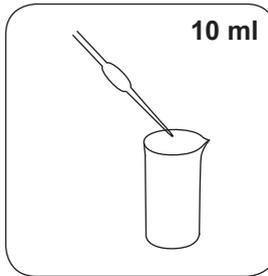
Eine **DPD No. 1** Tablette zugeben.



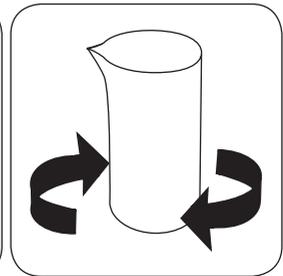
Eine **DPD No. 3** Tablette zugeben.



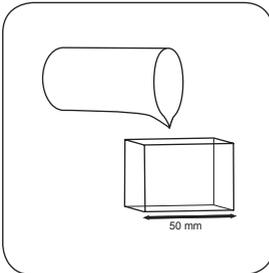
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



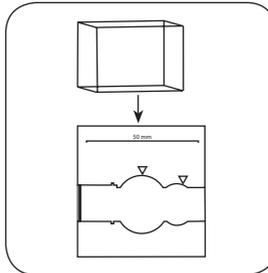
10 ml Probe zugeben.



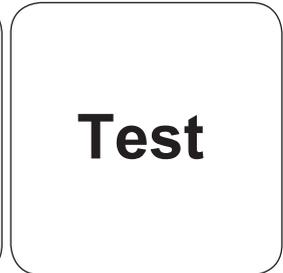
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



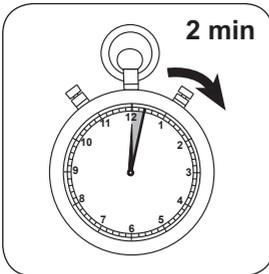
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



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

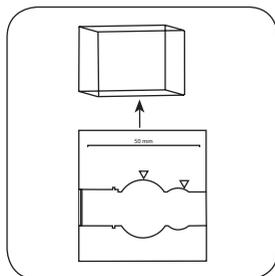


Taste **TEST (XD: START)** drücken.

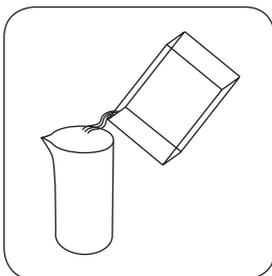


2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

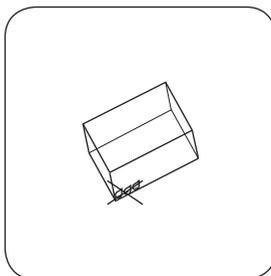
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



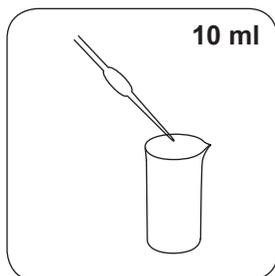
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



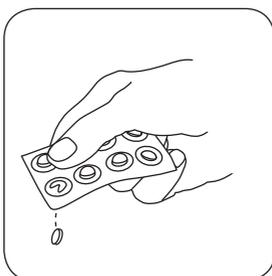
Küvette entleeren.



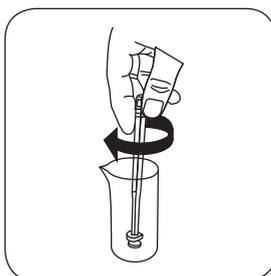
Die Küvette gut trocknen.



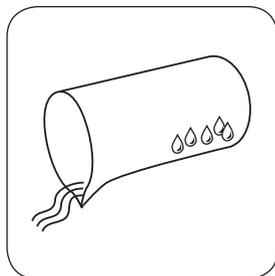
Ein geeignetes Probengefäß mit **10 ml Probe** füllen.



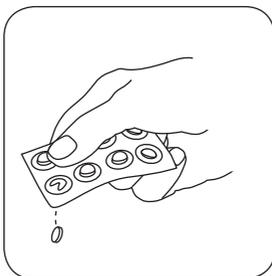
Eine **Glycine Tablette** zugeben.



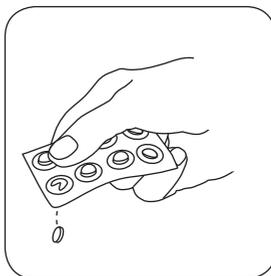
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



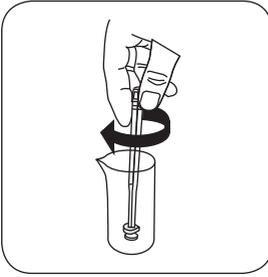
Ein geeignetes Probengefäß mit etwas Probe **spülen** und bis auf einige Tropfen entleeren.



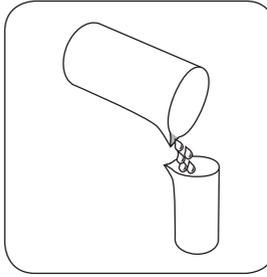
Eine **DPD No. 1 Tablette** zugeben.



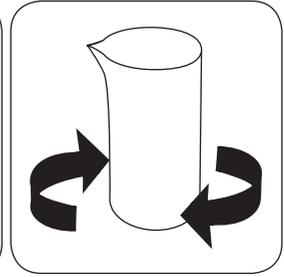
Eine **DPD No. 3 Tablette** zugeben.



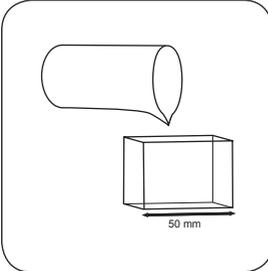
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



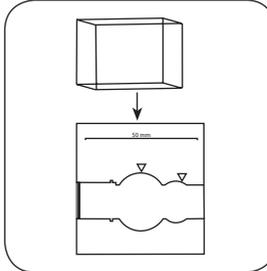
Die vorbereitete **Glycinlösung** in die vorbereitete Probe füllen.



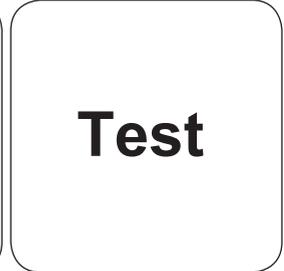
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



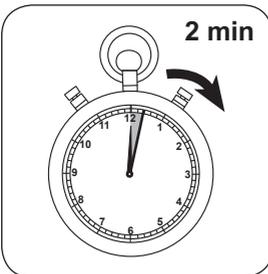
Eine 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.



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.

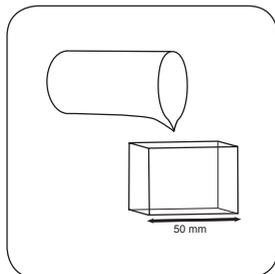
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Ozon; Gesamtchlor.

Durchführung der Bestimmung Ozon, in Abwesenheit von Chlor mit Tablette

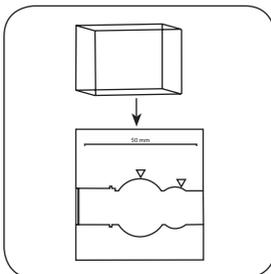
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: ohne Chlor

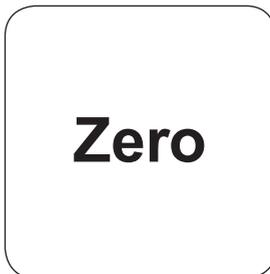
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



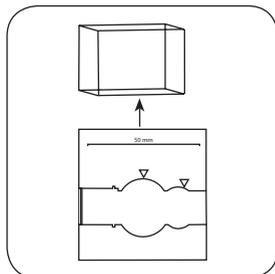
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



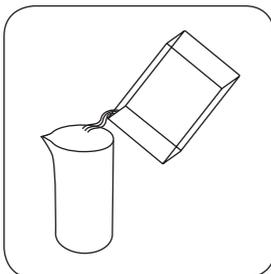
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



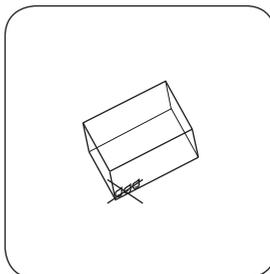
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

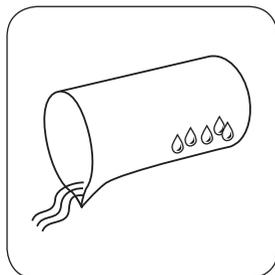


Küvette entleeren.

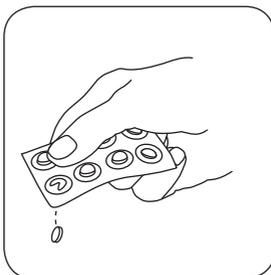


Die Küvette gut trocknen.

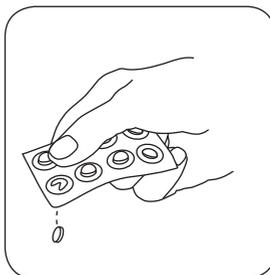
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



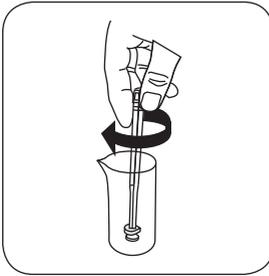
Ein geeignetes Probengefäß mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen entleeren.



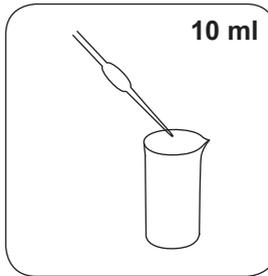
Eine **DPD No. 1** Tablette zugeben.



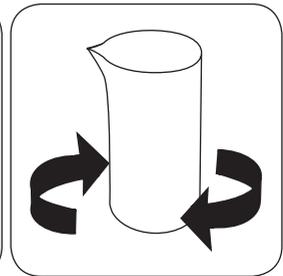
Eine **DPD No. 3** Tablette zugeben.



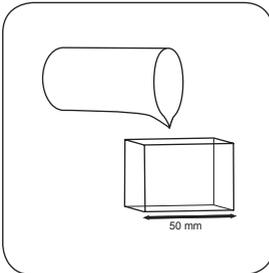
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



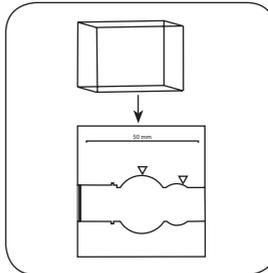
10 ml Probe zugeben.



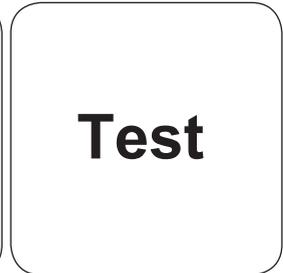
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



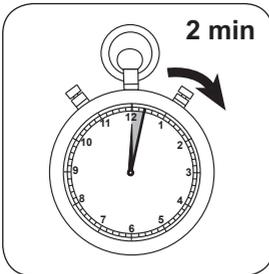
Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



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

mg/l Cl₂ = mg/l O₃ x 1,4771049

Chemische Methode

DPD / Glycin

Appendix

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Ozon T

300

0,02 - 2 mg/l O₃

O3

DPD / Glycin

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL200, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	530 nm	0,02 - 2 mg/l O ₃
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,02 - 1 mg/l O ₃

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
DPD No. 1	Tablette / 100	4511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	4511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	4511052BT
DPD No. 3	Tablette / 100	4511080BT
DPD No. 3	Tablette / 250	4511081BT
DPD No. 3	Tablette / 500	4511082BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515740BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515741BT
DPD No. 1 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515742BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 100	4515730BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 250	4515731BT
DPD No. 3 High Calcium ^{e)}	Tablette / 500	4515732BT
Glycine ^{f)}	Tablette / 100	4512170BT
Glycine ^{f)}	Tablette / 250	4512171BT
Set DPD No. 1/No. 3 [#]	je 100	4517711BT
Set DPD No. 1/No. 3 [#]	je 250	4517712BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium [#]	je 100	4517781BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium [#]	je 250	4517782BT
Set DPD No. 1/Glycine [#]	je 100	4517731BT

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Set DPD No. 1/Glycine#	je 250	4517732BT

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung
- Kesselwasser
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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 werden 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 Probenahme 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

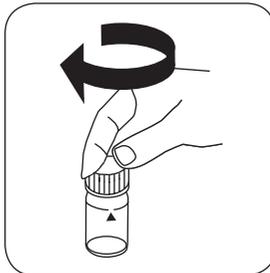
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: neben Chlor

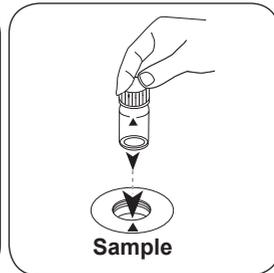
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



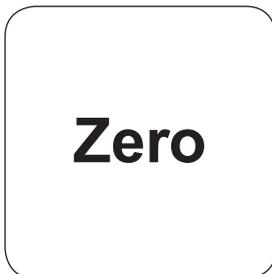
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



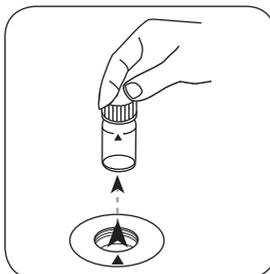
Küvette(n) verschließen.



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



Taste **ZERO** drücken.

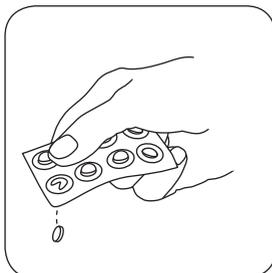


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

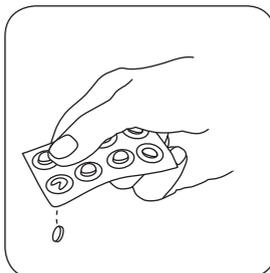


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

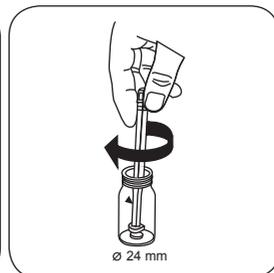
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



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



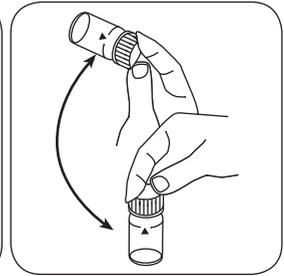
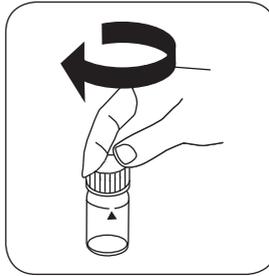
Eine **DPD No. 3** Tablette zugeben.



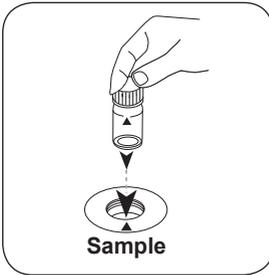
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



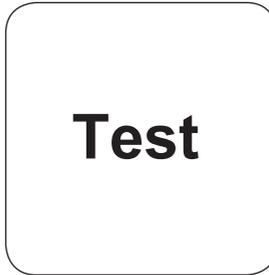
Küvette bis zur **10-ml-Marke** Küvette(n) verschließen.
mit der **Probe** auffüllen.



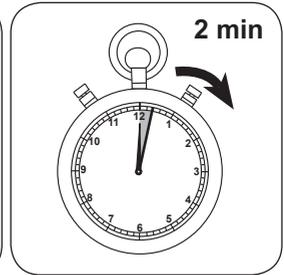
Tablette(n) durch Um-
schwenken lösen.



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

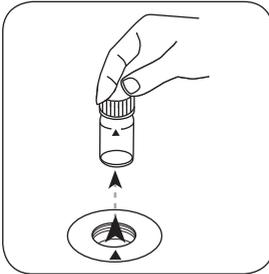


Taste **TEST** (XD: **START**)
drücken.

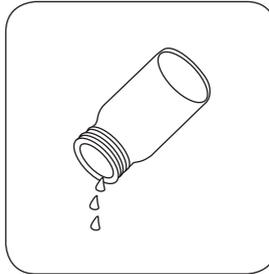


2 Minute(n) Reaktionszeit
abwarten.

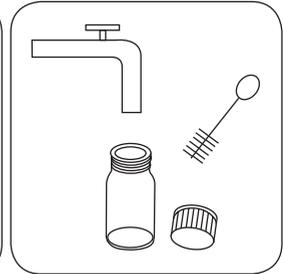
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



Küvette aus dem Mess-
schacht nehmen.



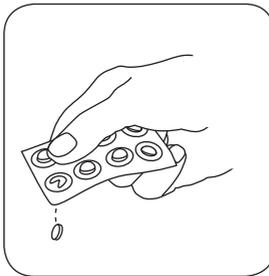
Küvette entleeren.



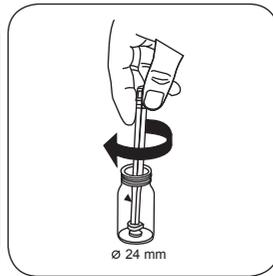
Die Küvette und den Küvet-
tendeckel gründlich reinigen.



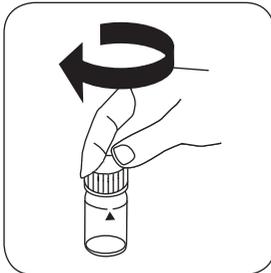
Eine **zweite** Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



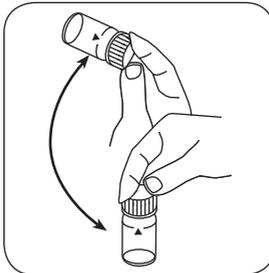
Eine **GLYCINE Tablette** zugeben.



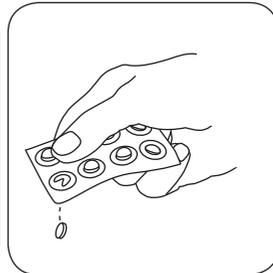
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



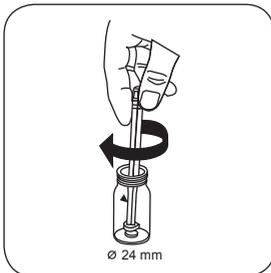
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



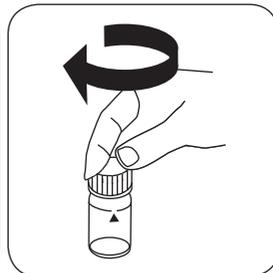
Eine **DPD No. 1 Tablette** und eine **DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie in die erste Küvette geben.



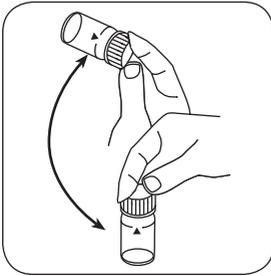
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



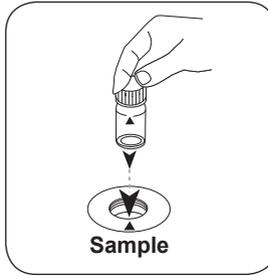
Die vorbereitete **Glycinlösung** in die vorbereitete Küvette füllen.



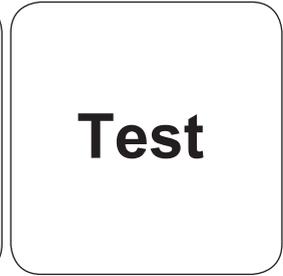
Küvette(n) verschließen.



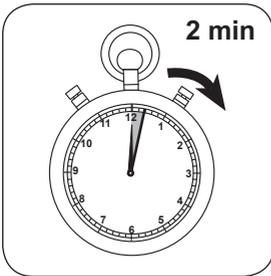
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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



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



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

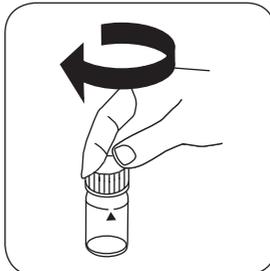
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: ohne Chlor

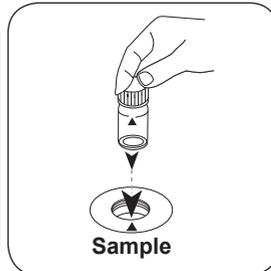
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



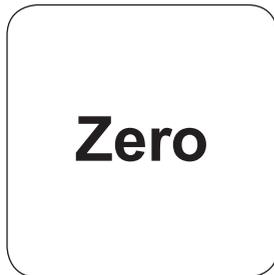
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



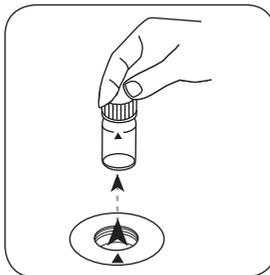
Küvette(n) verschließen.



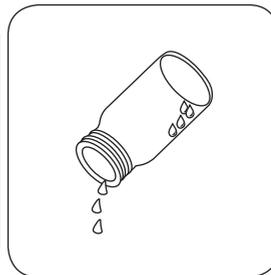
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

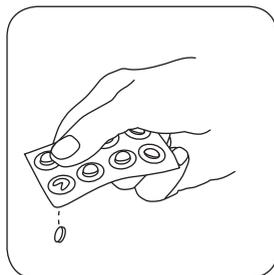


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

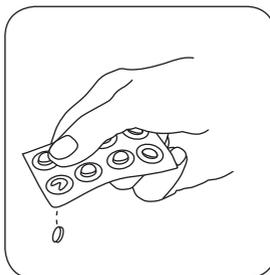


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

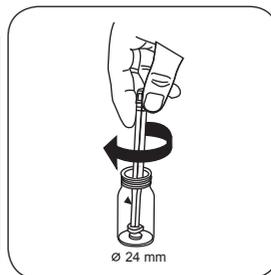
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



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



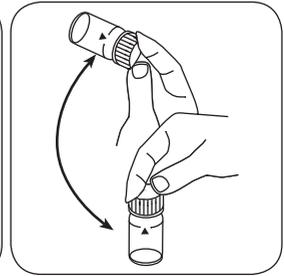
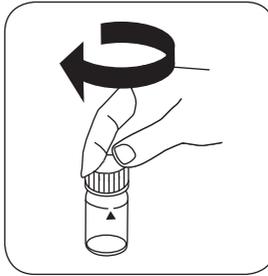
Eine **DPD No. 3** Tablette zugeben.



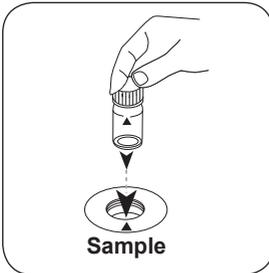
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



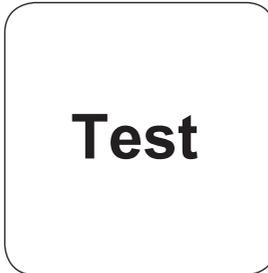
Küvette bis zur **10-ml-Marke** Küvette(n) verschließen.
mit der **Probe** auffüllen.



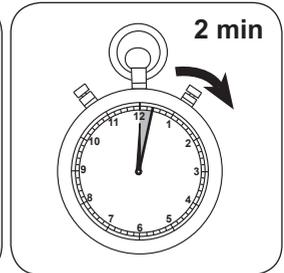
Tablette(n) durch Um-
schwenken lösen.



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	1,4771049

mg/l Cl₂ = mg/l O₃ x 1,4771049

Chemische Methode

DPD / Glycin

Appendix

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Phenole T

315

0,1 - 5 mg/l C₆H₅OH

4-Aminoantipyrin

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	507 nm	0,1 - 5 mg/l C ₆ H ₅ OH

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Phenole No. 1	Tablette / 100	4515950BT
Phenole No. 2	Tablette / 100	4515960BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Die wässrige Probelösung sollte einen pH-Wert zwischen pH 3 und 11 haben.
2. Bei Abwässern und Seewässern kann eine Destillation erforderlich sein.

Anmerkungen

1. Diese Methode erfasst ortho- und meta-substituierte Phenole; es werden nicht alle para-substituierte Phenole erfasst (siehe dazu: „Standard Methods of Examination of Water and Wastewater, 20th Edition, 5-40f.“)

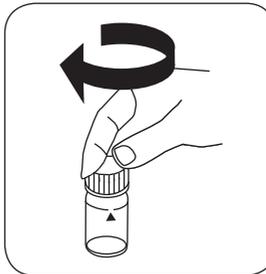
Durchführung der Bestimmung Phenole mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

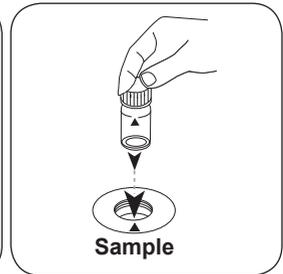
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



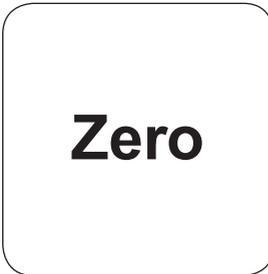
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



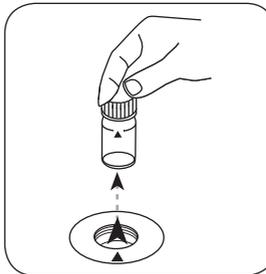
Küvette(n) verschließen.



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

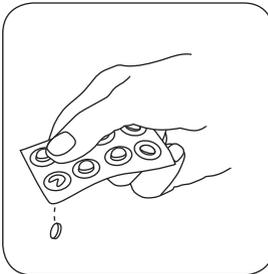


Taste **ZERO** drücken.

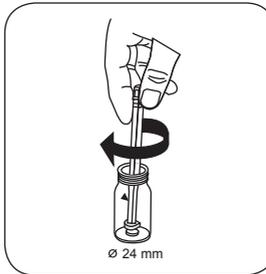


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

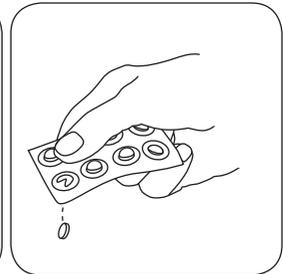
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



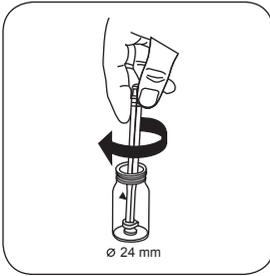
Eine **PHENOLE No. 1 Tablette** zugeben.



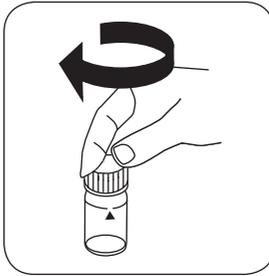
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



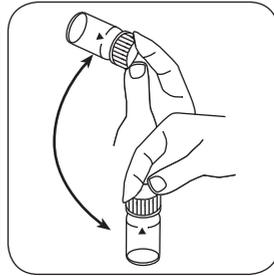
Eine **PHENOLE No. 2 Tablette** zugeben.



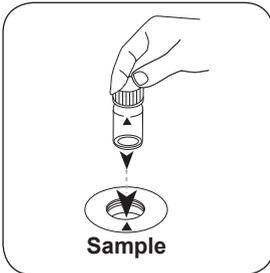
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



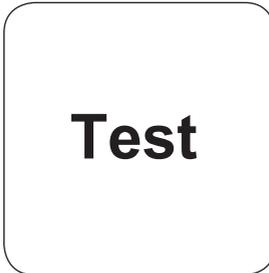
Küvette(n) verschließen.



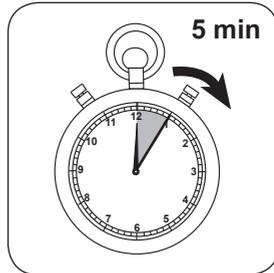
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, Sulfide oder suspendierte Feststoffe können Interferenzen verursachen. Die Wasserprobe ist zu destillieren. (siehe: „Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 20th Edition, 5-40 f.“).

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0,164 mg/l
Bestimmungsgrenze	0,491 mg/l
Messbereichsende	5 mg/l
Empfindlichkeit	0,159 mg/l
Verfahrensstandardabweichung	0,009 µg

Gemäß

Standard Method 5530
US EPA Method 420.1

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [†] inklusive Rührstab



Phosphonat VARIO PP

316

0,2 - 125 mg/l P

Persulfat UV-Oxidationsmethode

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	660 nm	0,2 - 125 mg/l P
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	890 nm	0,2 - 125 mg/l P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Phosphonate Set	1 Satz	4535220

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.

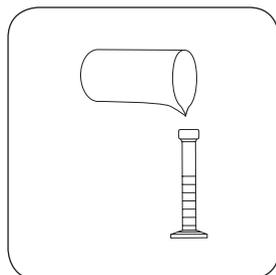
Anmerkungen

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 Proben temperatur von über 15°C. Für eine Proben temperatur 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)	Probenvolumen 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



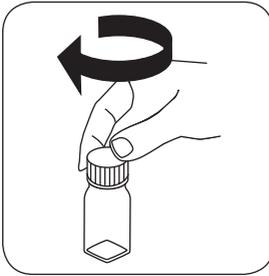
Einen 50-ml-Messzylinder mit dem ausgewählten Probenvolumen füllen. Wenn nötig mit VE-Wasser auf 50 ml auffüllen und mischen.



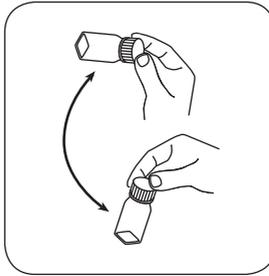
In ein Aufschlussgefäß **25 ml vorbereitete Probe** füllen.



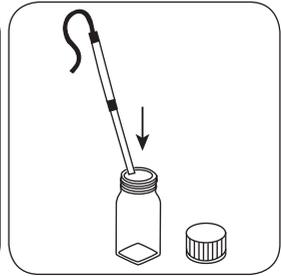
Ein **Vario Potassium Persulfate F10 Pulverpackchen** zugeben.



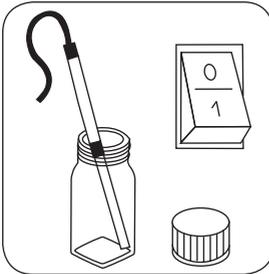
Aufschlussgefäß verschließen.



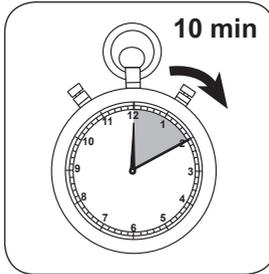
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



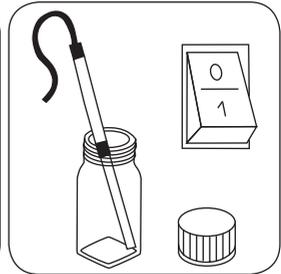
Die UV-Lampe in die Probe halten. **Achtung: UV-Schutzbrille tragen!**



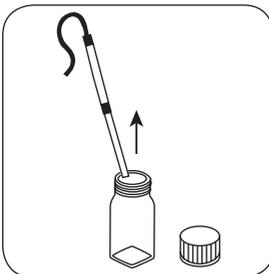
Die UV-Lampe einschalten.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



Die UV-Lampe ausschalten, wenn der Count-Down beendet ist.

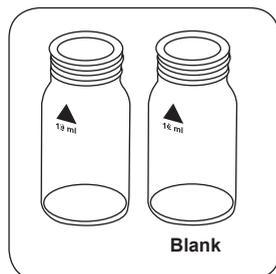


UV-Lampe aus der Probe nehmen.

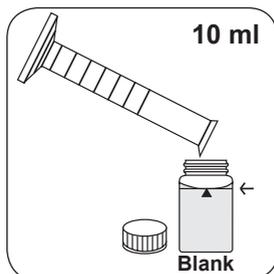
Durchführung der Bestimmung Phosphonate Persulfat-UV-Oxidationsmethode mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

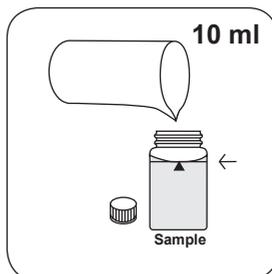
Für die Bestimmung von **Phosphonat mit Pulverpäckchen** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.



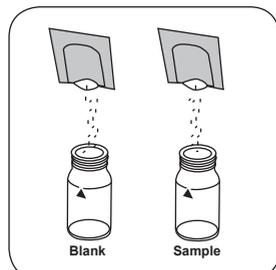
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



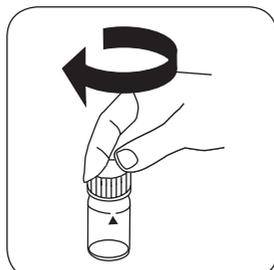
10 ml vorbereitete, nicht aufgeschlossene Probe in die Nullküvette füllen.



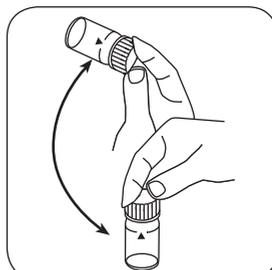
10 ml der aufgeschlossenen, vorbereiteten Probe in die Probenküvette füllen.



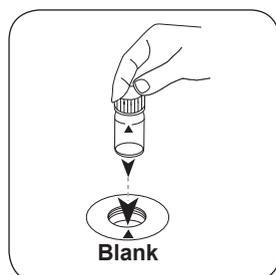
In jede Küvette ein **Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchen** geben.



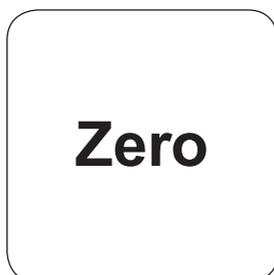
Küvette(n) verschließen.



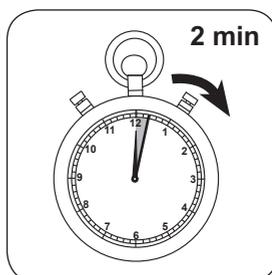
Inhalt durch Umschwenken mischen (30 Sek.).



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

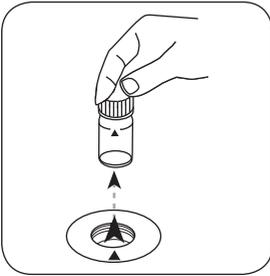


Taste **ZERO** drücken.

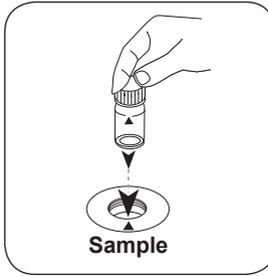


2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

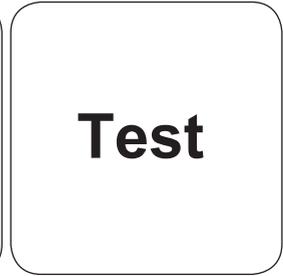
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



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

mg/l PBTC = mg/l Phosphonate x 2,84

Chemische Methode

Persulfat UV-Oxidationsmethode

Appendix

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/l]
Aluminium (ab 100 mg/l)	1000
Arsen	in allen Konzentrationen
Benzotriazole	10
HCO ₃ ⁻	1000
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

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Phosphat ges. LR TT

317

0,07 - 3 mg/l P

Phosphormolybdänblau

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	\varnothing 16 mm	690 nm	0,07 - 3 mg/l P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Phosphat-gesamt LR	24 St.	419019

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Thermoreaktor AL125	1 St.	418940

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:
 $\text{mg/l organische Phosphate} = \text{mg/l Phosphat, gesamt} - \text{mg/l Phosphat, säurehydrolysierbar}$.

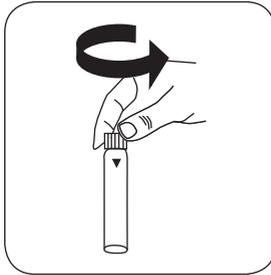
Anmerkungen

1. Wird die Bestimmung ohne Aufschluss durchgeführt, so werden nur ortho-Phosphate erfasst.

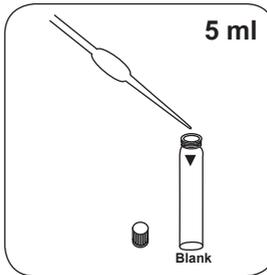
Durchführung der Bestimmung Phosphat, gesamt LR mit Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

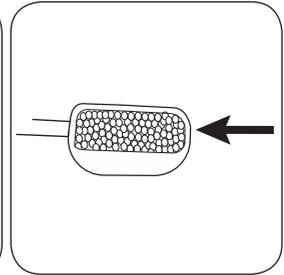
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



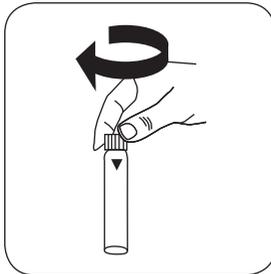
Eine Reagenzküvette öffnen.



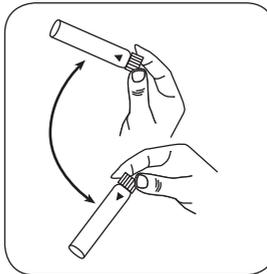
5 ml Probe in die Küvette geben.



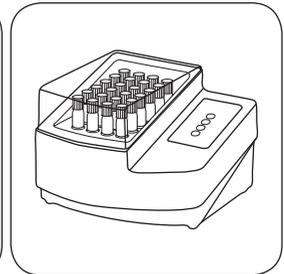
Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 4 (weiß) Phosphate-103 zugeben.



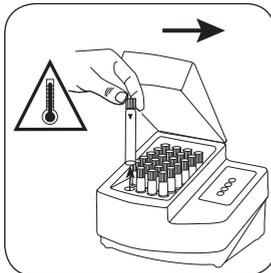
Küvette(n) verschließen.



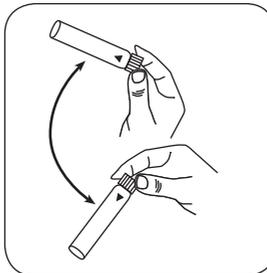
Inhalt durch Umschwenken mischen.



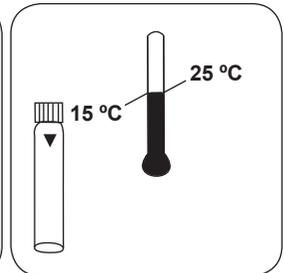
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für 30 Minuten bei 100 °C aufschließen.



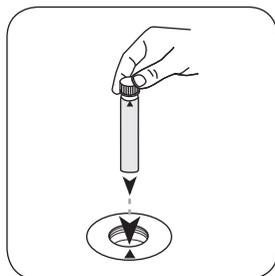
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



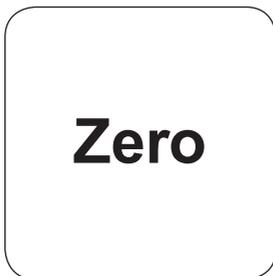
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.

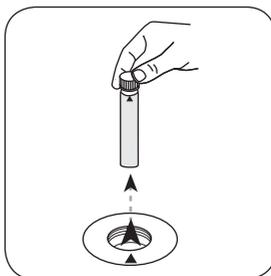


Die mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



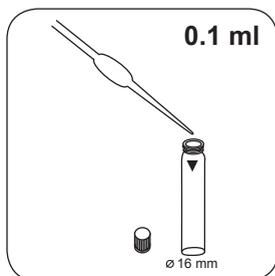
Zero

Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

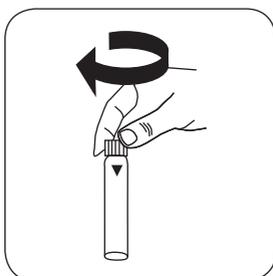
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



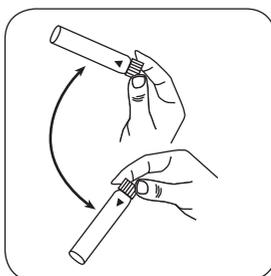
0.1 ml

ø 16 mm

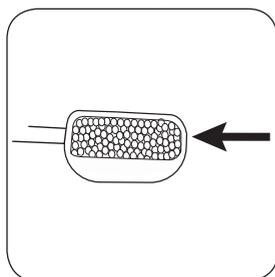
0.1 ml (2 Tropfen) Phosphate-101 der aufgeschlossenen Probe zugeben.



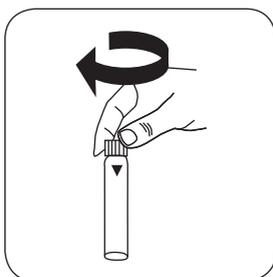
Küvette(n) verschließen.



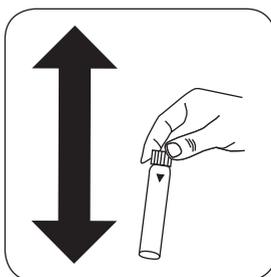
Inhalt durch Umschwenken mischen.



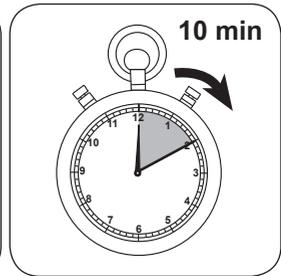
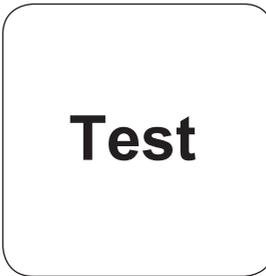
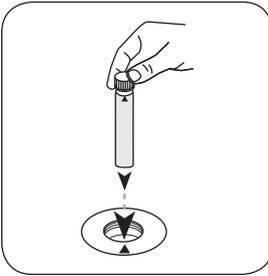
Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 4 (weiß) Phosphate-102 zugeben.



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 ₂ O ₅	2,29137

$$\text{mg/l PO}_4^{3-} = \text{mg/l P} \times 3,066177$$

Chemische Methode

Phosphormolybdänblau

Appendix

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
Hg ²⁺	100
Gesamthärte	178,6 mmol/l (100°dH)
NO ₂ ⁻	1
CrO ₄ ²⁻	10
p-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

Gemäß

ISO 6878-1-1986,
DIN 38405 D11-4
Standard Method 4500-P E
US EPA 365.2

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Phosphat ges. HR TT

318

1,5 - 20 mg/l P

Phosphormolybdänblau

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	\varnothing 16 mm	690 nm	1,5 - 20 mg/l P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Phosphat-gesamt HR	24 St.	420700

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Thermoreaktor AL125	1 St.	418940

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:
 $\text{mg/l organische Phosphate} = \text{mg/l Phosphat, gesamt} - \text{mg/l Phosphat, säurehydrolysierbar}$.

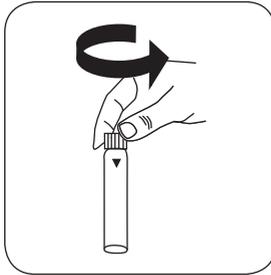
Anmerkungen

1. Wird die Bestimmung ohne Aufschluss durchgeführt, so werden nur ortho-Phosphate erfasst.

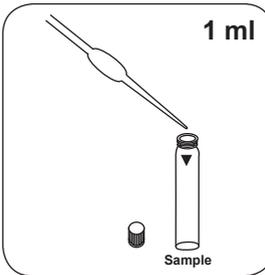
Durchführung der Bestimmung Phosphat, gesamt HR mit Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

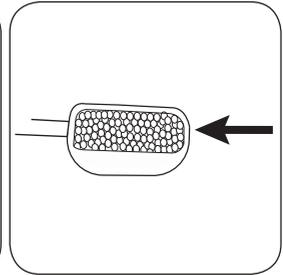
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



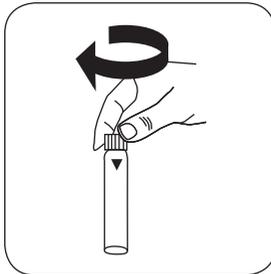
Eine Reagenzküvette öffnen.



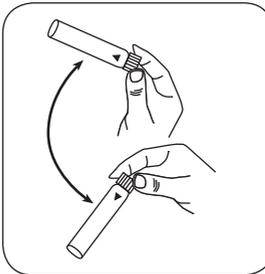
1 ml Probe in die Probenküvette geben.



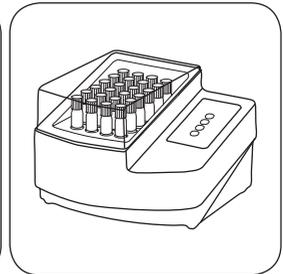
Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 4 (weiß) Phosphate-103 zugeben.



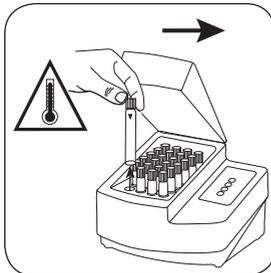
Küvette(n) verschließen.



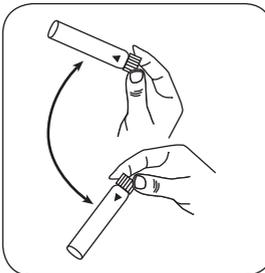
Inhalt durch Umschwenken mischen.



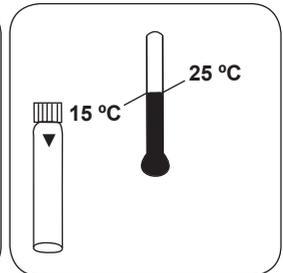
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für 30 Minuten bei 100 °C aufschließen.



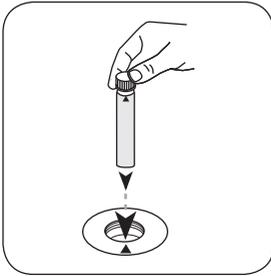
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



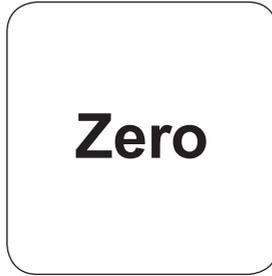
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Küvette(n) auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

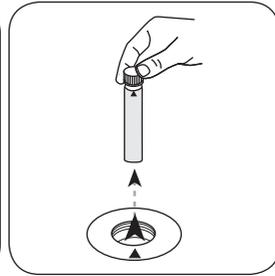


Die mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



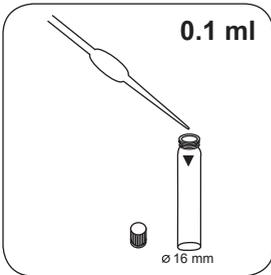
Zero

Taste **ZERO** drücken.

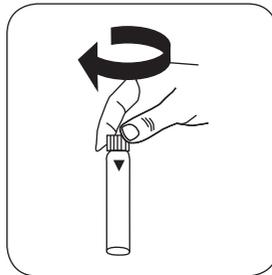


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

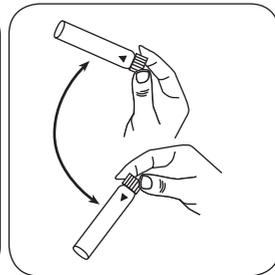
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



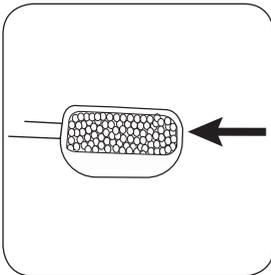
0.1 ml (2 Tropfen) Phosphate-101 der aufgeschlossenen Probe zugeben.



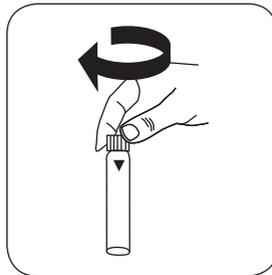
Küvette(n) verschließen.



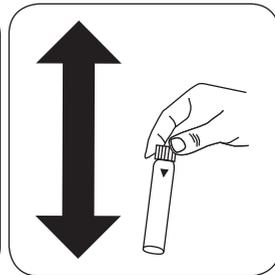
Inhalt durch Umschwenken mischen.



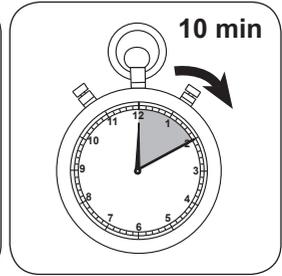
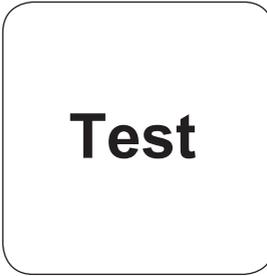
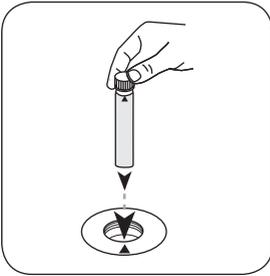
Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 4 (weiß) Phosphate-102 zugeben.



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 ₂ O ₅	2,29137

$$\text{mg/l PO}_4^{3-} = \text{mg/l P} \times 3,066177$$

Chemische Methode

Phosphormolybdänblau

Appendix

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
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

Gemäß

DIN ISO 15923-1 D49

Standard Method 4500-P E

US EPA 365.2

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab



Phosphat LR T

320

0,05 - 4 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
AL100, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	660 nm	0,05 - 4 mg/l P
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	710 nm	0,05 - 4 mg/l P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Phosphate No. 1 LR	Tablette / 100	4513040BT
Phosphate No. 2 LR	Tablette / 100	4513050BT
Phosphate No. 2 LR	Tablette / 250	4513051BT
Set Phosphate No. 1 LR/No. 2 LR [#]	je 100	4517651BT

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:
 $\text{mg/l organische Phosphate} = \text{mg/l Phosphat, gesamt} - \text{mg/l Phosphat, säurehydrolysierbar}$.

Anmerkungen

1. Es Reagieren nur ortho-Phosphat-Ionen.
2. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.

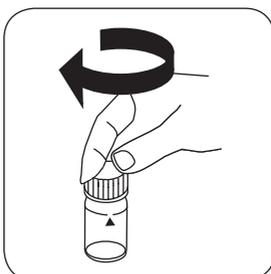
Durchführung der Bestimmung Phosphat, ortho LR mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

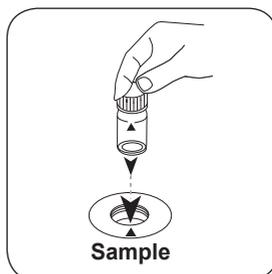
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



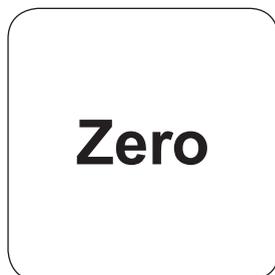
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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

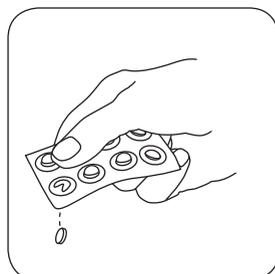


Taste **ZERO** drücken.

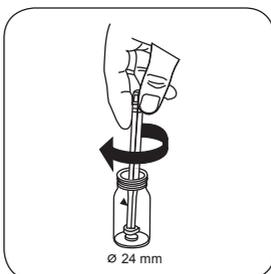


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

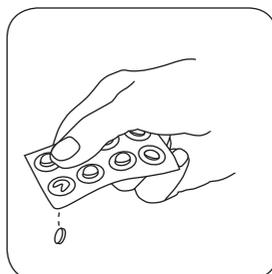
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



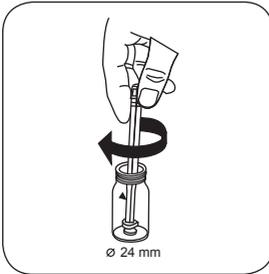
Eine **PHOSPHATE No. 1 LR Tablette** zugeben.



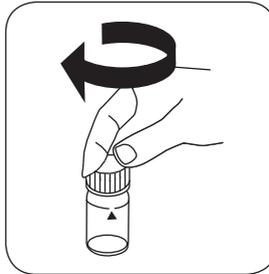
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



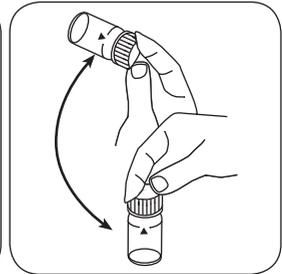
Eine **PHOSPHATE No. 2 LR Tablette** zugeben.



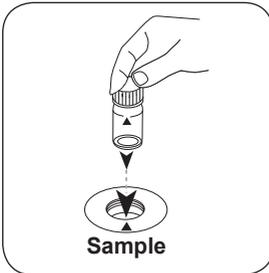
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



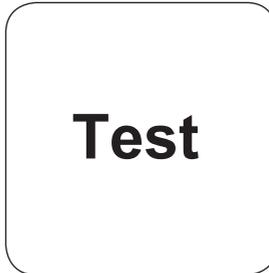
Küvette(n) verschließen.



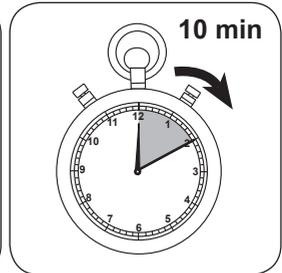
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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 ₂ O ₅	2,29137

mg/l PO₄³⁻ = mg/l P x 3,066177

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 ₂ S	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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab



Phosphat HR T

321

1 - 80 mg/l P

Vanadomolybdat

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	430 nm	1 - 80 mg/l P
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	470 nm	1 - 80 mg/l P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Set Phosphate No. 1 HR/No. 2 HR#	je 100	4517661BT
Phosphate HR P1	Tablette / 100	4515810BT
Phosphate HR P2	Tablette / 100	4515820BT

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:
 $\text{mg/l organische Phosphate} = \text{mg/l Phosphat, gesamt} - \text{mg/l Phosphat, säurehydrolysierbar}$

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“.

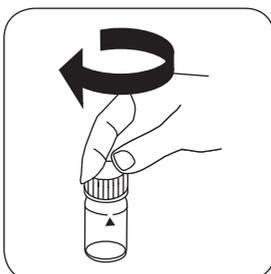
Durchführung der Bestimmung Phosphat, ortho HR mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

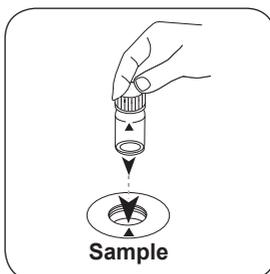
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



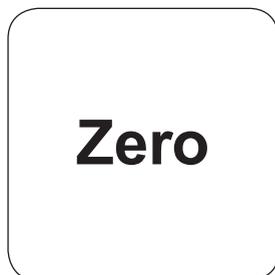
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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

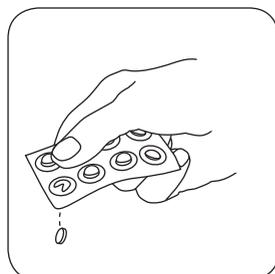


Taste **ZERO** drücken.

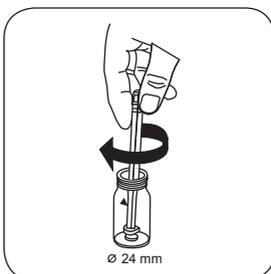


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

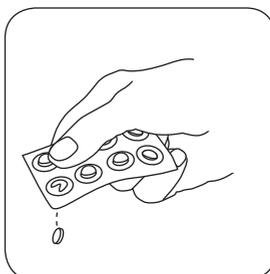
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



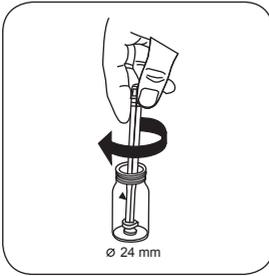
Eine **PHOSPHATE HR P1 Tablette** zugeben.



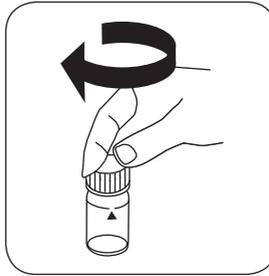
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



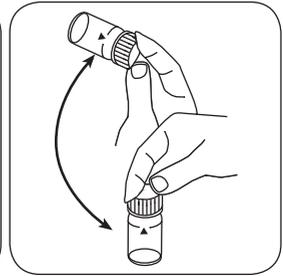
Eine **PHOSPHATE HR P2 Tablette** zugeben.



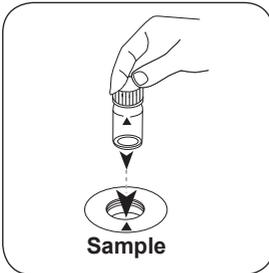
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



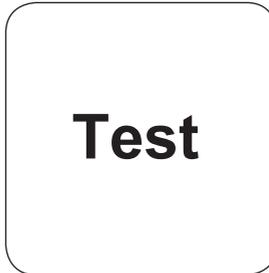
Küvette(n) verschließen.



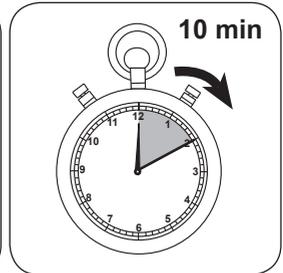
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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 ₂ O ₅	2,29137

$$\text{mg/l PO}_4^{3-} = \text{mg/l P} \times 3,066177$$

Chemische Methode

Vanadomolybdat

Appendix

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/l]
Al	200
AsO ₄ ³⁻	in allen Mengen
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
H ₂ S	in allen Mengen
SiO ₂	50
Si(OH) ₄	10
S ²⁻	in allen Mengen
Zn	80

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	5,102 mg/l
Bestimmungsgrenze	15,307 mg/l
Messbereichsende	80 mg/l
Empfindlichkeit	0,008 mg/l
Verfahrensstandardabweichung	0,013 µg

Gemäß

Standard Method 4500-P E

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [†] inklusive Rührstab



Phosphat HR TT

322

3 - 60 mg/l P

Vanadomolybdat

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	\varnothing 16 mm	438 nm	3 - 60 mg/l P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Phosphat-ortho	24 St.	420701

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:
 $\text{mg/l organische Phosphate} = \text{mg/l Phosphat, gesamt} - \text{mg/l Phosphat, säurehydrolysierbar}$

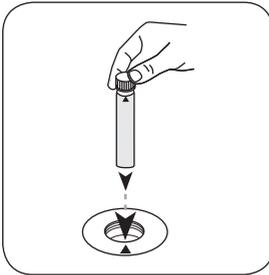
Anmerkungen

1. Es reagieren nur ortho-Phosphat-Ionen.

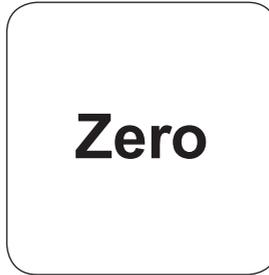
Durchführung der Bestimmung Phosphat, ortho mit Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

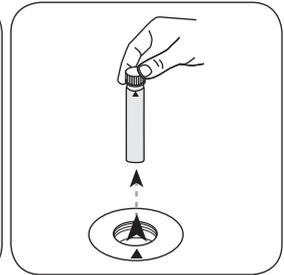
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



Die mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

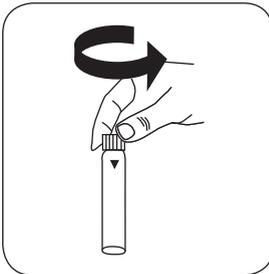


Taste **ZERO** drücken.

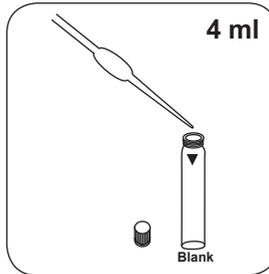


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

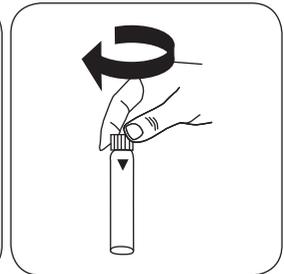
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



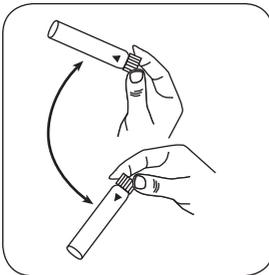
Eine **Reagenzküvette** öffnen.



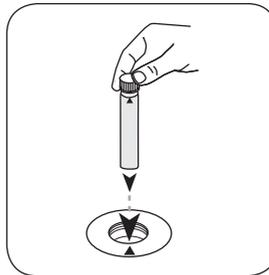
4 ml Probe in die Küvette geben.



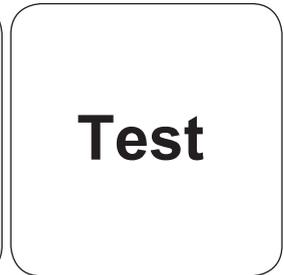
Küvette(n) verschließen.



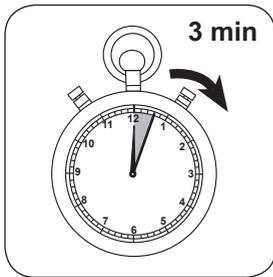
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probeküvette** 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 ₂ O ₅	2,29137

$$\text{mg/l PO}_4^{3-} = \text{mg/l P} \times 3,066177$$

Chemische Methode

Vanadomolybdat

Appendix

Störungen

Störung	Stört ab / [mg/l]
Al	200
AsO ₄ ³⁻	in allen Mengen
Cr	100
Cu	10
Fe	100
Ni	300
H ₂ S	in allen Mengen
SiO ₂	50
Si(OH) ₄	10
S ²⁻	in allen Mengen
Zn	80

Gemäß

Standard Method 4500-P E

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Phosphat VARIO PP

323

0,06 - 2,5 mg/l P

PO4

Phosphormolybdänblau

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	\varnothing 24 mm	660 nm	0,06 - 2,5 mg/l P
AL800, XD 7000, XD 7500	\varnothing 24 mm	890 nm	0,06 - 2,5 mg/l P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO Phos 3 F10	Pulver / 100 St.	4531550

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:
 $\text{mg/l organische Phosphate} = \text{mg/l Phosphat, gesamt} - \text{mg/l Phosphat, säurehydrolysierbar}$

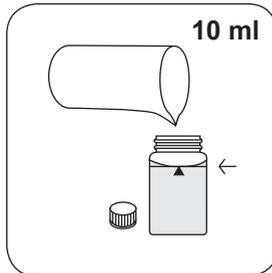
Anmerkungen

1. Das Reagenz Vario Phosphate Rgt. F10 löst sich nicht vollständig auf.

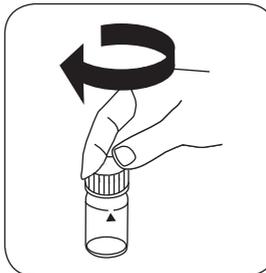
Durchführung der Bestimmung Phosphat, ortho mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

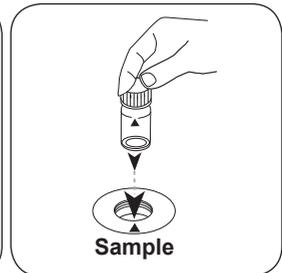
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



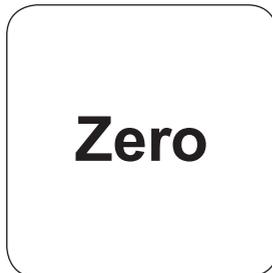
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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

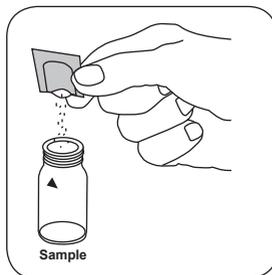


Taste **ZERO** drücken.

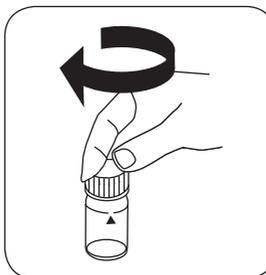


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

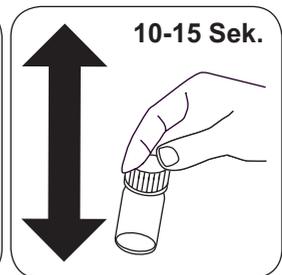
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



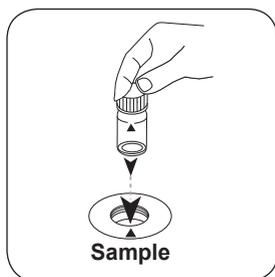
Ein **Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.



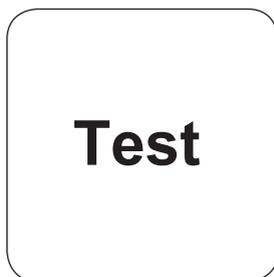
Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek.).



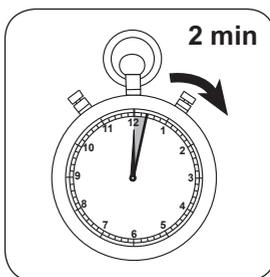
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.



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



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

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 ₂ O ₅	2,29137

$$\text{mg/l PO}_4^{3-} = \text{mg/l P} \times 3,066177$$

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 ₂ S	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

US EPA 365.2

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Phosphat VARIO TT

324

0,06 - 5 mg/l P

Phosphormolybdänblau

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 16 mm	660 nm	0,06 - 5 mg/l P
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	890 nm	0,02 - 1,6 mg/l P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Phosphat-Ortho, Set	1 Satz	4535200

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:

$$\text{mg/l organische Phosphate} = \text{mg/l Phosphat, gesamt} - \text{mg/l Phosphat, säurehydrolysierbar}$$

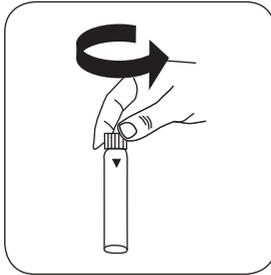
Anmerkungen

1. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.

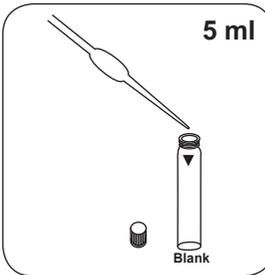
Durchführung der Bestimmung Phosphat, ortho mit Vario Küvettestest

Die Methode im Gerät auswählen.

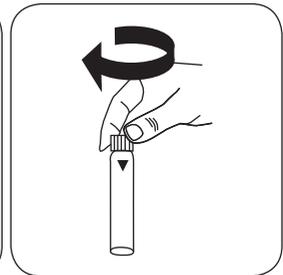
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



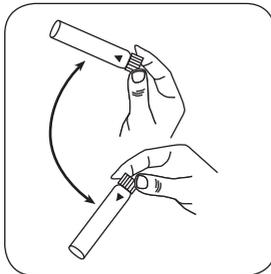
Eine Reagenzküvette $\text{PO}_4\text{-P}$ Dilution öffnen.



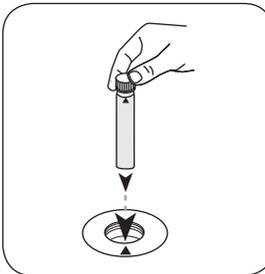
5 ml Probe in die Küvette geben.



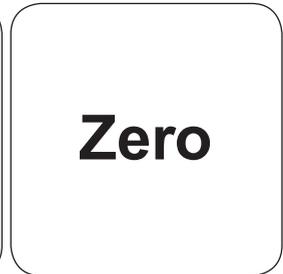
Küvette(n) verschließen.



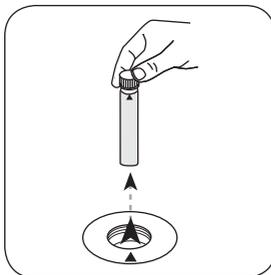
Inhalt durch Umschwenken mischen.



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

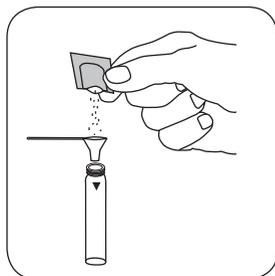


Taste **ZERO** drücken.

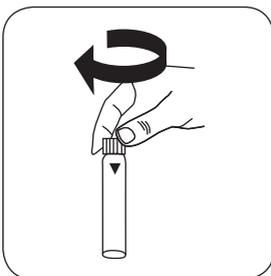


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

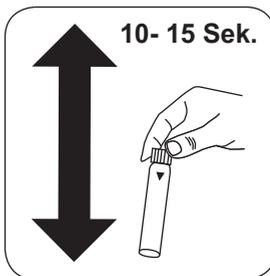
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



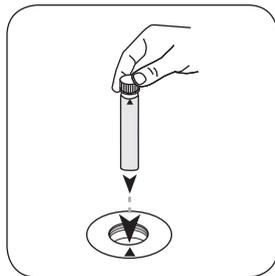
Ein **Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchen** zugeben.



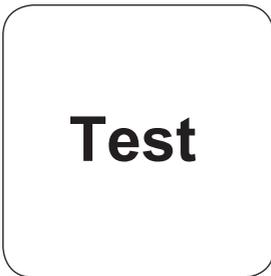
Küvette(n) verschließen.



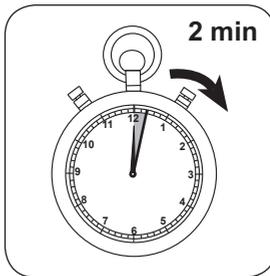
Inhalt durch Schütteln mischen (10- 15 Sek.).



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 ₂ O ₅	2,29137

$$\text{mg/l PO}_4^{3-} = \text{mg/l P} \times 3,066177$$

Chemische Methode

Phosphormolybdänblau

Appendix

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
Ni	300
H ₂ S	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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Phosphat h. VARIO TT

325

0,02 - 1,6 mg/l P

Phosphormolybdänblau

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 16 mm	660 nm	0,02 - 1,6 mg/l P
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	890 nm	0,02 - 1,6 mg/l P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Phosphat, säurehydrolosierbar, gesamt Set	1 Satz	4535250

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Thermoreaktor AL125	1 St.	418940

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Vorbereitung

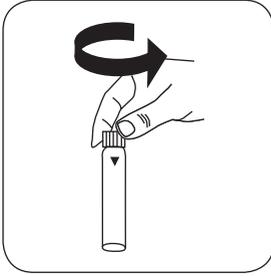
1. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Die entstehende blaue Farbe wird durch Reaktion des Reagenzes mit ortho-Phosphat-Ionen erzeugt. Phosphate, die 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:

$\text{mg/l organische Phosphate} = \text{mg/l Phosphat, gesamt} - \text{mg/l Phosphat, säurehydrolysierbar}$.

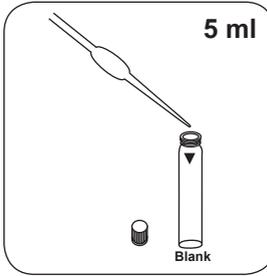
Anmerkungen

1. Das Reagenz Vario Phosphate Rgt. F10 löst sich nicht vollständig auf.

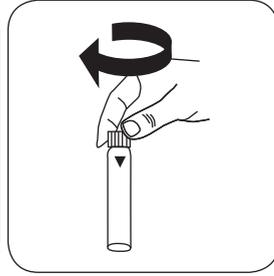
Aufschluss



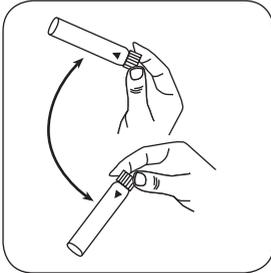
Eine Aufschlussküvette $\text{PO}_4\text{-P}$ Acid Reagent öffnen.



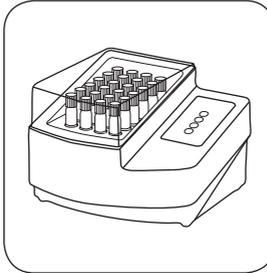
5 ml Probe in die Küvette geben.



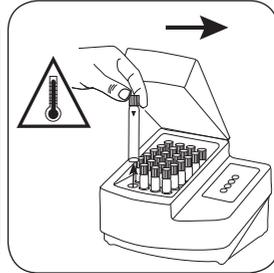
Küvette(n) verschließen.



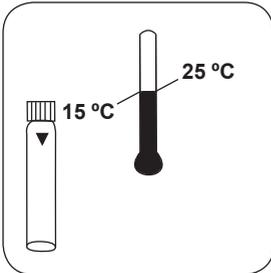
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für 30 Minuten bei 100 °C aufschließen.



Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**

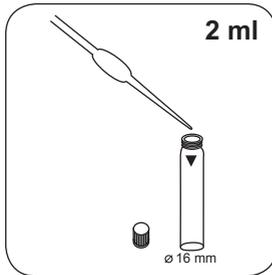


Die Probe auf **Raumtemperatur** abkühlen lassen.

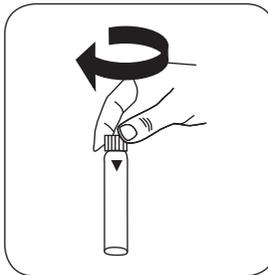
Durchführung der Bestimmung Phosphat, säurehydrolysierbar mit Vario Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

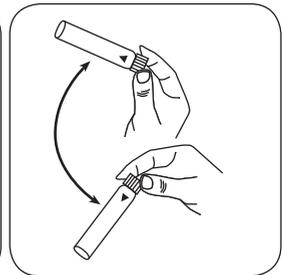
Für die Bestimmung von **Phosphat, säurehydrolysierbar, mit Vario Küvettentest** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.



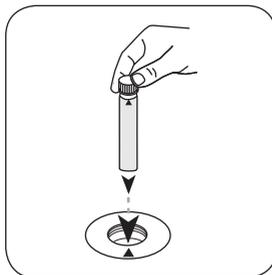
2 ml 1,00 N Natriumhydroxid-Lösung der aufgeschlossenen Probe zugeben.



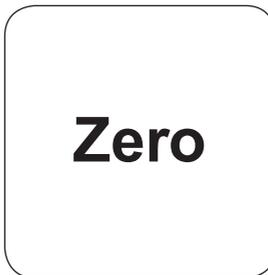
Küvette(n) verschließen.



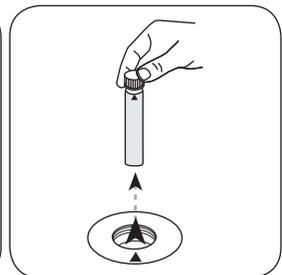
Inhalt durch Umschwenken mischen.



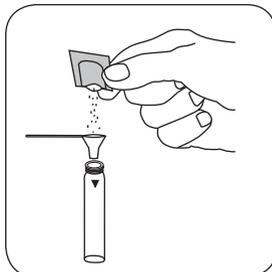
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



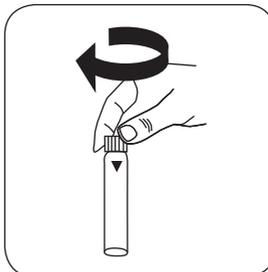
Taste **ZERO** drücken.



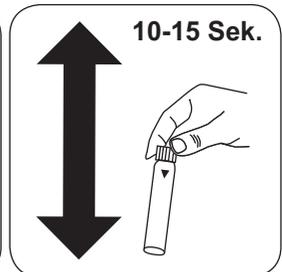
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



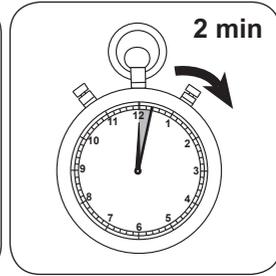
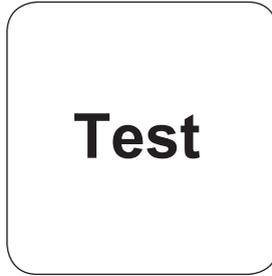
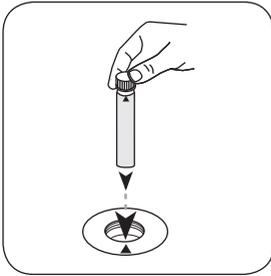
Ein **Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpackchen** zugeben.



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⁻	3,066177
mg/l	P ₂ O ₅	2,29137

$$\text{mg/l PO}_4^{3-} = \text{mg/l P} \times 3,066177$$

Chemische Methode

Phosphormolybdänblau

Appendix

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
Ni	300
H ₂ S	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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Phosphat g. VARIO TT

326

0,02 - 1,1 mg/l P

Phosphormolybdänblau

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	\varnothing 16 mm	660 nm	0,02 - 1,1 mg/l P
AL800, XD 7000, XD 7500	\varnothing 16 mm	890 nm	0,02 - 1,1 mg/l P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Phosphat, Gesamt Set	1 Satz	4535210

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Thermoreaktor AL125	1 St.	418940

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

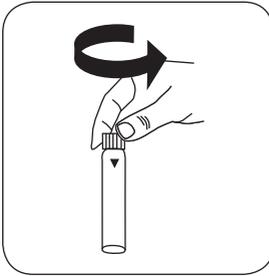
Vorbereitung

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:
 $\text{mg/l organische Phosphate} = \text{mg/l Phosphat, gesamt} - \text{mg/l Phosphat, säurehydrolysierbar}$.

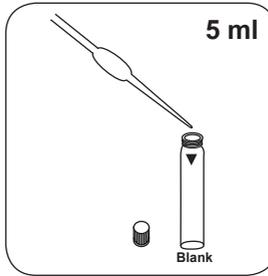
Anmerkungen

1. Das Reagenz Vario Phosphate Rgt. F10 löst sich nicht vollständig auf.

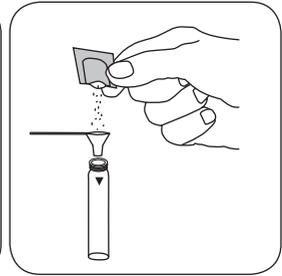
Aufschluss



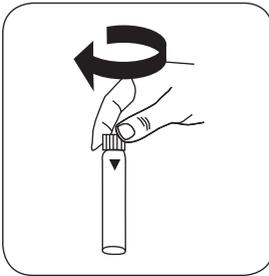
Eine Aufschlussküvette PO_4 -P Acid Reagent öffnen.



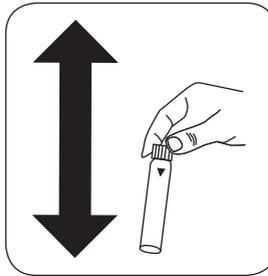
5 ml Probe in die Küvette geben.



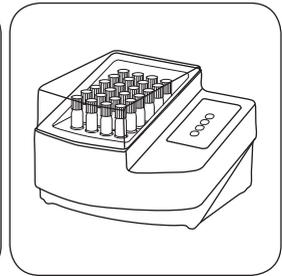
Ein Vario Potassium Persulfate F10 Pulverpackchen zugeben.



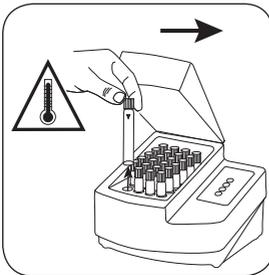
Küvette(n) verschließen.



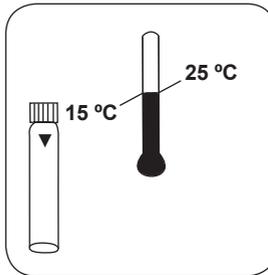
Inhalt durch Schütteln mischen.



Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für 30 Minuten bei 100 °C aufschließen.



Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. (**Achtung: Küvette ist heiß!**)

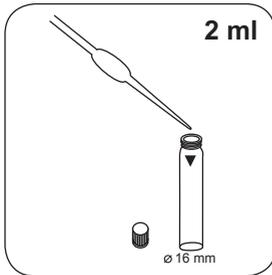


Die Probe auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

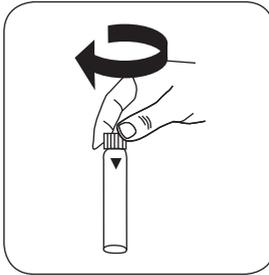
Durchführung der Bestimmung Phosphat, gesamt mit Vario Küvettentest

Die Methode im Gerät auswählen.

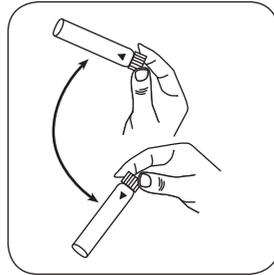
Für die Bestimmung von **Phosphat, gesamt mit Vario Küvettentest** den beschriebenen **Aufschluss** durchführen.



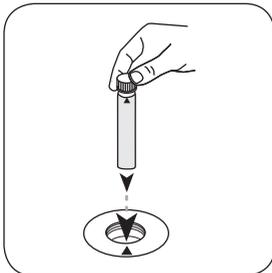
2 ml 1,54 N Natriumhydroxid-Lösung der aufgeschlossenen Probe zugeben.



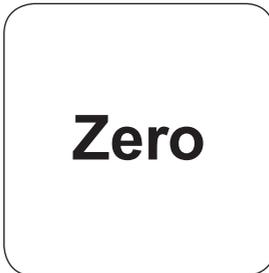
Küvette(n) verschließen.



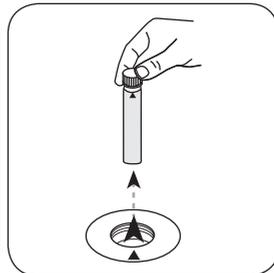
Inhalt durch Umschwenken mischen.



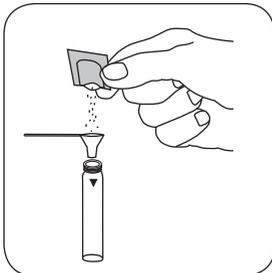
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



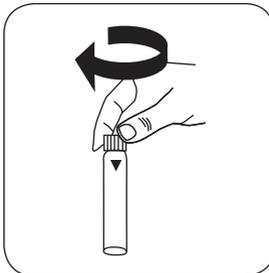
Taste **ZERO** drücken.



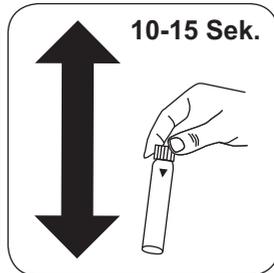
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



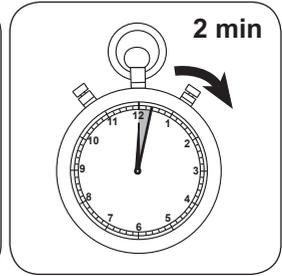
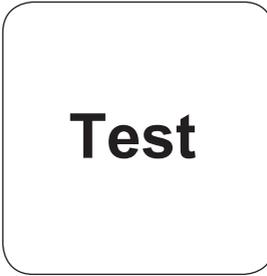
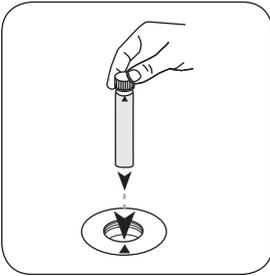
Ein **Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpackchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek.).



Die **Probeküvette** 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⁻	3,066177
mg/l	P ₂ O ₅	2,29137

$$\text{mg/l PO}_4^{3-} = \text{mg/l P} \times 3,066177$$

Chemische Methode

Phosphormolybdänblau

Appendix

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
Ni	300
H ₂ S	in allen Mengen
SiO ₂	50
Si(OH) ₄	10
S ²⁻	in allen Mengen
Zn	80

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0,068 mg/l
Bestimmungsgrenze	0,205 mg/l
Messbereichsende	3,5 mg/l
Empfindlichkeit	0,11 mg/l

Vertrauensbereich	0,06 %
Verfahrensstandardabweichung	0,02 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	1,30 %

Gemäß

ISO 6878-1-1986,
DIN 38405 D11-4
Standard Method 4500-P E
US EPA 365.2

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Phosphat HR C

327

5 - 40 mg/l P

Vanadomolybdat

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450, XD 7000, XD 7500	ø 13 mm	430 nm	5 - 40 mg/l P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Vacu-vial Phosphat Test Kit	1 Satz	380460

Anwendungsbereich

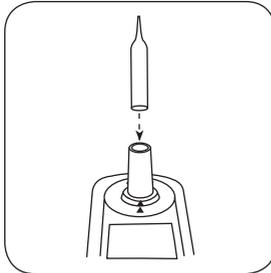
- Abwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

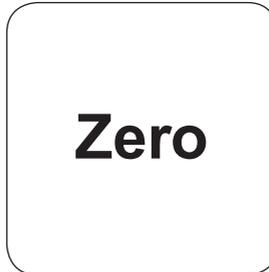
1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von CHEMetrics. Der in diesem Photometer angegebene Messbereich und die verwendete Wellenlänge kann jedoch von den CHEMetrics-Angaben abweichen.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und das Sicherheitsdatenblatt, 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

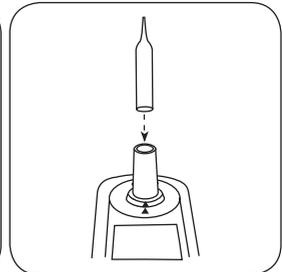
Die Methode im Gerät auswählen.



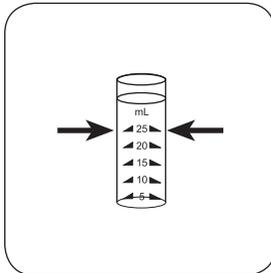
Die **Zero-Ampulle** in den Messschacht stellen.



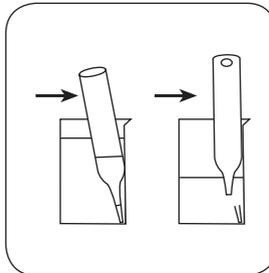
Taste **ZERO** drücken.



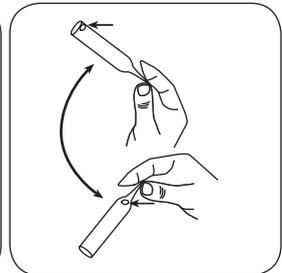
Zero-Ampulle aus dem Messschacht nehmen.



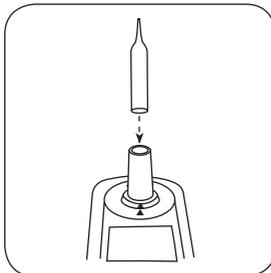
Das Probenglas bis zur 25-ml-Markierung mit der Probe füllen.



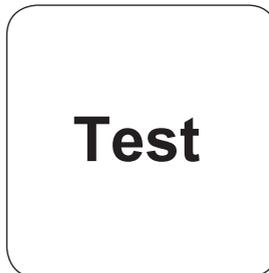
Eine Vacu-vial® Ampulle im Probengefäß platzieren. Die Ampullenspitze durch leichtes Drücken gegen die Gefäßwand abbrechen. Die komplette Füllung der Ampulle abwarten.



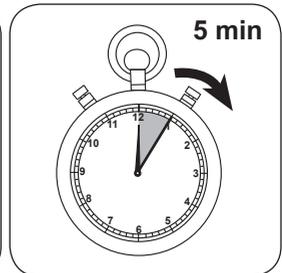
Die Ampulle mehrfach umschwenken, so dass die Luftblase von einem Ende zum anderen wandert. Anschließend von außen abtrocknen.



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 ₂ O ₅	2,3

$$\text{mg/l PO}_4^{3-} = \text{mg/l P} \times 3,066177$$

Chemische Methode

Vanadomolybdat

Appendix

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 E

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab


Phosphat LR C
328
0,05 - 5 mg/l P
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
AL400, AL410, AL450, XD 7000, XD 7500	ø 13 mm	660 nm	0,05 - 5 mg/l P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Vacu-vial Phosphat Test Kit	1 Satz	380480

Anwendungsbereich

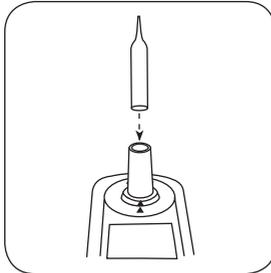
- Abwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

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

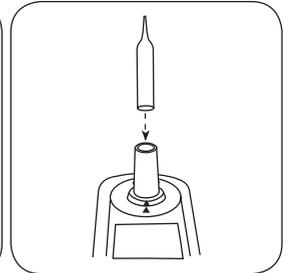
Die Methode im Gerät auswählen.



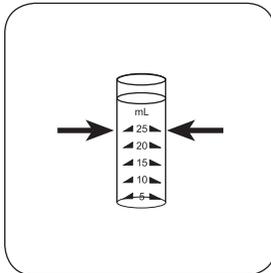
Die **Zero-Ampulle** in den Messschacht stellen.



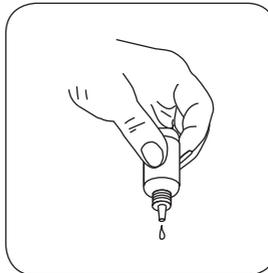
Taste **ZERO** drücken.



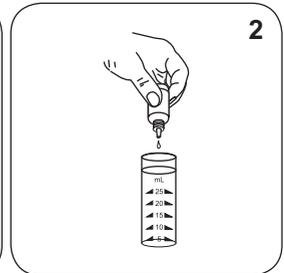
Zero-Ampulle aus dem Messschacht nehmen.



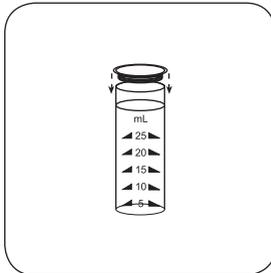
Das Probenglas bis zur 25-ml-Markierung mit der Probe füllen.



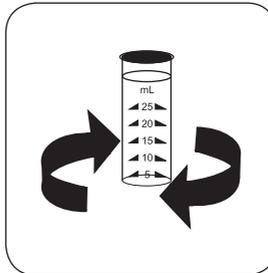
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



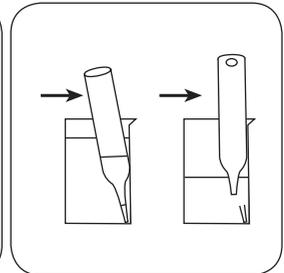
2 Tropfen A-8500-Aktivierungsmittel zugeben.



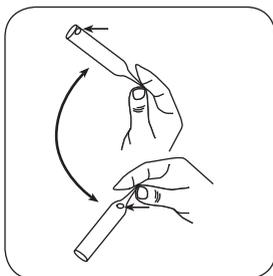
Das Probenglas mit dem Deckel verschließen.



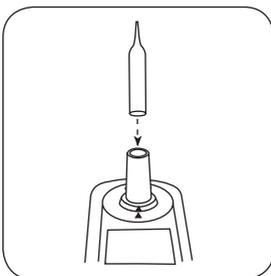
Inhalt durch Umschwenken mischen.



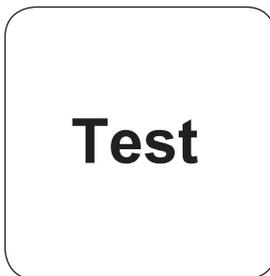
Eine Vacu-vial® Ampulle im Probengefäß platzieren. Die Ampullenspitze durch leichtes Drücken gegen die Gefäßwand abbrechen. Die komplette Füllung der Ampulle abwarten.



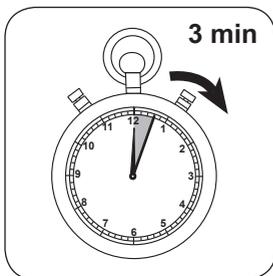
Die Ampulle mehrfach umschwenken, so dass die Luftblase von einem Ende zum anderen wandert. Anschließend von außen abtrocknen.



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 ₂ O ₅	2,3

$$\text{mg/l PO}_4^{3-} = \text{mg/l P} \times 3,066177$$

Chemische Methode

Zinnchlorid

Appendix

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab



pH-Wert LR T

329

5,2 - 6,8 pH

Bromocresolpurpur

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	5,2 - 6,8 pH

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Bromocresol Purple Photometer	Tablette / 100	4515700BT
Bromocresol Purple Photometer	Tablette / 250	4515701BT

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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.

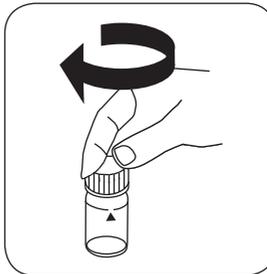
Durchführung der Bestimmung pH-Wert LR mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

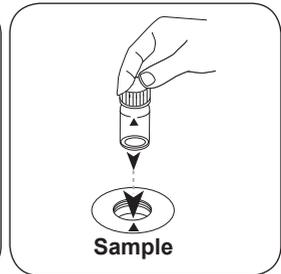
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



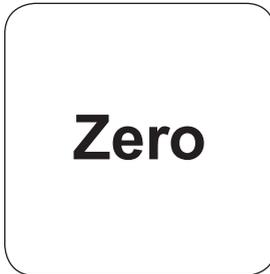
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



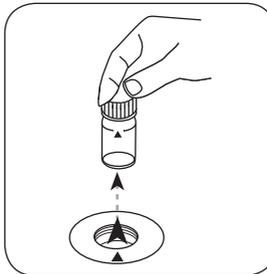
Küvette(n) verschließen.



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

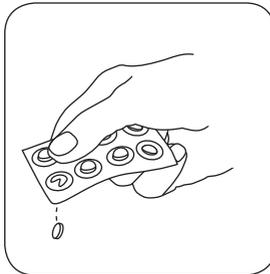


Taste **ZERO** drücken.

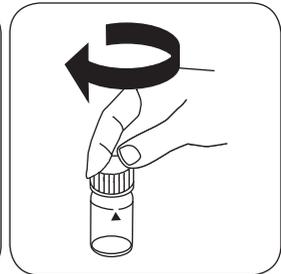
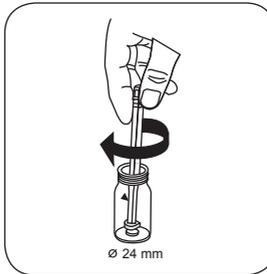


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

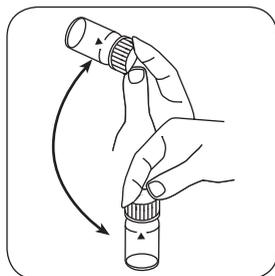
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



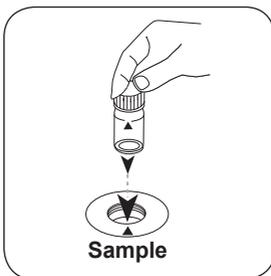
Eine **BROMCRESOLPURP-LE PHOTOMETER** Tablette unter leichter Drehung zerdrücken. zugeben.



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

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		
Bromocresolpurpur	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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



pH-Wert T

330

6,5 - 8,4 pH

PH

Phenolrot

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL200, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	560 nm	6,5 - 8,4 pH
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	558 nm	6,5 - 8,4 pH
Scuba II	ø 24 mm	530 nm	6,5 - 8,4 pH

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Phenol Red Photometer	Tablette / 100	4511770BT
Phenol Red Photometer	Tablette / 250	4511771BT
Phenol Red Photometer	Tablette / 500	4511772BT

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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.

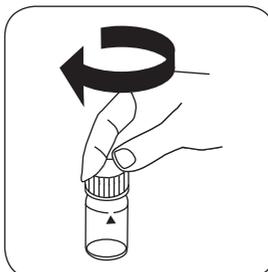
Durchführung der Bestimmung pH-Wert mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

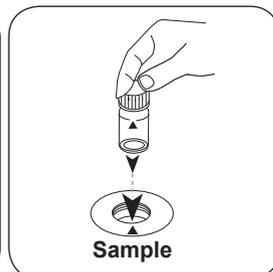
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



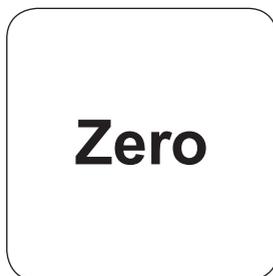
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



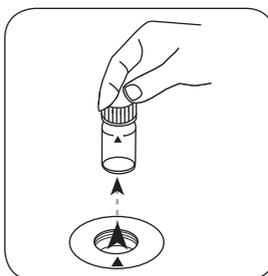
Küvette(n) verschließen.



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

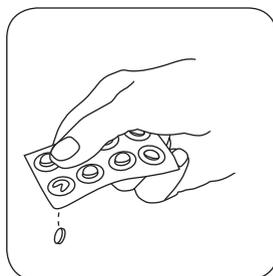


Taste **ZERO** drücken.

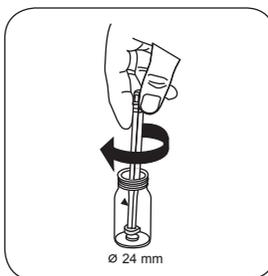


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

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



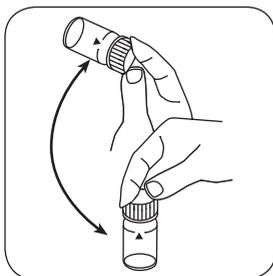
Eine **PHENOL RED PHOTOMETER** Tablette zugeben.



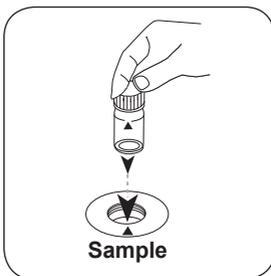
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



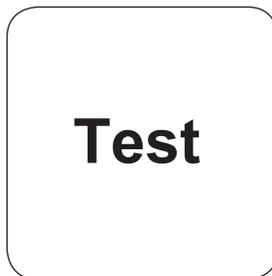
Küvette(n) verschließen.



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

Störungen

Permanente Störungen

1. Wasserproben mit geringer Carbonathärte* können falsche pH-Werte ergeben.
* $K_{S_{4,3}} < 0,7 \text{ mmol/l} \triangleq \text{Gesamtalkalität} < 35 \text{ mg/l CaCO}_3$.

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab



pH-Wert L

331

6,5 - 8,4 pH

PH

Phenolrot

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL200, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	560 nm	6,5 - 8,4 pH
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	558 nm	6,5 - 8,4 pH

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Phenolrot Lösung	Flüssig / 15 ml	471040
Phenolrot Lösung	Flüssig / 100 ml	471041
Phenolrot Lösung im -6er Pack	1 Satz	471046

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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.

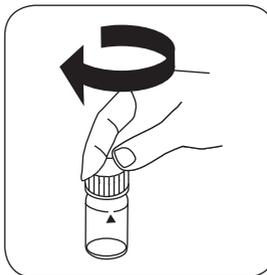
Durchführung der Bestimmung pH-Wert mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

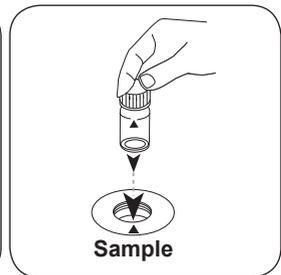
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



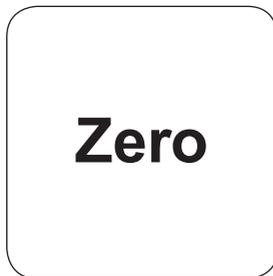
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



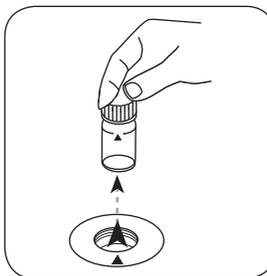
Küvette(n) verschließen.



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

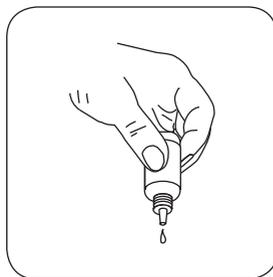


Taste **ZERO** drücken.

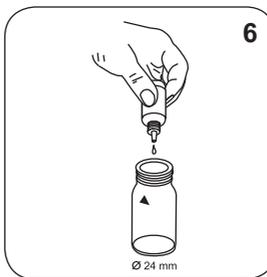


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

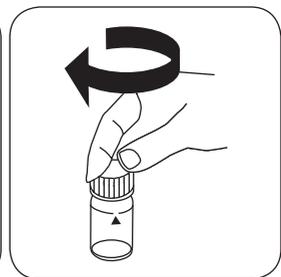
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



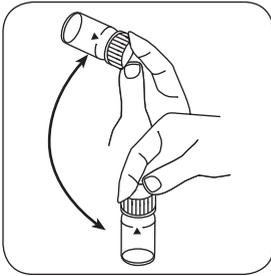
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



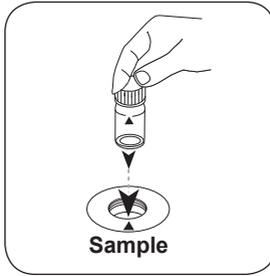
6 Tropfen PHENOL Red-Lösung zugeben.



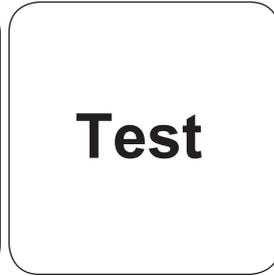
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.



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



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

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als pH-Wert.

Chemische Methode

Phenolrot

Appendix

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 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) in die Probelösung gegeben wird, bevor die PHENOL RED-Lösung zugesetzt wird.

Literaturverweise

Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, London

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO_3 verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [†] inklusive Rührstab



pH-Wert HR T

332

8,0 - 9,6 pH

Thymol Blue

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	560 nm	8,0 - 9,6 pH

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Thymolblau Photometer	Tablette / 100	4515710BT
Thymolblau Photometer	Tablette / 250	4515711BT

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- 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.

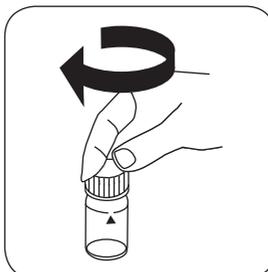
Durchführung der Bestimmung pH-Wert mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

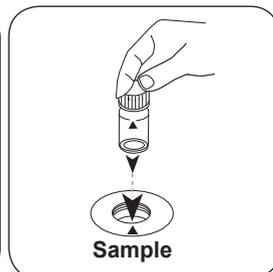
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



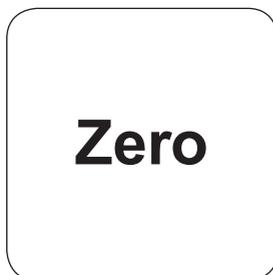
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



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

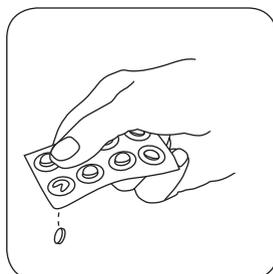


Taste **ZERO** drücken.

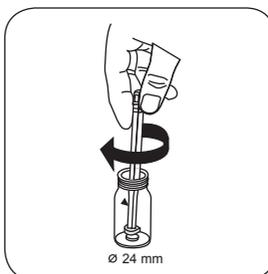


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

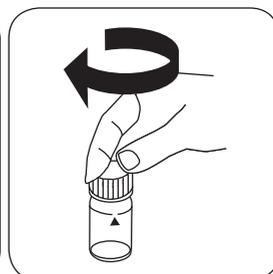
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



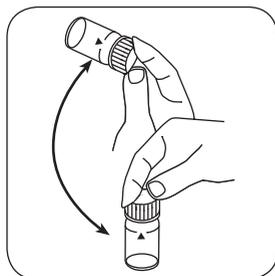
Eine **THYMOLBLUE PHOTOMETER** Tablette zugeben.



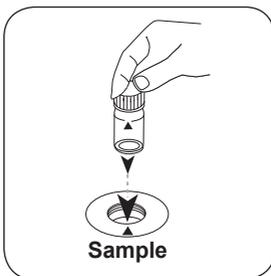
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



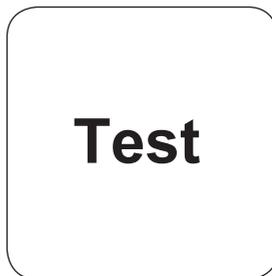
Küvette(n) verschließen.



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

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Phosphat LR L

334

0,1 - 10 mg/l P

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
AL400, AL410, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	660 nm	0,1 - 10 mg/l P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Phosphate LR Reagent Pack	1 Satz	56R023765
KS278-Sulphuric Säure 50 %	Flüssig / 65 ml	56L027865
KS135 Pa1/Alk1-Phenolphthalein Sub-Alk P	Flüssig / 65 ml	56L013565
KS144-CH2-FC4-Calciumhärte Puffer	Flüssig / 65 ml	56L014465

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle

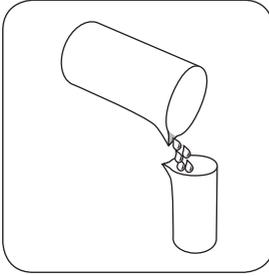
Vorbereitung

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

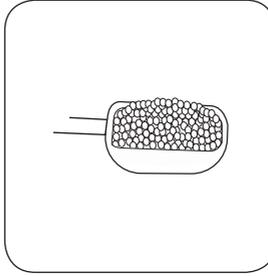
Anmerkungen

1. Für die richtige Dosierung muss der mit den Reagenzien mitgelieferte Messlöffel benutzt werden.

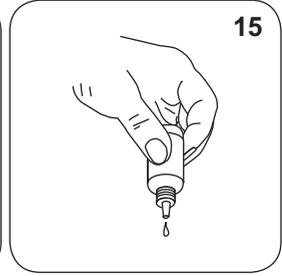
Aufschluss Gesamtposphat LR mit Flüssigreagenzien



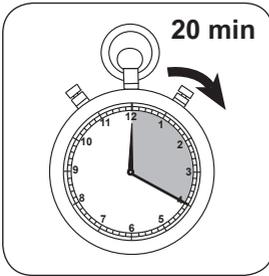
Ein geeignetes Aufschlussgefäß mit **50 ml homogenisierter Probe** füllen.



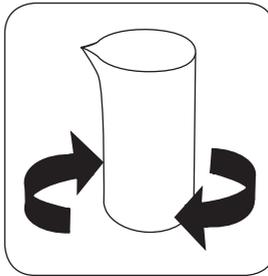
Einen Messlöffel **KP962 (Ammonium Persulfate Powder)** zugeben.



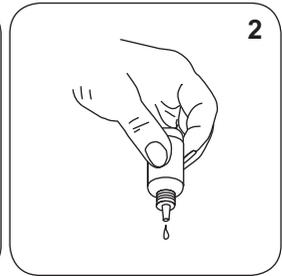
15 Tropfen KS278 (50% Schwefelsäure) zugeben.



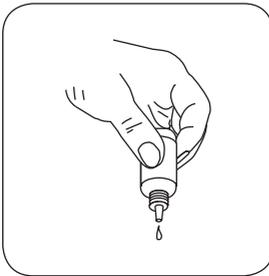
Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probevolumen von 25 ml sollte beibehalten werden, gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.



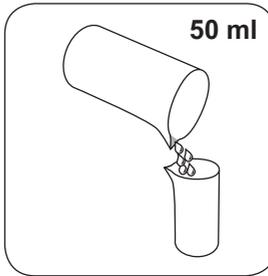
Das Aufschlussgefäß umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.



2 Tropfen KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator) zugeben.

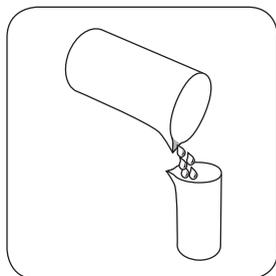


KS 144 (Calcium Hardness Puffer) tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa bis rote Färbung auftritt. **(Achtung: nach Zugabe jedes Tropfens die Probe schwenken!)**

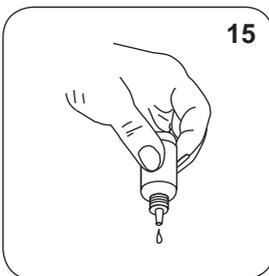


Die Probe mit **VE-Wasser auf 50 ml** auffüllen.

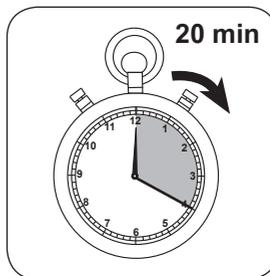
Aufschluss Polyphosphat LR mit Flüssigreagenzien



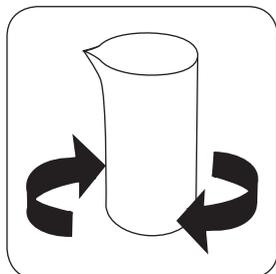
Ein geeignetes Aufschlussgefäß mit **50 ml homogenisierter Probe** füllen.



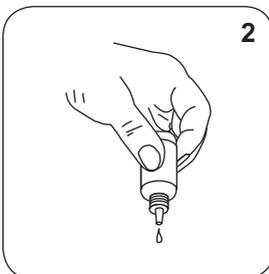
15 Tropfen KS278 (50% Schwefelsäure) zugeben.



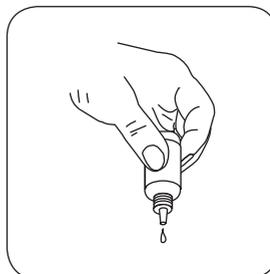
Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probenvolumen von 25 ml sollte beibehalten werden, gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.



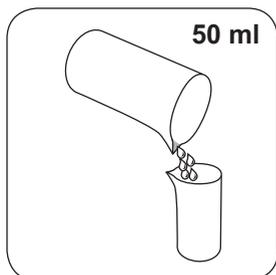
Das Aufschlussgefäß umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.



2 Tropfen KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator) zugeben.



KS 144 (Calcium Hardness Puffer) tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa bis rote Färbung auftritt. **(Achtung: nach Zugabe jedes Tropfens die Probe schwenken!)**

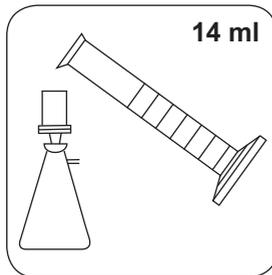


Die Probe mit **VE-Wasser auf 50 ml** auffüllen.

Durchführung der Bestimmung Phosphat LR mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

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

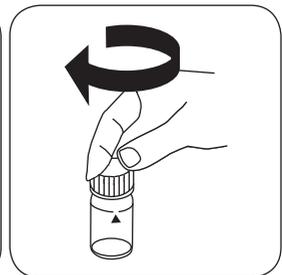


14 ml



10 ml

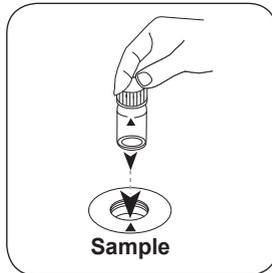
Ø 24 mm



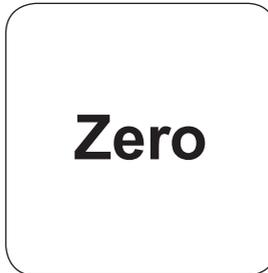
Etwa 14 ml Probe mit einem vorgespülten Filter (Porenweite 0,45 µm) filtrieren.

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

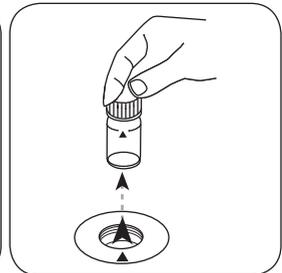
Küvette(n) verschließen.



Sample



Zero

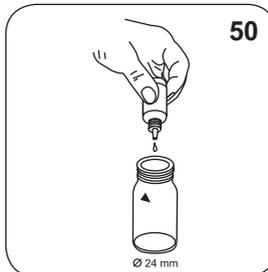
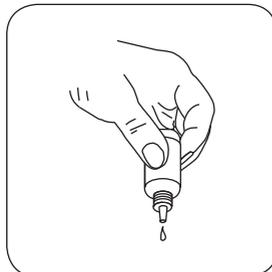


Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **ZERO** drücken.

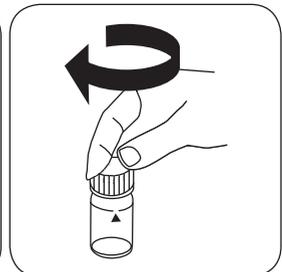
Küvette aus dem Messschacht nehmen.

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



50

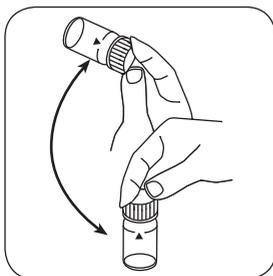
Ø 24 mm



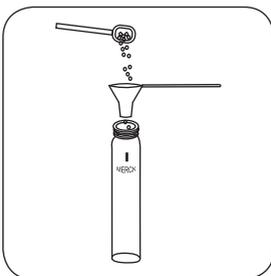
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Zugeben. Drücken gleich große Tropfen zugeben.

50 Tropfen KS80 (CRP) zugeben.

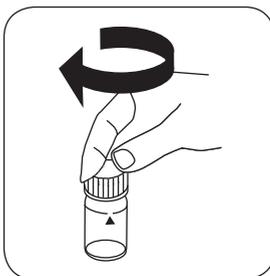
Küvette(n) verschließen.



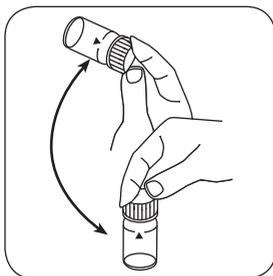
Inhalt durch Umschwenken mischen.



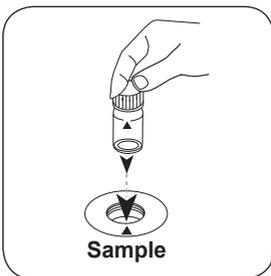
Einen Messlöffel KP119 (Ascorbic Acid) zugeben.



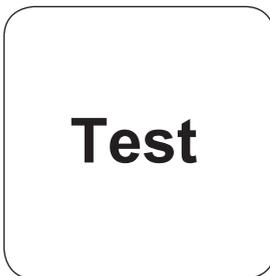
Küvette(n) verschließen.



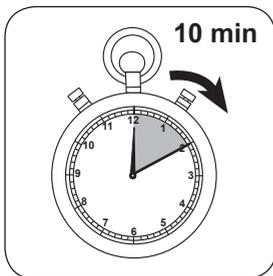
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



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 keine 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 ₂ O ₅	2,29137

$$\text{mg/l PO}_4^{3-} = \text{mg/l P} \times 3,066177$$

Chemische Methode

Phosphormolybdänsäure / Ascorbinsäure

Appendix

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Phosphat HR L

335

5 - 80 mg/l P

PO₄

Vanadomolybdat

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL400, AL410, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	430 nm	5 - 80 mg/l P

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Phosphat HR, Ortho Reagenzien Set	1 St.	56R019090
KS278-Sulphuric Säure 50 %	Flüssig / 65 ml	56L027865
KS135 Pa1/Alk1-Phenolphthalein Sub-Alk P	Flüssig / 65 ml	56L013565
KS144-CH2-FC4-Calciumhärte Puffer	Flüssig / 65 ml	56L014465

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kesselwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

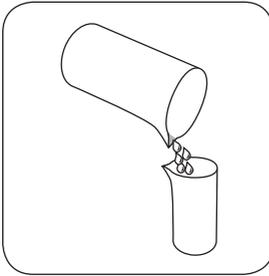
Vorbereitung

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.

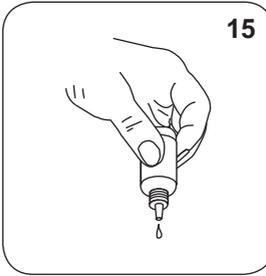
Anmerkungen

1. Reagenzien und Zubehör auf Anfrage erhältlich.

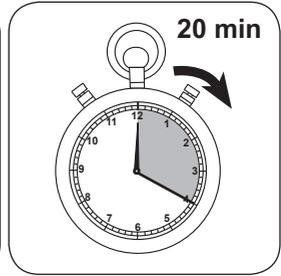
Aufschluss Polyphosphat HR mit Flüssigreagenzien



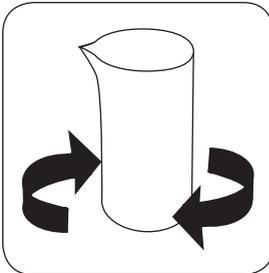
Ein geeignetes Aufschlussgefäß mit **50 ml homogenisierter Probe** füllen.



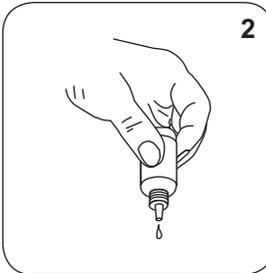
15 Tropfen KS278 (50% Schwefelsäure) zugeben.



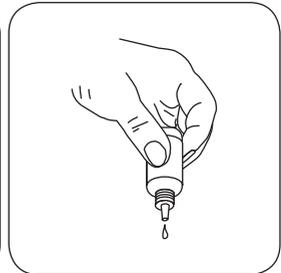
Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probenvolumen von 25 ml sollte beibehalten werden, gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.



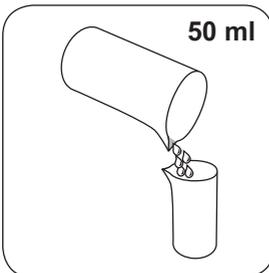
Das Aufschlussgefäß umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.



2 Tropfen KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator) zugeben.

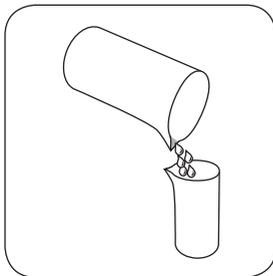


KS 144 (Calcium Hardness Puffer) tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa bis rote Färbung auftritt. **(Achtung: nach Zugabe jedes Tropfens die Probe schwenken!)**

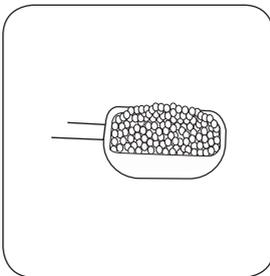


Die Probe mit **VE-Wasser auf 50 ml** auffüllen.

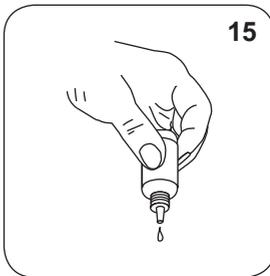
Aufschluss Gesamtphosphat HR mit Flüssigreagenzien



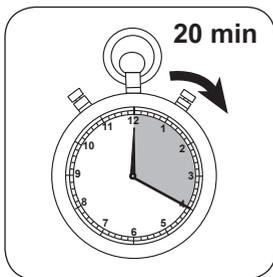
Ein geeignetes Aufschlussgefäß mit **50 ml homogenisierter Probe** füllen.



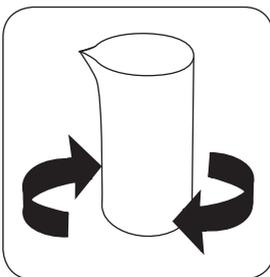
Einen Messlöffel **KP962 (Ammonium Persulfate Powder)** zugeben.



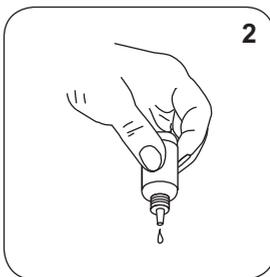
15 Tropfen KS278 (50% Schwefelsäure) zugeben.



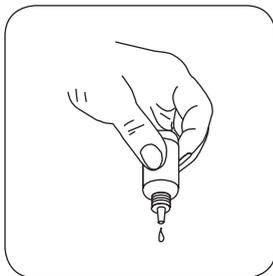
Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probenvolumen von 25 ml sollte beibehalten werden, gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.



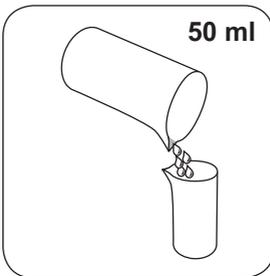
Das Aufschlussgefäß umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.



2 Tropfen KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator) zugeben.



KS 144 (Calcium Hardness Puffer) tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa bis rote Färbung auftritt. **(Achtung: nach Zugabe jedes Tropfens die Probe schwenken!)**

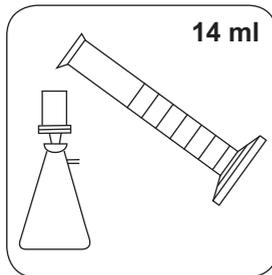


Die Probe mit **VE-Wasser auf 50 ml** auffüllen.

Durchführung der Bestimmung Phosphat HR mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

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

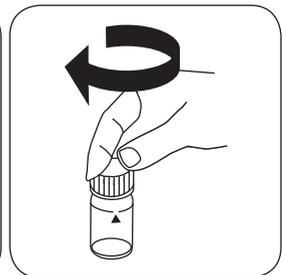


14 ml



10 ml

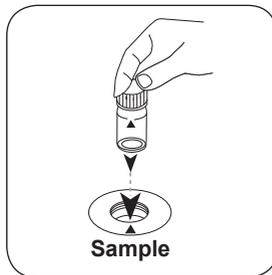
Ø24 mm



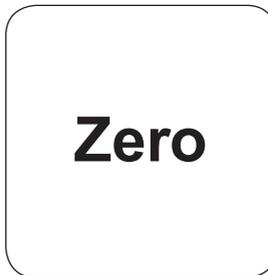
Etwa 14 ml Probe mit einem vorgespülten Filter (Porenweite 0,45 µm) filtrieren.

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

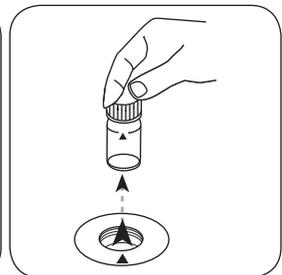
Küvette(n) verschließen.



Sample



Zero

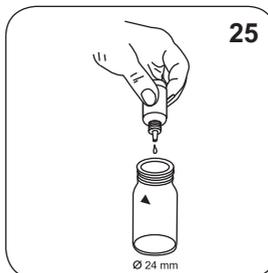
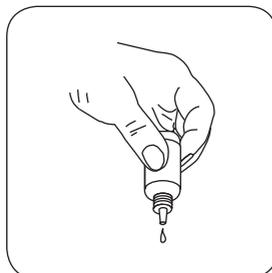


Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Taste **ZERO** drücken.

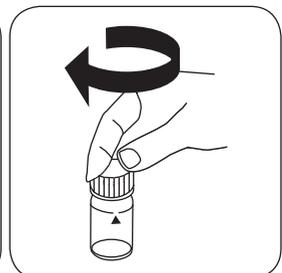
Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



25

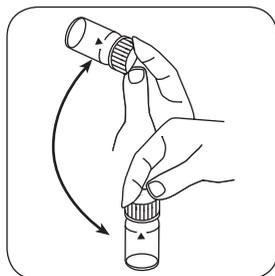
Ø 24 mm



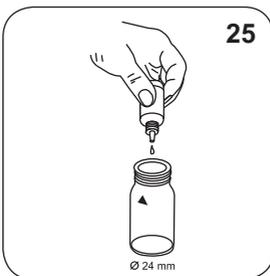
Die Tropflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.

25 Tropfen KS228 (Ammonium Molybdate) zugeben.

Küvette(n) verschließen.



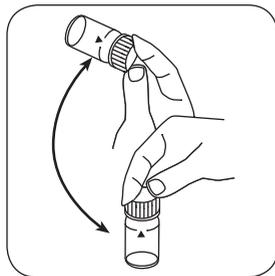
Inhalt durch Umschwenken mischen.



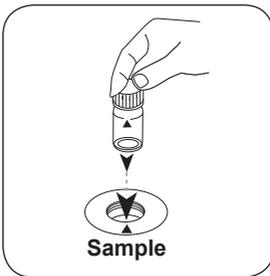
25 Tropfen KS229 (Ammonium Metavanadate) zugeben.



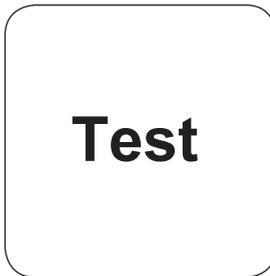
Küvette(n) verschließen.



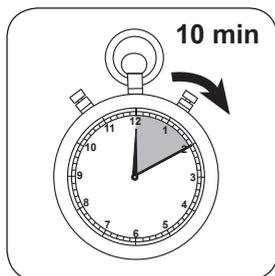
Inhalt durch Umschwenken mischen.



Die **Probeküvette** 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 keine 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 keine 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 Flüssigreagenz 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 ₂ O ₅	2,29137

$$\text{mg/l PO}_4^{3-} = \text{mg/l P} \times 3,066177$$

Chemische Methode

Vanadomolybdat

Appendix

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 E

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab



Polyacrylate L

338

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
AL100, AL110	ø 24 mm	530 nm	1 - 30 mg/l Polyacryl
AL400, AL410, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	660 nm	1 - 30 mg/l Polyacryl

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Polyacrylat Reagenzien Set	1 Satz	56R019165
KS336-Propan-2-ol	Flüssig / 65 ml	56L033665
Kartusche C18	1 St.	56A020101
KS173-P2-2,4 Dinitrophenol Indicator	Flüssig / 65 ml	56L017365
KS183-QA2-MO1-P3-Nitric Säure	Flüssig / 65 ml	56L018365

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.

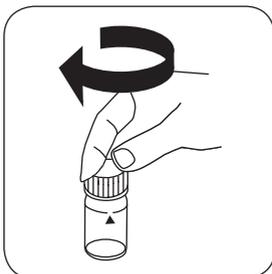
Durchführung der Bestimmung Polyacrylate mit Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

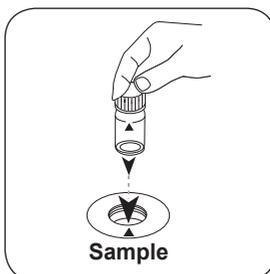
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



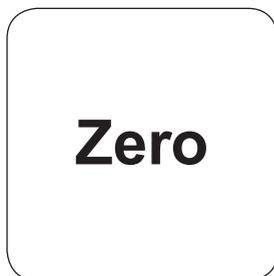
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



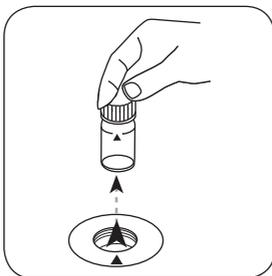
Küvette(n) verschließen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

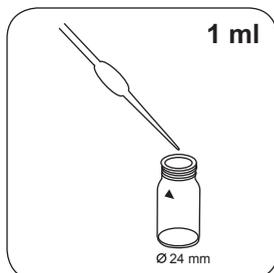


Taste **ZERO** drücken.

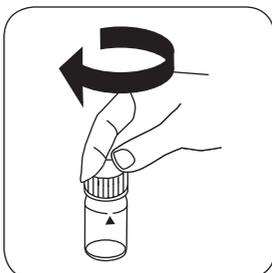


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

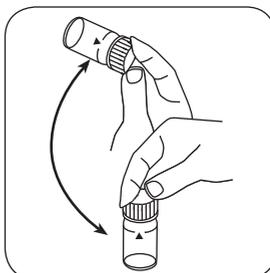
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



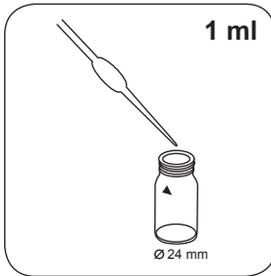
1 ml (25 Tropfen) KS255 (Polyacrylate Reagenz 1) Lösung in die Probeküvette geben.



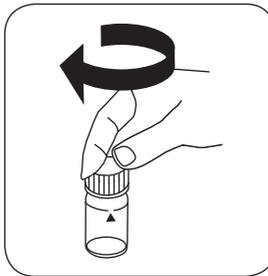
Küvette(n) verschließen.



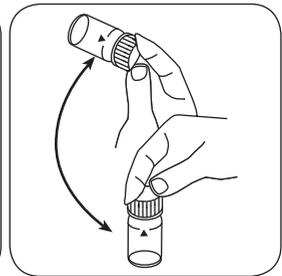
Inhalt durch Umschwenken mischen.



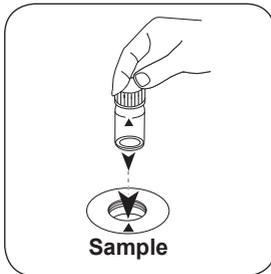
1 ml (25 Tropfen) KS256 (Polyacrylate Reagenz 2) Lösung in die Probenküvette geben.



Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.



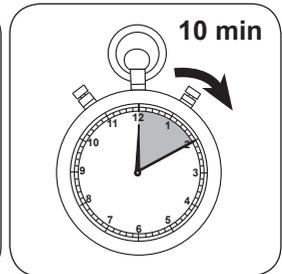
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Polyacrylsäure 2100 Natriumsalz.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Chemische Methode

Trübung

Appendix

Literaturverweise

W.B. Crummett, R.A. Hummel (1963), The Determination of Polyacrylamides in Water, American Water Works Association, 55 (2), pp. 209-219

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab


Kalium T
340
0,7 - 12 mg/l K
Tetraphenylborat-Trübung

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	430 nm	0,7 - 12 mg/l K
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	730 nm	1 - 10 mg/l K

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Potassium-T	Tablette / 100	4515670BT
Potassium-T	Tablette / 250	4515671BT

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.

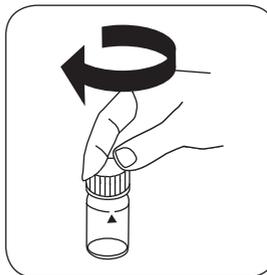
Durchführung der Bestimmung Kalium mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

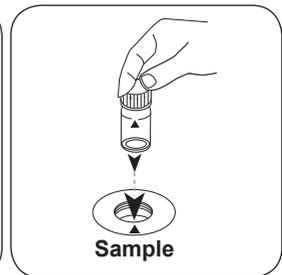
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



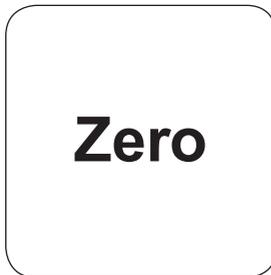
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



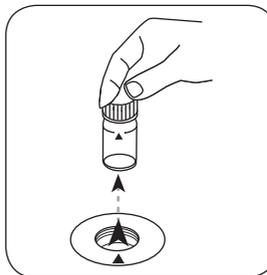
Küvette(n) verschließen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

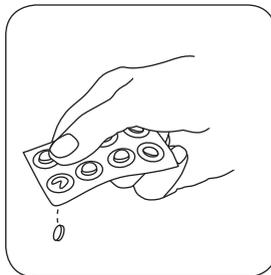


Taste **ZERO** drücken.

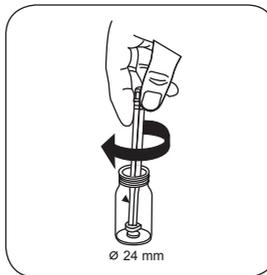


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

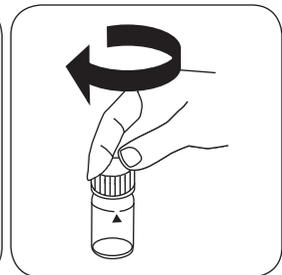
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



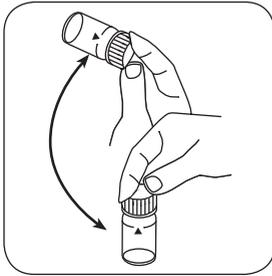
Eine **POTASSIUM T** Tablette zugeben.



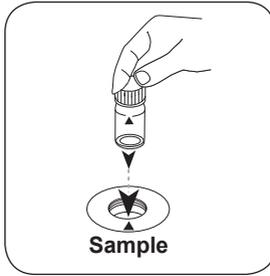
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



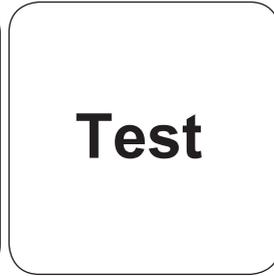
Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Kalium.

Chemische Methode

Tetraphenylborat-Trübung

Appendix

Literaturverweise

R.T. Pflaum, L.C. Howick (1956), Spectrophotometric Determination of Potassium with Tetraphenylborate, Anal. Chem., 28 (10), pp. 1542-1544

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



SAK 436 nm

345

0,5 - 50 m⁻¹

Direkte Messung EN ISO 7887:1994

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	436 nm	0,5 - 50 m ⁻¹

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
kein Reagenz erforderlich		

Anwendungsbereich

- Trinkwasseraufbereitung

Vorbereitung

1. Das VE-Wasser für den Nullabgleich wird durch einen Membranfilter mit der Porenweite 0,45 μm filtriert.

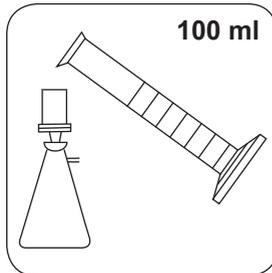
Anmerkungen

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.

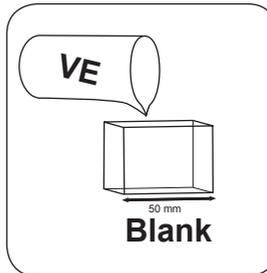
Durchführung der Bestimmung Spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm

Die Methode im Gerät auswählen.

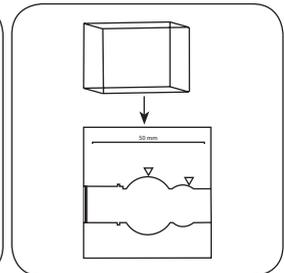
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



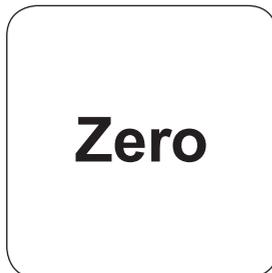
Etwa 100 ml Probe mit einem vorgespülten Filter (Porenweite 0,45 μm) filtrieren.



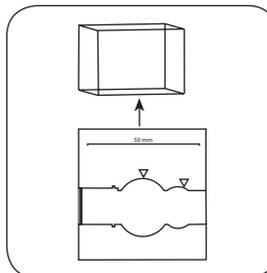
50-mm-Küvette mit VE-Wasser füllen.



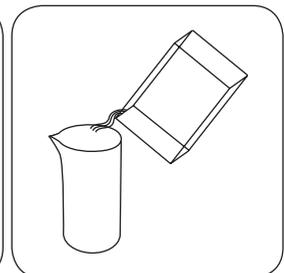
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

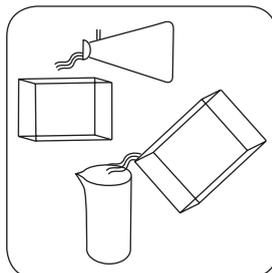


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

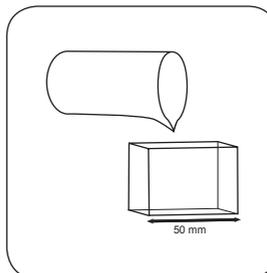


Küvette entleeren.

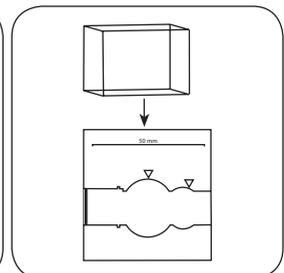
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



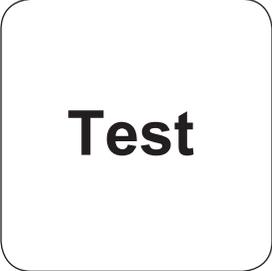
Küvette mit vorbereiteter Probe ausspülen.



Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Test

Taste **TEST** (XD: **START**)
drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als (m⁻¹).

Chemische Methode

Direkte Messung EN ISO 7887:1994

Appendix

Gemäß

EN ISO 7887:1994, main section 3

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



SAK 525 nm

346

0,5 - 50 m⁻¹

Direkte Messung EN ISO 7887:1994

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	525 nm	0,5 - 50 m ⁻¹

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
kein Reagenz erforderlich		

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Das VE-Wasser für den Nullabgleich wird durch einen Membranfilter mit der Porenweite 0,45 μm filtriert.

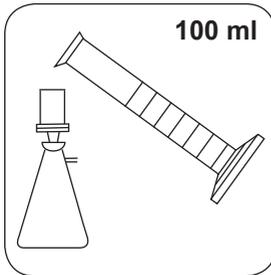
Anmerkungen

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.

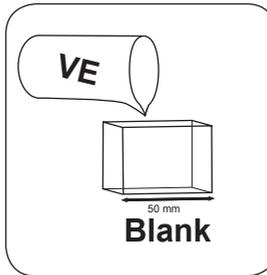
Durchführung der Bestimmung Spektraler Absorptionskoeffizient bei 525 nm

Die Methode im Gerät auswählen.

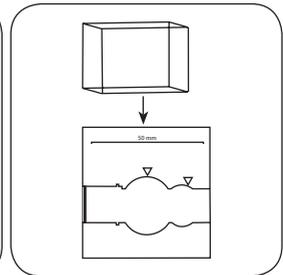
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



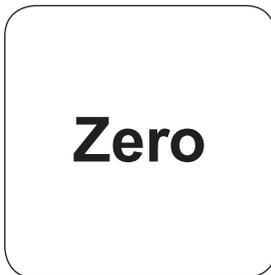
Etwa 100 ml Probe mit einem vorgespülten Filter (Porenweite 0,45 μm) filtrieren.



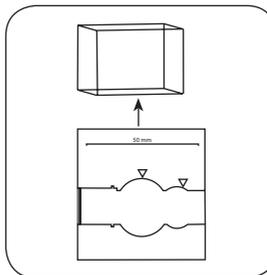
50-mm-Küvette mit VE-Wasser füllen.



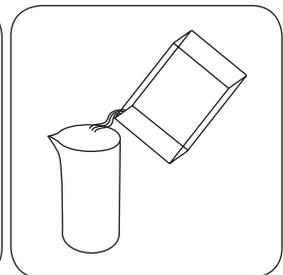
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

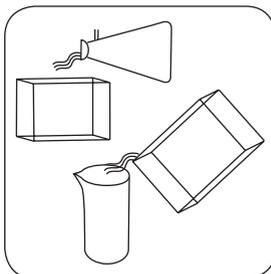


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

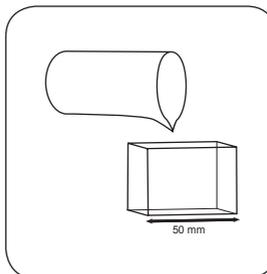


Küvette entleeren.

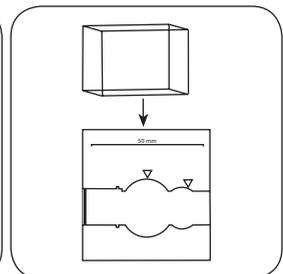
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



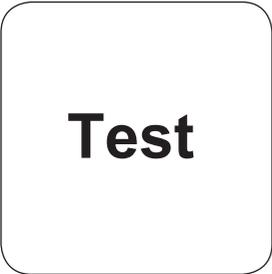
Küvette mit vorbereiteter Probe ausspülen.



Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Test

Taste **TEST** (XD: **START**)
drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als (m⁻¹).

Chemische Methode

Direkte Messung EN ISO 7887:1994

Appendix

Gemäß

EN ISO 7887:1994, main section 3

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



SAK 620 nm

347

0,5 - 50 m⁻¹

Direkte Messung EN ISO 7887:1994

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	620 nm	0,5 - 50 m ⁻¹

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
kein Reagenz erforderlich		

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung

Vorbereitung

1. Das VE-Wasser für den Nullabgleich wird durch einen Membranfilter mit der Porenweite 0,45 μm filtriert.

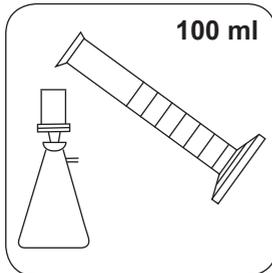
Anmerkungen

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.

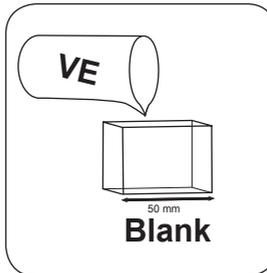
Durchführung der Bestimmung Spektraler Absorptionskoeffizient bei 620 nm

Die Methode im Gerät auswählen.

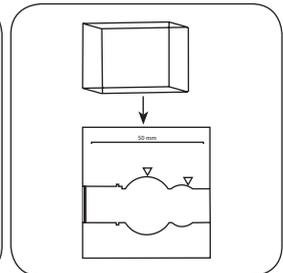
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



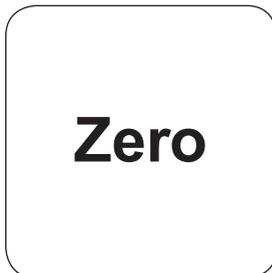
Etwa 100 ml Probe mit einem vorgespülten Filter (Porenweite 0,45 µm) filtrieren.



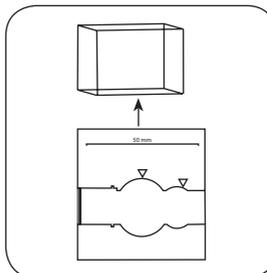
50-mm-Küvette mit VE-Wasser füllen.



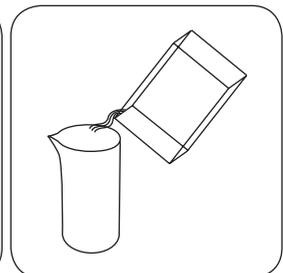
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

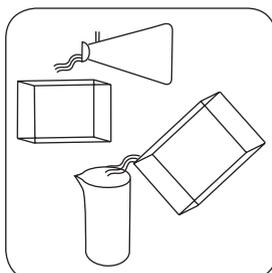


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

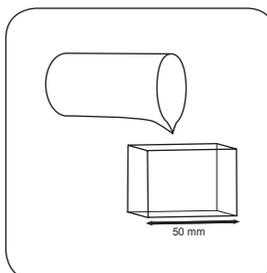


Küvette entleeren.

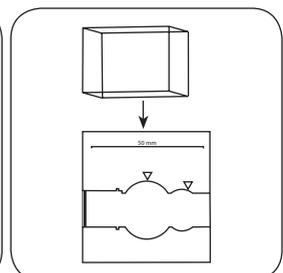
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



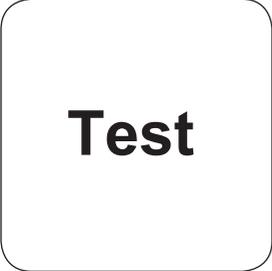
Küvette mit vorbereiteter Probe ausspülen.



Eine 50-mm-Küvette mit Probe füllen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Test

Taste **TEST** (XD: **START**)
drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als (m⁻¹).

Chemische Methode

Direkte Messung EN ISO 7887:1994

Appendix

Gemäß

EN ISO 7887:1994, main section 3

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab

**Silikat T****350****0,05 - 4 mg/l SiO₂****Si****Siliciummolybdänblau**

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	660 nm	0,05 - 4 mg/l SiO ₂
AL800, 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	Part Number
Silica No. 1	Tablette / 100	4513130BT
Silica No. 1	Tablette / 250	4513131BT
Silica No. 2	Tablette / 100	4513140BT
Silica No. 2	Tablette / 250	4513141BT
Silica PR	Tablette / 100	4513150BT
Silica PR	Tablette / 250	4513151BT
Set Silica No. 1/No. 2 [#]	je 100	4517671BT
Set Silica No. 1/No. 2 [#]	je 250	4517672BT

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Rohwasserbehandlung

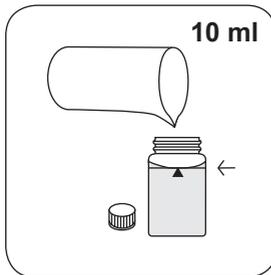
Anmerkungen

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.

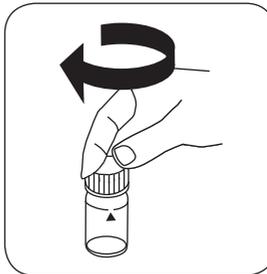
Durchführung der Bestimmung Siliciumdioxid mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

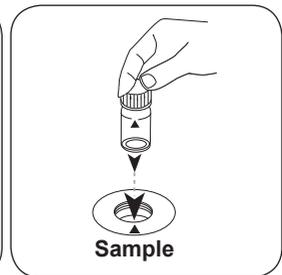
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



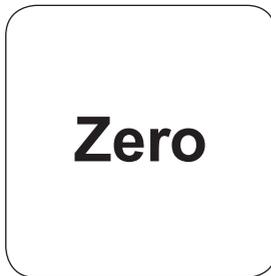
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



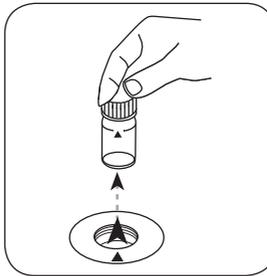
Küvette(n) verschließen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

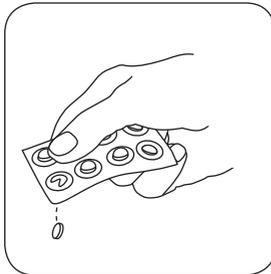


Taste **ZERO** drücken.

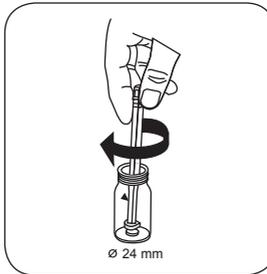


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

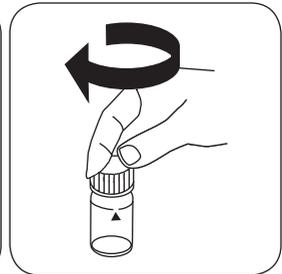
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



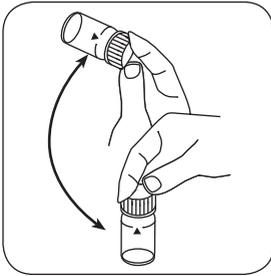
Eine SILICA No. 1 Tablette zugeben.



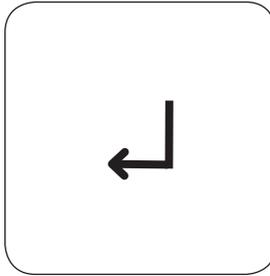
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



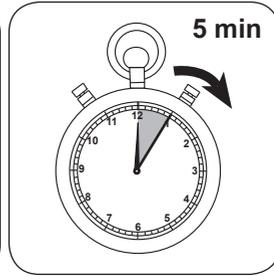
Küvette(n) verschließen.



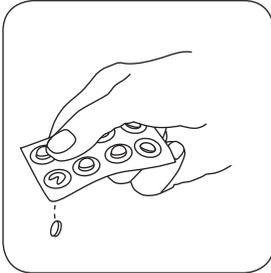
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



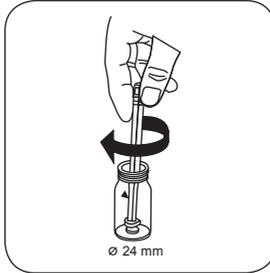
Taste **ENTER** drücken.



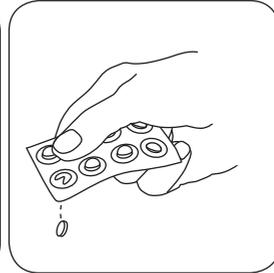
5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



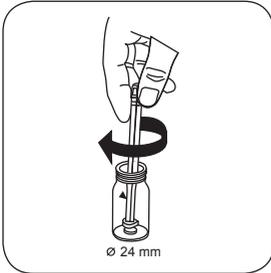
Eine **SILICA PR** Tablette zugeben.



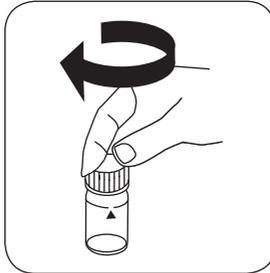
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



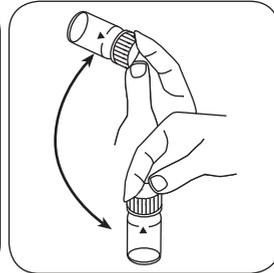
Eine **SILICA No. 2** Tablette zugeben.



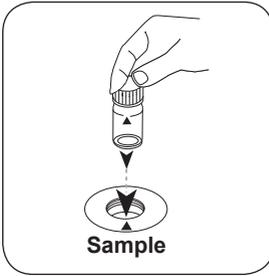
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



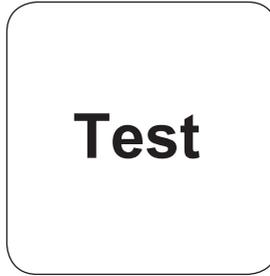
Küvette(n) verschließen.



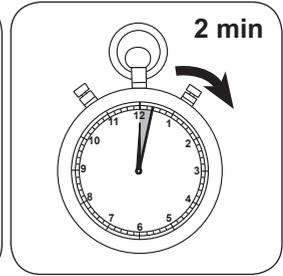
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probeküvette** 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

mg/l Si = mg/l SiO₂ x 0,47

Chemische Methode

Siliciummolybdänblau

Appendix

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Phosphate stören unter den gegebenen Reaktionsbedingungen nicht.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0,402 mg/l
Bestimmungsgrenze	1,205 mg/l
Messbereichsende	4 mg/l
Empfindlichkeit	0,103 mg/l
Verfahrensstandardabweichung	0,014 µg

Abgeleitet von

Standard Method 4500-SiO₂ C

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab


Silikat LR VARIO PP
351
0,05 - 1,6 mg/l SiO₂
SiLr
Heteropolyblau

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	660 nm	0,05 - 1,6 mg/l SiO ₂
AL800, 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	Part Number
VARIO Silica LR, F10 Set	1 Satz	4535690

Anwendungsbereich

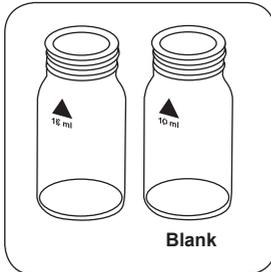
- Kesselwasser

Anmerkungen

1. Die angegebene Reaktionszeit von 4 Minuten bezieht sich auf eine Proben-temperatur 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 Pulverpackchen und Flüssigreagenz

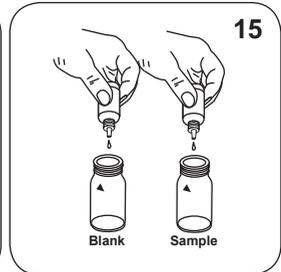
Die Methode im Gerät auswählen.



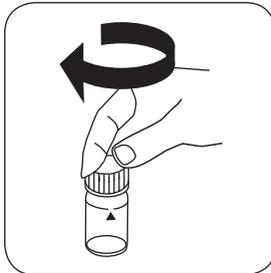
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



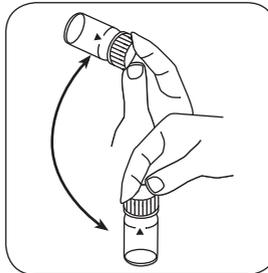
In jede Küvette **10 ml Probe** geben.



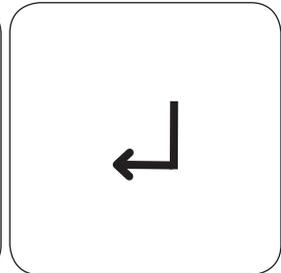
In jede Küvette **15 Tropfen Vario Molybdate 3 Reagenz- Lösung** geben.



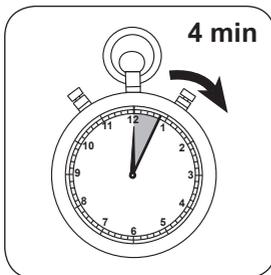
Küvette(n) verschließen.



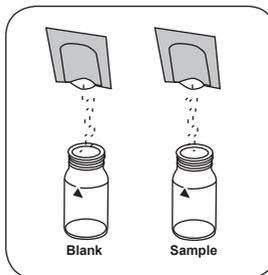
Inhalt durch Umschwenken mischen.



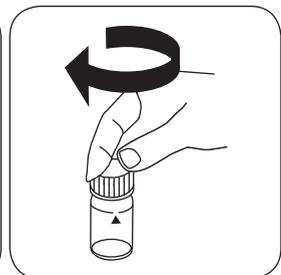
Taste **ENTER** drücken.



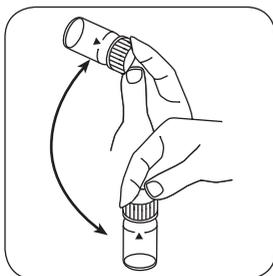
4 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



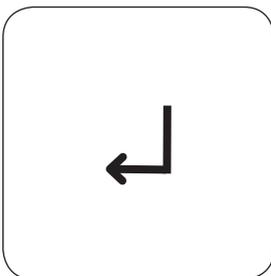
In jede Küvette **ein Vario Silica Citric Acid F10 Pulverpackchen** geben.



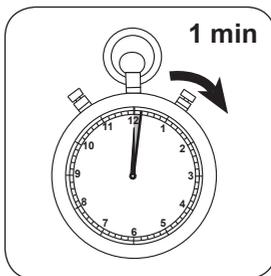
Küvette(n) verschließen.



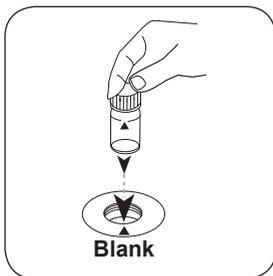
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



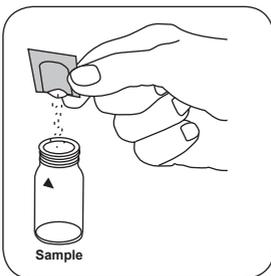
Taste **ENTER** drücken.



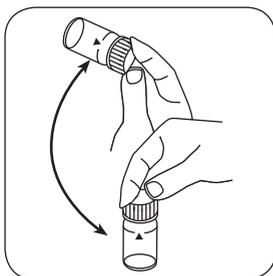
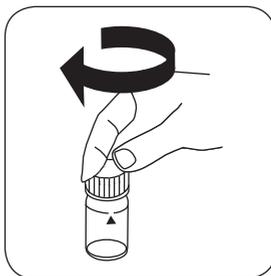
1 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



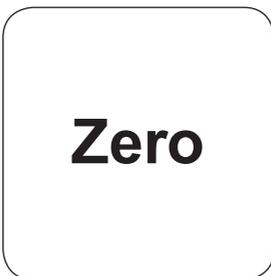
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



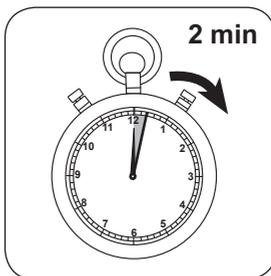
Der Probenküvette ein **Vario Küvette(n)** verschließen. **LR Silica Amino Acid F F10 Pulverpäckchen** zugeben.



Das Pulver durch Umschwenken lösen.

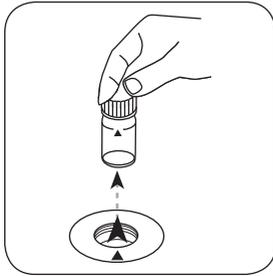


Taste **ZERO** drücken.

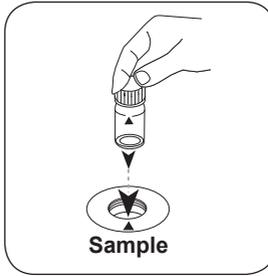


2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

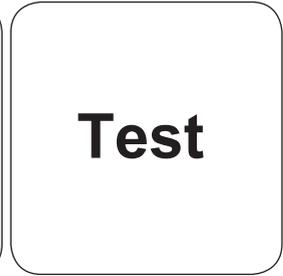
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



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

$$\text{mg/l Si} = \text{mg/l SiO}_2 \times 0,47$$

Chemische Methode

Heteropolyblau

Appendix

Störungen

Ausschließbare Störungen

1. Die Küvetten müssen sofort nach Zugabe der Vario Molybdate 3 Reagenzlösung mit dem Küvettedeckel 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

Abgeleitet von

Standard Method 4500-SiO₂ D

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab



Silikat HR VARIO PP

352

1 - 100 mg/l SiO₂

SiHr

Silicomolybdat

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	430 nm	1 - 100 mg/l SiO ₂
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	452 nm	1 - 100 mg/l SiO ₂

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO Silica HR Reagenz, Set F10	1 Satz	4535700

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Rohwasserbehandlung

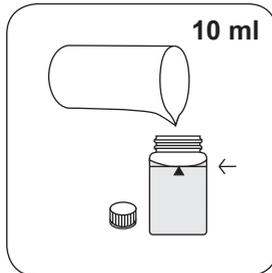
Vorbereitung

1. Die Probentemperatur muss zwischen 15°C und 25°C liegen.

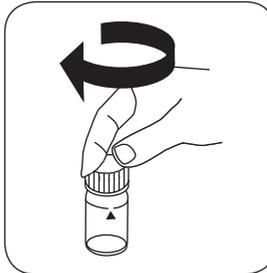
Durchführung der Bestimmung Siliciumdioxid HR mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

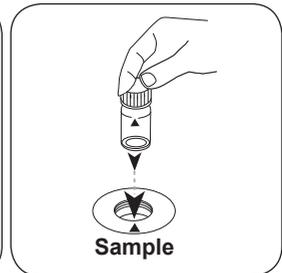
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



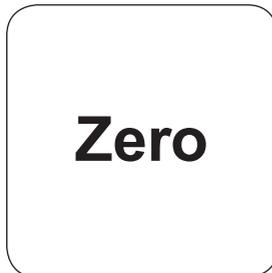
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



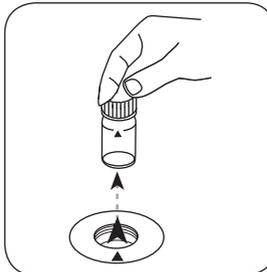
Küvette(n) verschließen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

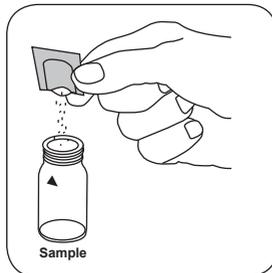


Taste **ZERO** drücken.

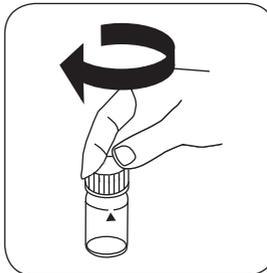


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

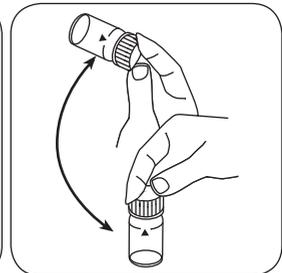
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



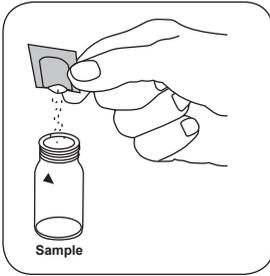
Ein **Vario Silica HR Molybdate F10 Pulverpäckchen** zugeben.



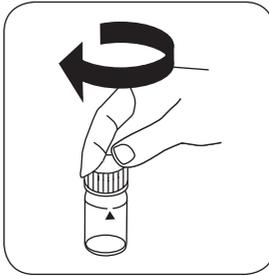
Küvette(n) verschließen.



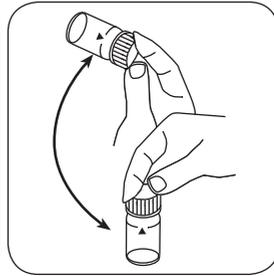
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



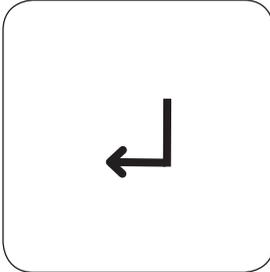
Ein **Vario Silica HR Acid Rgt. F10 Pulverpäckchen** zugeben.



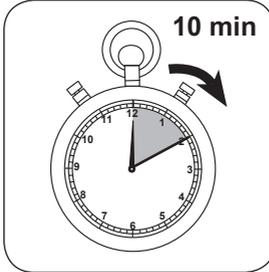
Küvette(n) verschließen.



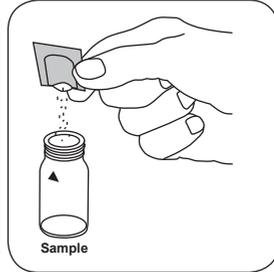
Inhalt durch Umschwenken mischen.



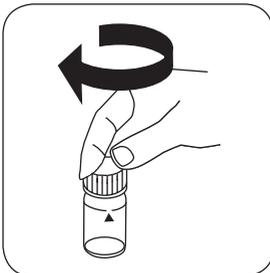
Taste **ENTER** drücken.



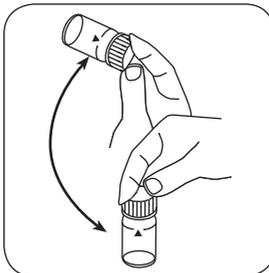
10 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



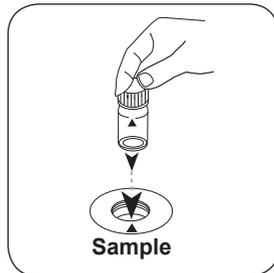
Ein **Vario Silica Citric Acid F10 Pulverpäckchen** zugeben.



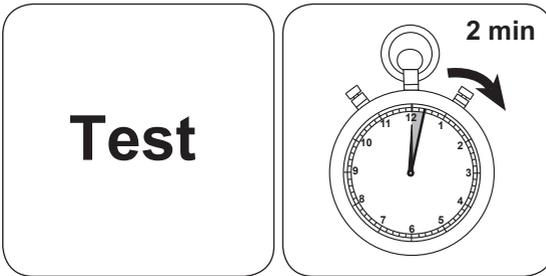
Küvette(n) verschließen.



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

$$\text{mg/l Si} = \text{mg/l SiO}_2 \times 0,47$$

Chemische Methode

Silicomolybdat

Appendix

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-Digestion with Sodium Bicarbonate“).
- Sind Siliciumdioxid oder Phosphat vorhanden, entwickelt sich eine gelbe Farbe. Durch die Zugabe des Silica Citric Acid F10 Pulverpackchens 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	

Abgeleitet von

Standard Method 4500-SiO₂ C

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab



Silikat L

353

0,1 - 8 mg/l SiO₂

Heteropolyblau

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, 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	Part Number
Silica LR L	1 Satz	56R023856

Anwendungsbereich

- Kesselwasser
- Rohwasserbehandlung

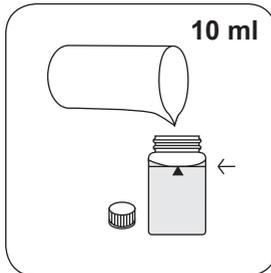
Vorbereitung

1. Für die richtige Dosierung muss der mit den Reagenzien mitgelieferte Messlöffel benutzt werden.
2. Zur Erzielung genauer Analysenergebnisse, muss eine Proben temperatur von 20°C bis 30°C eingehalten werden.

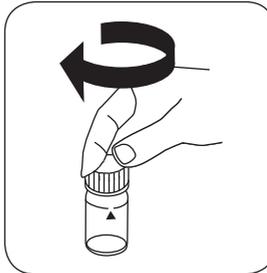
Durchführung der Bestimmung Siliciumdioxid mit Flüssigrea- genz und Pulver

Die Methode im Gerät auswählen.

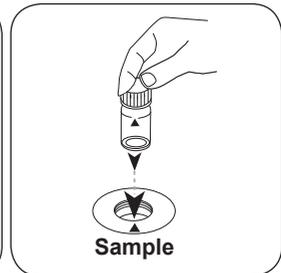
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



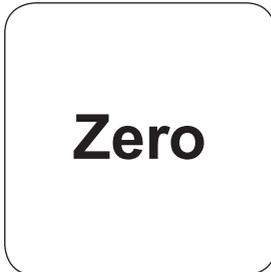
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



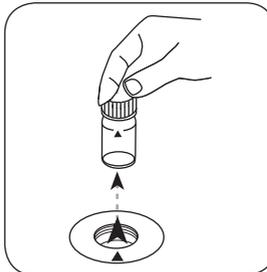
Küvette(n) verschließen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

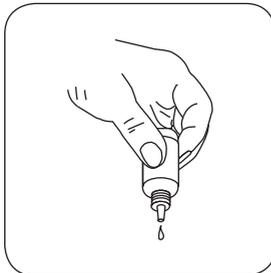


Taste **ZERO** drücken.

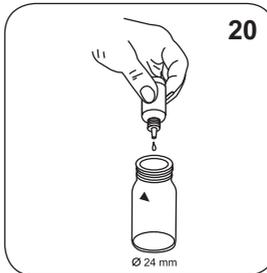


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

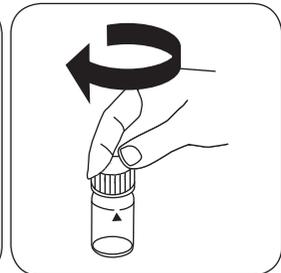
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



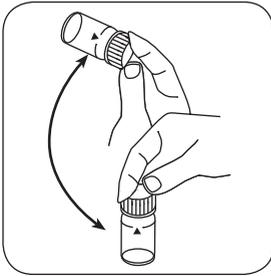
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



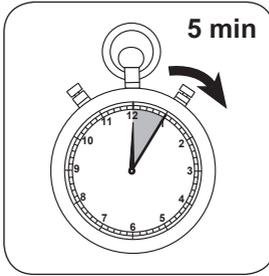
20 Tropfen KS104 (Silica Reagent 1) zugeben.



Küvette(n) verschließen.



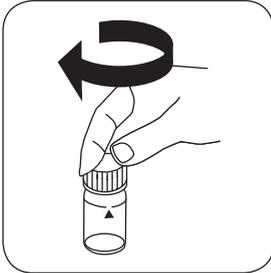
Inhalt durch Umschwenken mischen.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



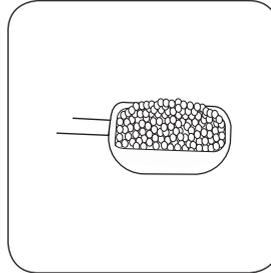
20 Tropfen KS105 (Silica Reagent 2) zugeben.



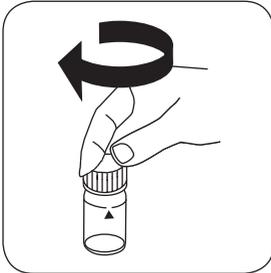
Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.



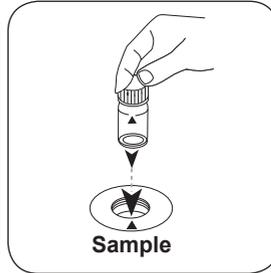
Einen Messlöffel KP106 (Silica Reagent 3) zugeben.



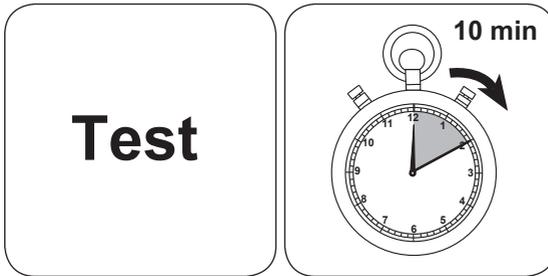
Küvette(n) verschließen.



Das Pulver durch Umschwenken lösen.



Die **Probeküvette** 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

$$\text{mg/l Si} = \text{mg/l SiO}_2 \times 0,47$$

Chemische Methode

Heteropolyblau

Appendix

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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab



Sulfat T

355

5 - 100 mg/l SO₄²⁻

Bariumsulfat-Trübung

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450, 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	Part Number
Sulfate Turbidity	Tablette / 100	4515450BT
Sulfate Turbidity	Tablette / 250	4515451BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

1. Sulfat verursacht eine fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen.

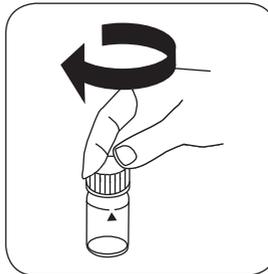
Durchführung der Bestimmung Sulfat mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

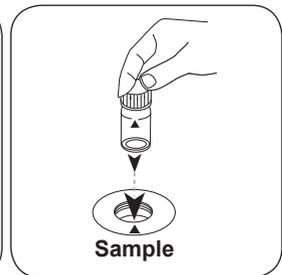
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



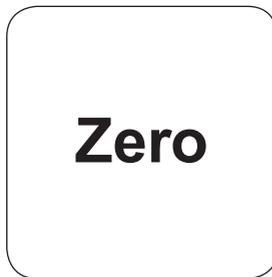
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



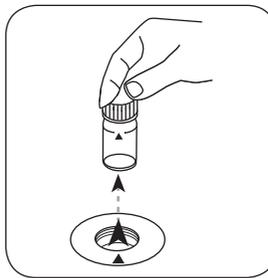
Küvette(n) verschließen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

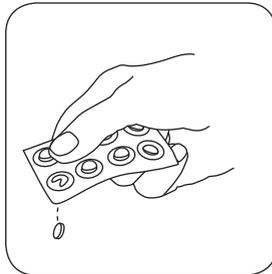


Taste **ZERO** drücken.

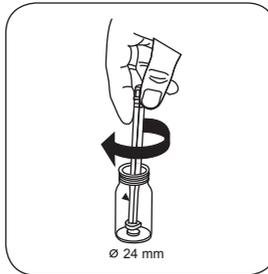


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

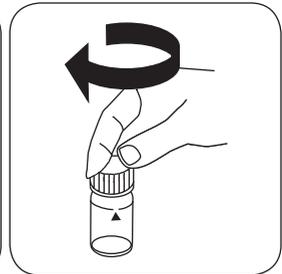
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



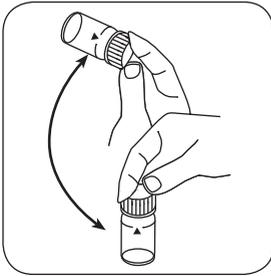
Eine **SULFATE T** Tablette zugeben.



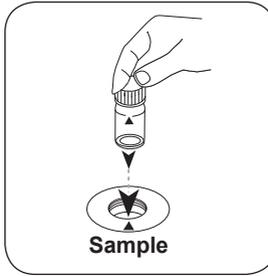
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



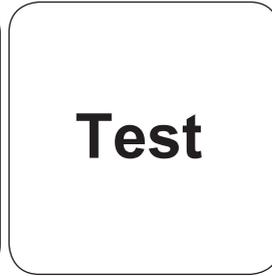
Küvette(n) verschließen.



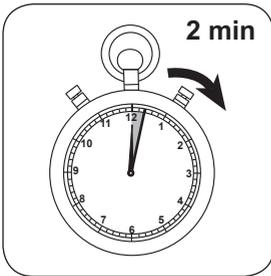
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

Abgeleitet von

DIN ISO 15923-1 D49

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Sulfat VARIO PP

360

5 - 100 mg/l SO₄²⁻SO₄

Bariumsulfat-Trübung

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL400, AL410, AL450, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	5 - 100 mg/l SO ₄ ²⁻
AL800	ø 24 mm	450 nm	2 - 100 mg/l SO ₄ ²⁻

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO Sulfa 4 F10	Pulver / 100 St.	4532160

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

Anmerkungen

1. Sulfat verursacht eine fein verteilte Trübung.

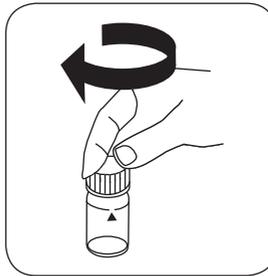
Durchführung der Bestimmung Sulfat mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

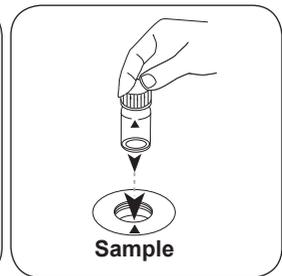
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



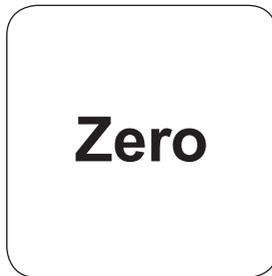
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



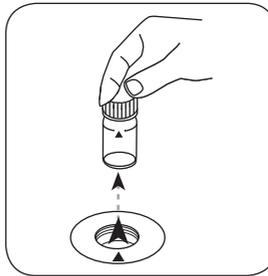
Küvette(n) verschließen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

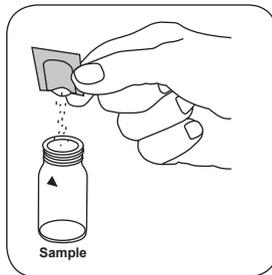


Taste **ZERO** drücken.

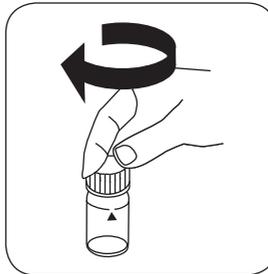


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

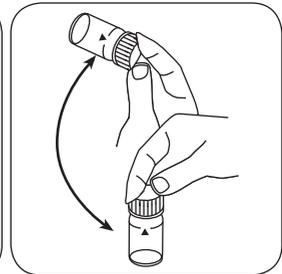
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



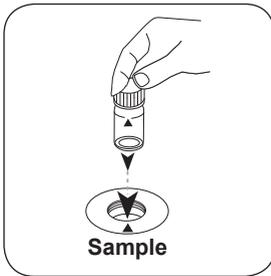
Ein **Vario Sulpha 4/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.



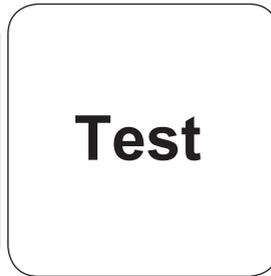
Inhalt durch Umschwenken mischen.



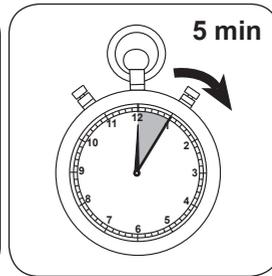
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Sulfat.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.

Chemische Methode

Bariumsulfat-Trübung

Appendix

Gemäß

Standard Method 4500-SO42- E

US EPA 375.4

Abgeleitet von

DIN ISO 15923-1 D49

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab

**Selen****363****0,05 - 1,6 mg/l Se****3,3'-Diaminobenzidin in Toluol**

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	445 nm	0,05 - 1,6 mg/l Se

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

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 Se⁴⁺

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 schütteln 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

Appendix

Methodenvalidierung

Verfahrensstandardabweichung	19 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	2,9 %

Literaturverweise

J. Fries, H. Gerhorst, Organische Reagenzien für die Spurenanalyse, E. Merk 1975

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Sulfid T

365

0,04 - 0,5 mg/l S²⁻

DPD / Katalysator

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	660 nm	0,04 - 0,5 mg/l S ²⁻
AL800, 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	Part Number
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 Luft-einwirkung entnommen werden. Außerdem muss der Test unmittelbar nach der Probenahme durchgeführt werden.

Anmerkungen

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.

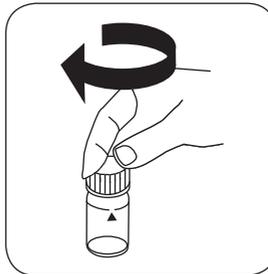
Durchführung der Bestimmung Sulfid mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

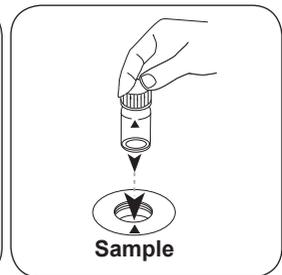
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



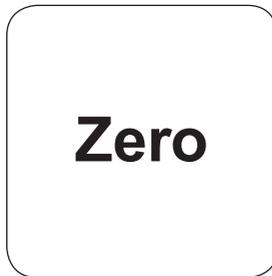
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



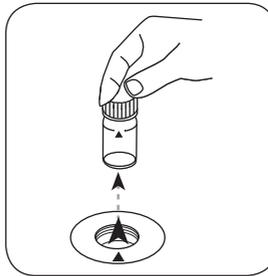
Küvette(n) verschließen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

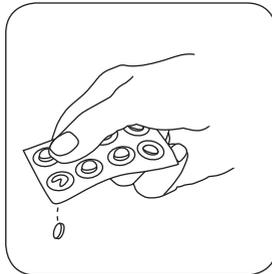


Taste **ZERO** drücken.

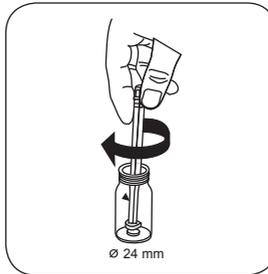


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

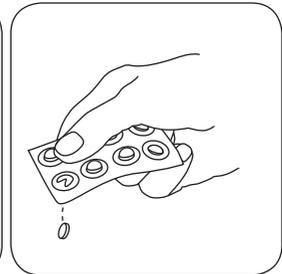
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



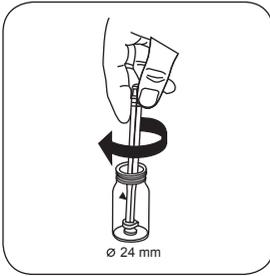
Eine **SULFIDE No. 1** Tablette zugeben.



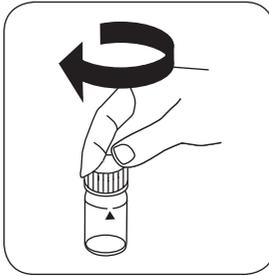
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



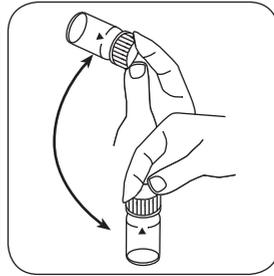
Eine **SULFIDE No. 2** Tablette zugeben.



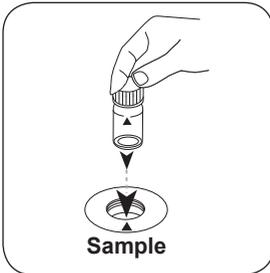
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



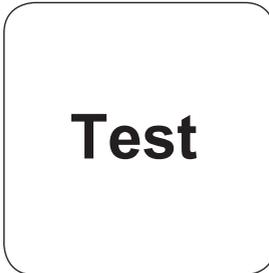
Küvette(n) verschließen.



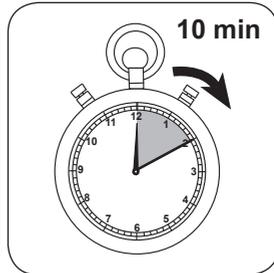
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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 ₂ S	1,0629

$$\text{mg/l H}_2\text{S} = \text{mg/l S}^{2-} \times 1,06$$

Chemische Methode

DPD / Katalysator

Appendix

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.

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0,025 mg/l
Bestimmungsgrenze	0,074 mg/l
Messbereichsende	5 mg/l
Empfindlichkeit	1,739 mg/l
Verfahrensstandardabweichung	0,014 µg

Literaturverweise

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

Photometrische Analyse, Lange/ Vjedelek, Verlag Chemie 1980

Abgeleitet von

DIN 38405-D26/27

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Sulfit 10 T

368

0,1 - 10 mg/l SO₃

DTNB

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 10 mm	405 nm	0,1 - 10 mg/l SO ₃

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Sulfite LR	Tablette / 100	4518020BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Galvanisierung

Anmerkungen

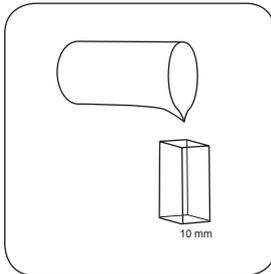
Durch die Variation der Küvettenlänge kann der Messbereich erweitert werden:

- 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

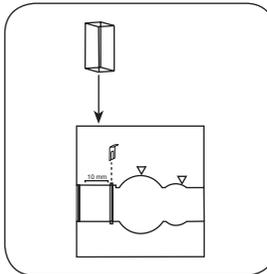
Durchführung der Bestimmung Sulfit mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

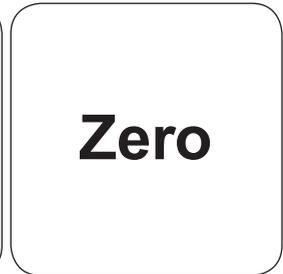
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



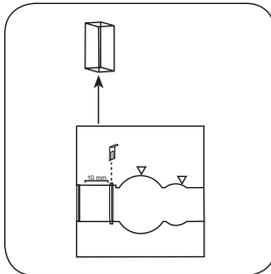
Eine 10-mm-Küvette mit Probe füllen.



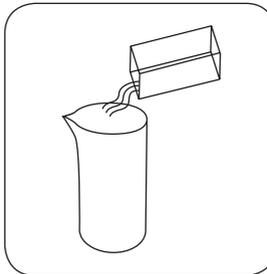
Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



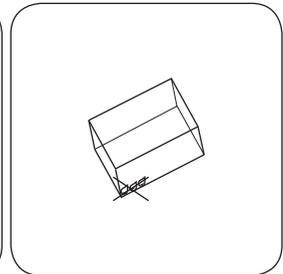
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

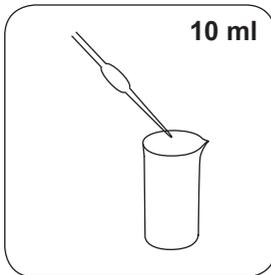


Küvette entleeren.

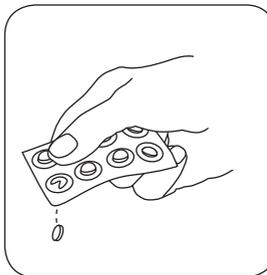


Die Küvette gut trocknen.

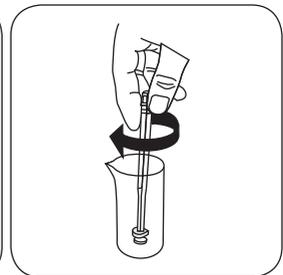
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



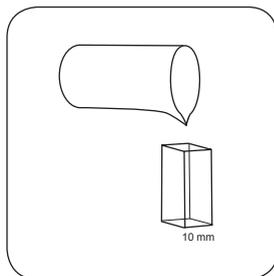
10 ml Probe in das Probengefäß geben.



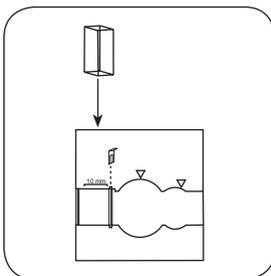
Eine **SULFITE LR Tablette** zugeben.



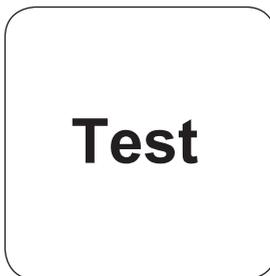
Die Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken und lösen.



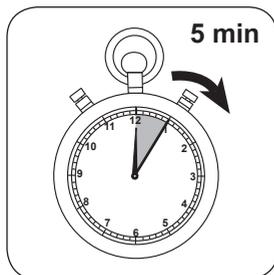
Eine **10-mm-Küvette** mit **Probe** füllen.



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 ₂ SO ₃	1,5743

$$\text{mg/l Na}_2\text{SO}_3 = \text{mg/l SO}_3^{2-} \times 1,5743$$

Chemische Methode

DTNB

Appendix

Literaturverweise

R.E. Humphrey, M.H. Ward, W. Hinze, Spectrophotometric determination of sulphite with 4,4'-dithio-dipyridine and 5,5'-dithiobis(2-nitrobenzoic acid), Anal. Chem., 1970, 42 (7), pp 698–702

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Sulfit T

370

0,1 - 5 mg/l SO₃

DTNB

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	430 nm	0,1 - 5 mg/l SO ₃
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	405 nm	0,05 - 4 mg/l SO ₃

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Sulfite LR	Tablette / 100	4518020BT

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Galvanisierung

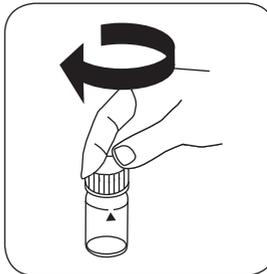
Durchführung der Bestimmung Sulfit mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

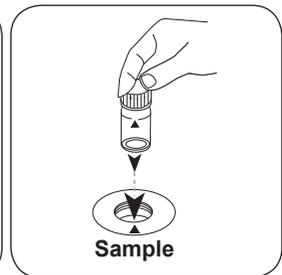
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



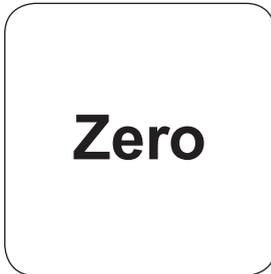
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



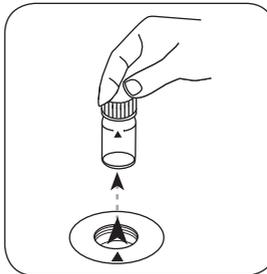
Küvette(n) verschließen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

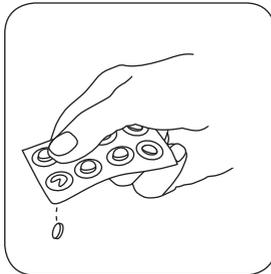


Taste **ZERO** drücken.

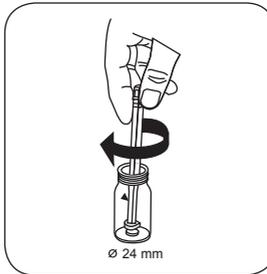


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

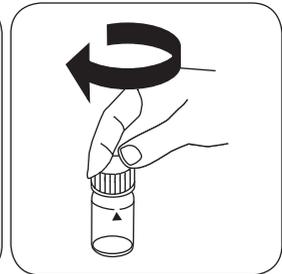
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



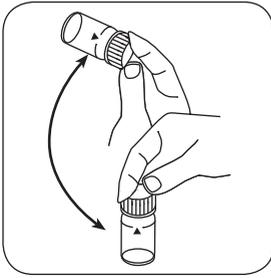
Eine **SULFITE LR Tablette** zugeben.



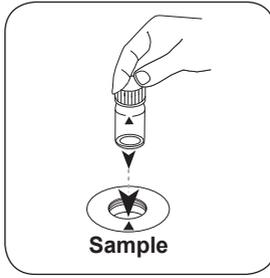
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



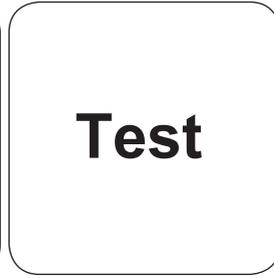
Küvette(n) verschließen.



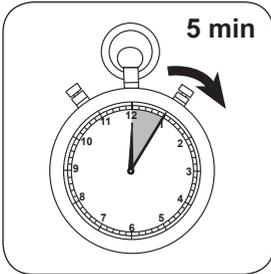
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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 ₂ SO ₃	1,5743

$$\text{mg/l Na}_2\text{SO}_3 = \text{mg/l SO}_3^{2-} \times 1,5743$$

Chemische Methode

DTNB

Appendix

Methodenvalidierung

Nachweisgrenze	0,124 mg/l
Bestimmungsgrenze	0,371 mg/l
Messbereichsende	5 mg/l
Empfindlichkeit	0,203 mg/l
Verfahrensstandardabweichung	0,008 µg

Literaturverweise

R.E. Humphrey, M.H. Ward, W. Hinze, Spectrophotometric determination of sulphite with 4,4'-dithio-dipyridine and 5,5'-dithiobis(2-nitrobenzoic acid), Anal. Chem., 1970, 42 (7), pp 698–702

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Tenside M. (anion.) TT

376

0,05 - 2 mg/l SDSA

Methylenblau

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450, AL800, XD 7000, XD 7500	\varnothing 16 mm	660 nm	0,05 - 2 mg/l SDSA

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Tenside (anionisch) Spectroquant 1.02552.0001 Küvettestest ^{d)}	25 St.	420756

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

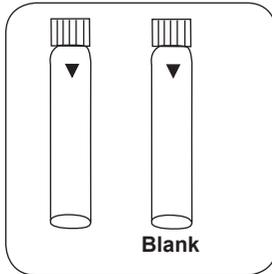
1. Bei dieser Methode handelt es sich um eine Methode von MERCK.
2. Spectroquant[®] ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
4. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes 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

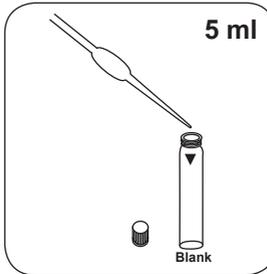
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Schritte mit Nullküvette auslassen.



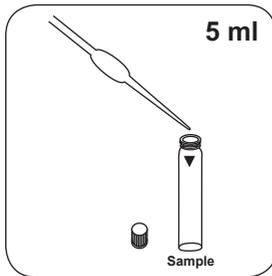
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



5 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



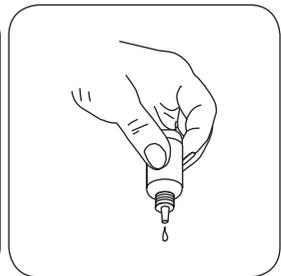
Inhalt nicht mischen!



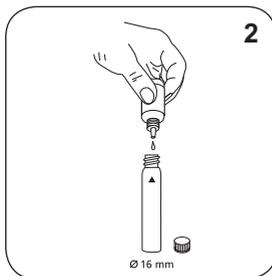
5 ml Probe in die Probenküvette geben.



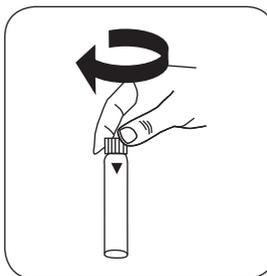
Inhalt nicht mischen!



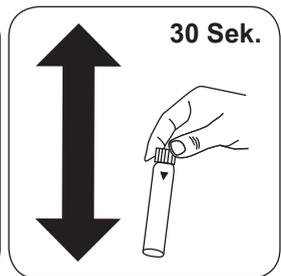
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



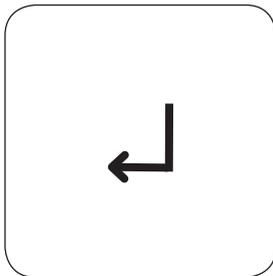
In jede Küvette **2 Tropfen Reagenz T-1 K Lösung** geben.



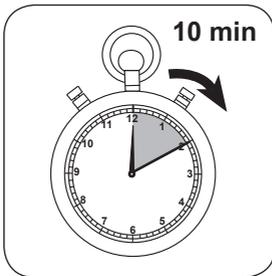
Küvette(n) verschließen.



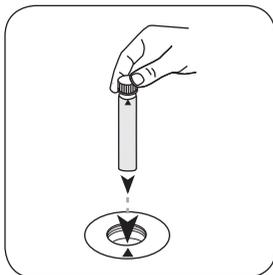
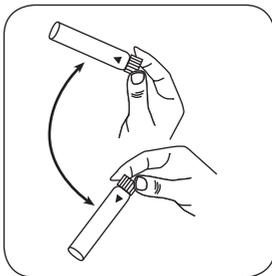
Inhalt durch Schütteln mischen (30 Sek.).



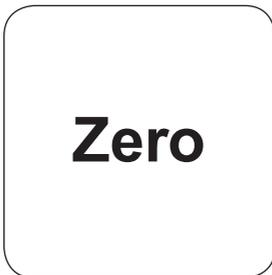
Taste **ENTER** drücken.



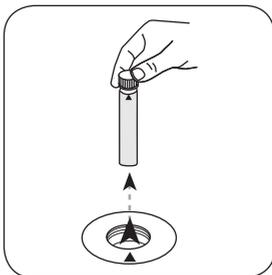
10 Minute(n) Reaktionszeit Nullküvette umschwenken. abwarten.



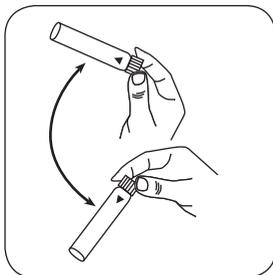
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



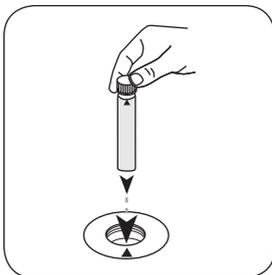
Taste **ZERO** drücken.



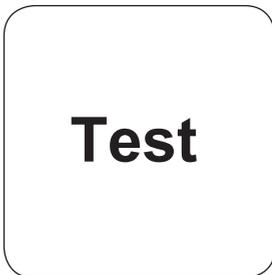
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



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

mg/l SDBS = mg/l SDSA x 1,28

Chemische Methode

Methylenblau

Appendix

Gemäß

DIN EN 903:1994

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Tenside M. (anion.) TT

376

0,05 - 2 mg/l SDSA

Methylenblau

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450, AL800, XD 7000, XD 7500	\varnothing 16 mm	660 nm	0,05 - 2 mg/l SDSA

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Tenside (anionisch) Spectroquant 1.02552.0001 Küvettestest ^{d)}	25 St.	420756

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

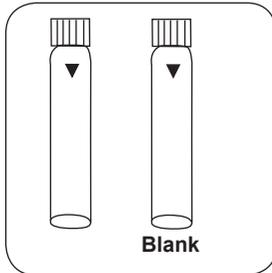
1. Bei dieser Methode handelt es sich um eine Methode von MERCK.
2. Spectroquant[®] ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
4. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes 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

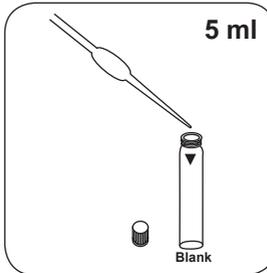
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Schritte mit Nullküvette auslassen.



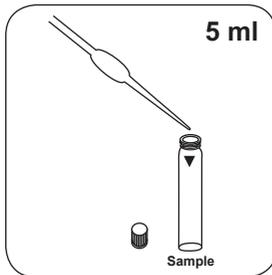
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



5 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



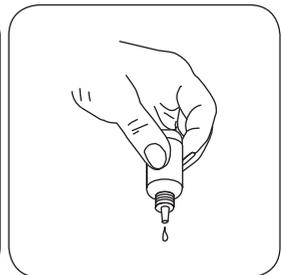
Inhalt nicht mischen!



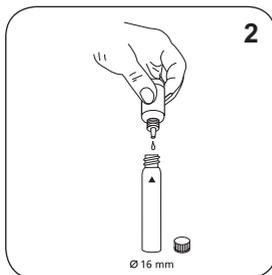
5 ml Probe in die Probenküvette geben.



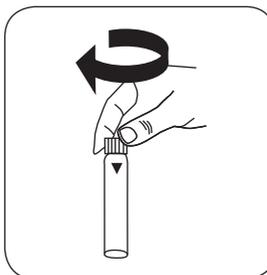
Inhalt nicht mischen!



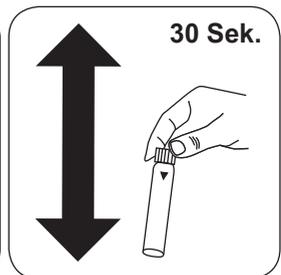
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



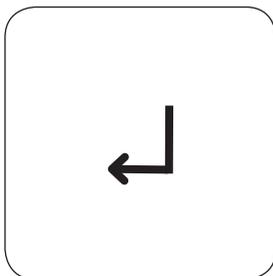
In jede Küvette **2 Tropfen Reagenz T-1 K Lösung** geben.



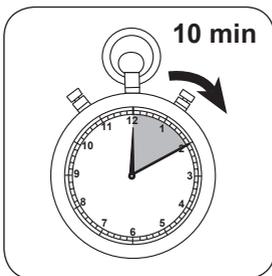
Küvette(n) verschließen.



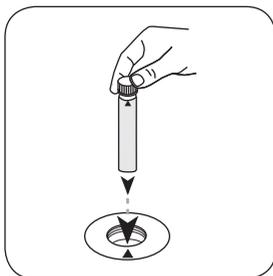
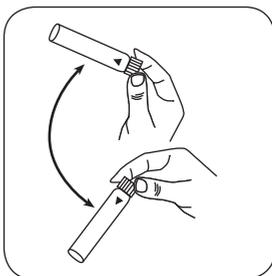
Inhalt durch Schütteln mischen (30 Sek.).



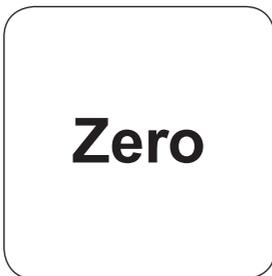
Taste **ENTER** drücken.



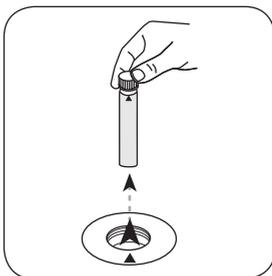
10 Minute(n) Reaktionszeit Nullküvette umschwenken. abwarten.



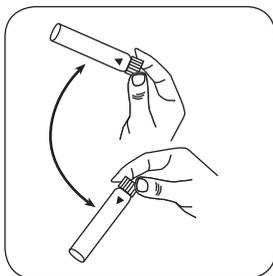
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



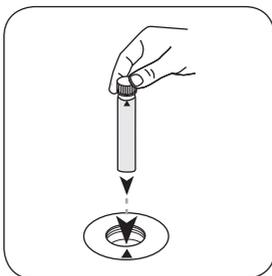
Taste **ZERO** drücken.



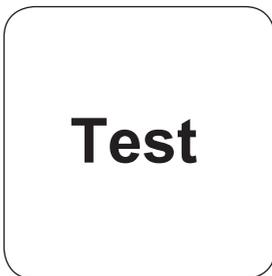
Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



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

mg/l SDBS = mg/l SDSA x 1,28

Chemische Methode

Methylenblau

Appendix

Gemäß

DIN EN 903:1994

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Tenside M. (nicht ion.) TT

377

0,1 - 7,5 mg/l Triton X-100

TBPE

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450, AL800, 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	Part Number
Tenside (nicht ionisch) Spectroquant 1.01764.0001 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

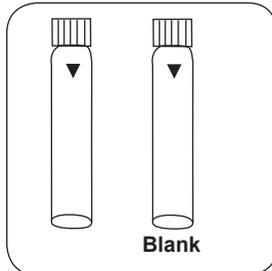
1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
2. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Probevolumen mit 4 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
4. Triton® ist ein geschütztes Warenzeichen der DOW Chemical Group.

Durchführung der Bestimmung Nicht Ionische Tenside mit MERCK Spectroquant® Küvettentest, Nr. 1.01787.0001

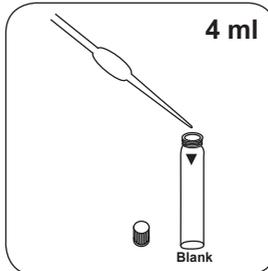
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

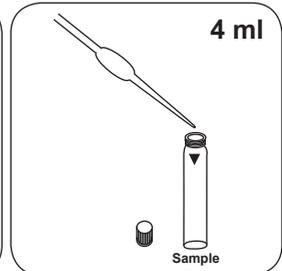
Schritte mit Nullküvette auslassen.



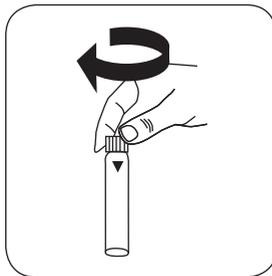
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



4 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



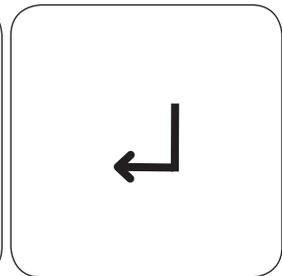
4 ml Probe in die Probenküvette geben.



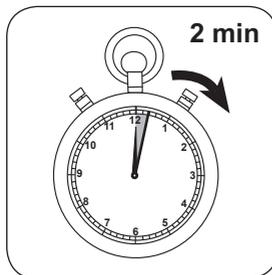
Küvette(n) verschließen.



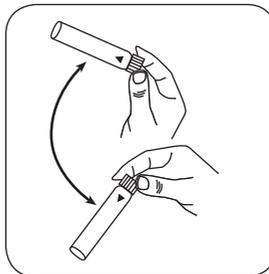
Inhalt durch kräftiges Schütteln mischen (1 min.).



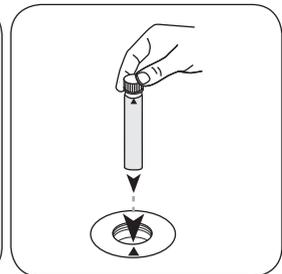
Taste **ENTER** drücken.



2 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



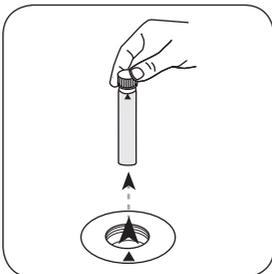
Nullküvette umschwenken.



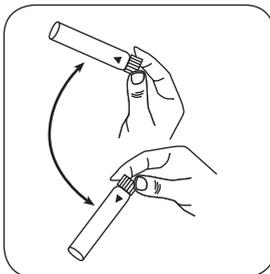
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero

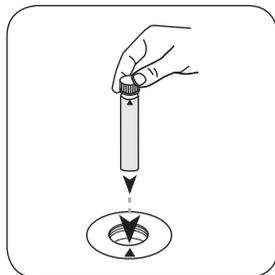
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.



Probeküvette umschwenken.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Test

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

mg/l NP10 = mg/l Triton X-100 x 1,1

Chemische Methode

TBPE

Appendix

Gemäß

DIN EN 903:1994

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab



Tenside M. (kation.) TT

378

0,05 - 1,5 mg/l CTAB

Disulfidinblau

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
AL400, AL410, AL450, AL800, XD 7000, XD 7500	\varnothing 16 mm	610 nm	0,05 - 1,5 mg/l CTAB

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Tenside (kationisch) Spectroquant 1.01764.0001 Küvettestest ^{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

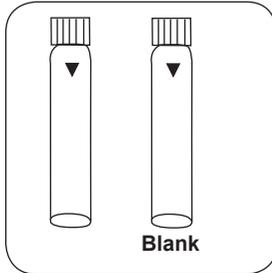
1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
2. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
3. Probevolumen mit 0,5 und 5 ml Vollpipetten (Klasse A) dosieren.
4. Triton® ist ein geschütztes Warenzeichen der DOW Chemical Group.
5. CTAB = berechnet als N-Cetyl-N, 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

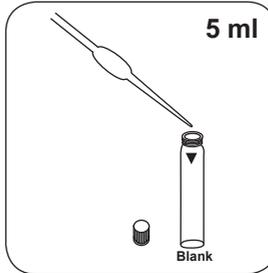
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

Schritte mit Nullküvette auslassen.



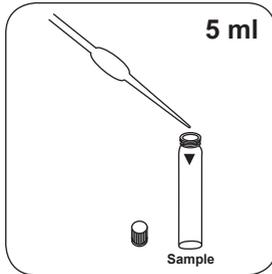
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



5 ml VE-Wasser in die Nullküvette geben.



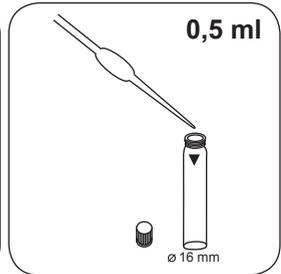
Inhalt nicht mischen!



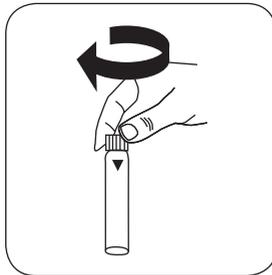
5 ml Probe in die Probenküvette geben.



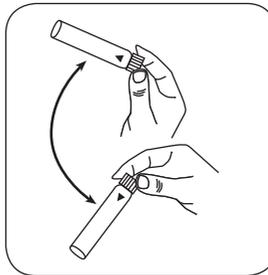
Inhalt nicht mischen!



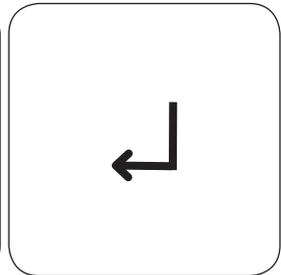
0,5 ml Reagenz T-1 K zugeben.



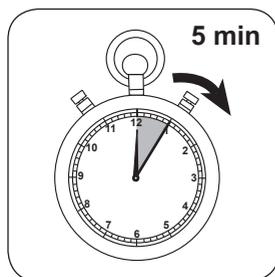
Küvette(n) verschließen.



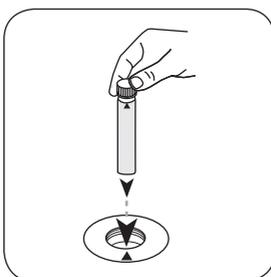
Inhalt durch Umschwenken mischen (30 Sek.).



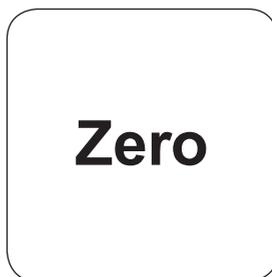
Taste **ENTER** drücken.



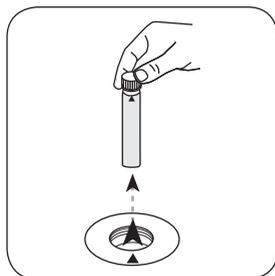
5 Minute(n) Reaktionszeit
abwarten.



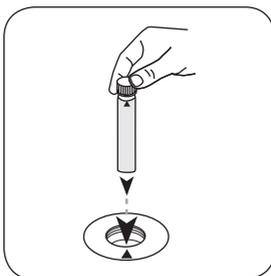
Die **Nullküvette** in den
Messschacht stellen. Positi-
onierung beachten.



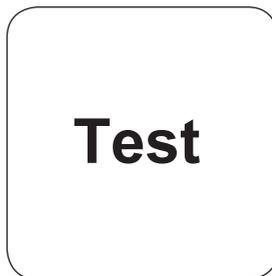
Taste **ZERO** drücken.



Die **Küvette** aus dem Mess-
schacht nehmen.



Die **Probenküvette** in den
Messschacht stellen. Positi-
onierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**)
drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l CTAB.

Chemische Methode

Disulfidinblau

Appendix

Gemäß

DIN EN 903:1994

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



TOC LR M. TT

380

5 - 80 mg/l TOC

H₂SO₄ / Persulphate / Indicator

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	610 nm	5 - 80 mg/l TOC
AL800	ø 16 mm	596 nm	5 - 80 mg/l TOC

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
TOC Spectroquant 1.14878.0001 Küvettentest ^{d)}	25 St.	420756

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Thermoreaktor AL125	1 St.	418940

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

Durchführung der Bestimmung TOC LR mit MERCK Spektroquant® Küvettentest, Nr. 1.14878.0001

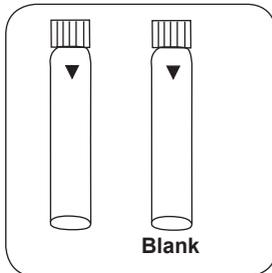
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

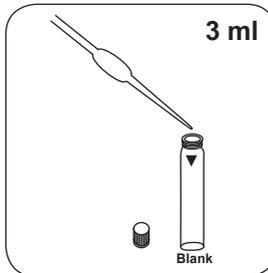
Schritte mit Nullküvette auslassen.

Zwei saubere geeignete Glasgefäße bereitstellen. Ein Glasgefäß als Nullprobe kennzeichnen.

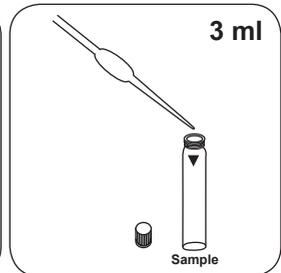
1. **25 ml VE-Wasser** in die Nullprobe geben.
2. **25 ml Probe** in das Probengefäß geben.
3. Jedem Gefäß **3 Tropfen Reagenz TOC-1K** zugeben und mischen.
4. Der pH-Wert der Probe soll unter 2,5 liegen. Falls erforderlich mit Schwefelsäure einstellen.
5. **10 Minuten** bei mittlerer Geschwindigkeit rühren. (Magnetrührer, Rührstäbchen)



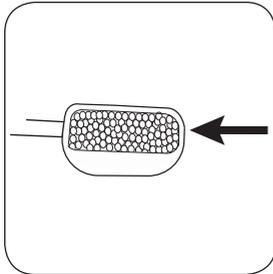
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



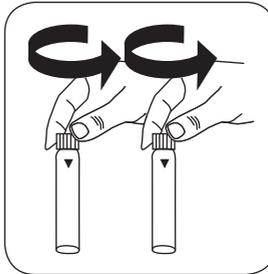
In die Nullküvette **3 ml der vorbereiteten Nullprobe** geben.



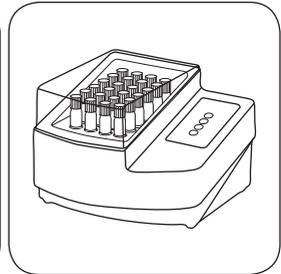
3 ml Probe in die Probenküvette geben.



Jeweils **einen gestrichenen Mikrolöffel TOC-2K** zugeben.



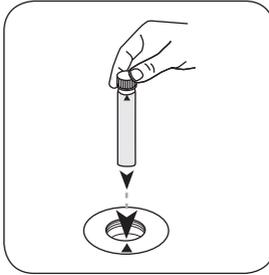
Die Küvette(n) **sofort** mit der Alukappe verschließen.



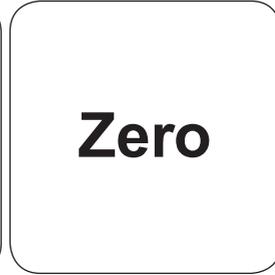
Die Küvette für **120 Minuten bei 120 °C** im vorgeheizten Thermoreaktor **auf dem Kopf stehen** erwärmen.



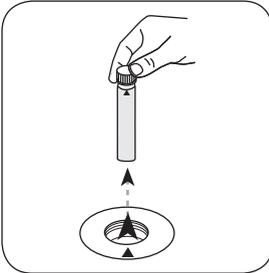
Die Küvette auf dem Kopf stehen für 1 Stunde abkühlen lassen. **Nicht mit Wasser abkühlen!** Nach dem Abkühlen umdrehen und **innerhalb von 10 min** im Photometer messen.



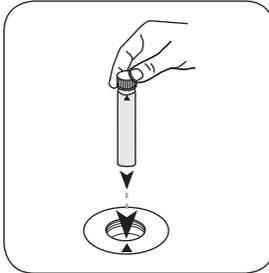
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



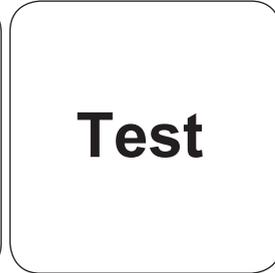
Taste **ZERO** drücken.



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

H₂SO₄ / Persulphate / Indicator

Appendix

Methodenvalidierung

Messbereichsende	80 mg/l
Empfindlichkeit	0,6 mg/l
Vertrauensbereich	2,10 %
Verfahrensstandardabweichung	0,85 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	2 %

Abgeleitet von

EN 1484:1997

Standard Method 5310 C

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab



TOC HR M. TT

381

50 - 800 mg/l TOC

H₂SO₄ / Persulphate / Indicator

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 16 mm	610 nm	50 - 800 mg/l TOC
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	596 nm	50 - 800 mg/l TOC

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
TOC Spectroquant 1.14879.0001 Küvettentest ^{d)}	25 St.	420756

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Part Number
Thermoreaktor AL125	1 St.	418940

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

Durchführung der Bestimmung TOC HR mit MERCK Spektroquant® Küvettentest, Nr. 1.14879.0001

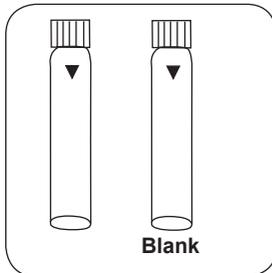
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

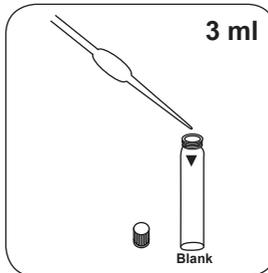
Schritte mit Nullküvette auslassen.

Zwei saubere geeignete Glasgefäße bereitstellen. Ein Glasgefäß als Nullprobe kennzeichnen.

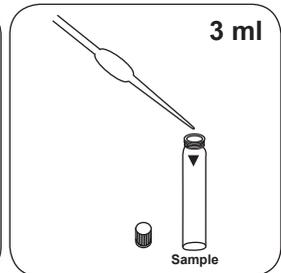
1. **10 ml VE-Wasser** in die Nullprobe geben.
2. **1 ml Probe und 9 ml VE-Wasser** in das Probengefäß geben und mischen.
3. Jedem Gefäß **2 Tropfen Reagenz TOC-1K** zugeben und mischen.
4. Der pH-Wert der Probe soll unter 2,5 liegen. Falls erforderlich mit Schwefelsäure einstellen.
5. **10 Minuten** bei mittlerer Geschwindigkeit rühren. (Magnetrührer, Rührstäbchen)



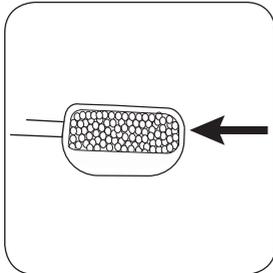
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



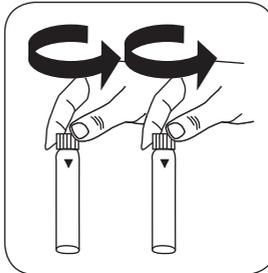
In die Nullküvette **3 ml der vorbereiteten Nullprobe** geben.



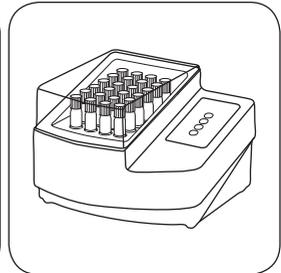
In die Probeküvette **3 ml der vorbereiteten Probe** geben.



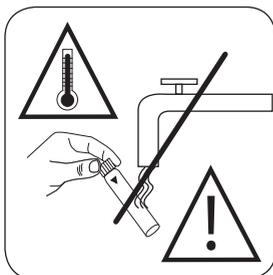
Jeweils **einen gestrichelten Mikrolöffel TOC-2K** zugeben.



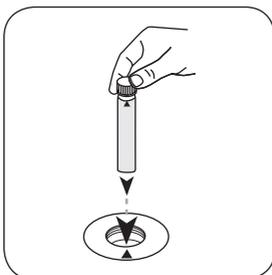
Die Küvette(n) **sofort** mit der Alukappe verschließen.



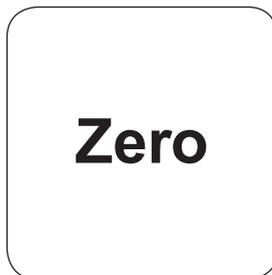
Die Küvette für **120 Minuten bei 120 °C** im vorgeheizten Thermoreaktor **auf dem Kopf stehen** erwärmen.



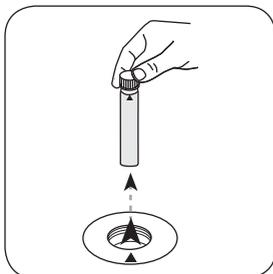
Die Küvette auf dem Kopf stehen für 1 Stunde abkühlen lassen. **Nicht mit Wasser abkühlen!** Nach dem Abkühlen umdrehen und **innerhalb von 10 min** im Photometer messen.



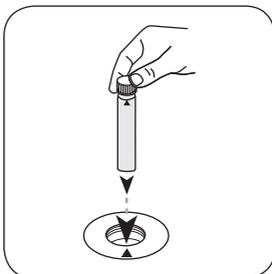
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



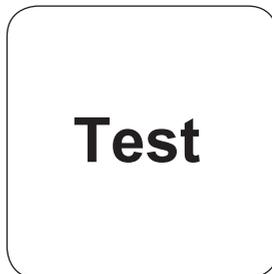
Taste **ZERO** drücken.



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

H₂SO₄ / Persulphate / Indicator

Appendix

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 ₂ SO ₄	100

Methodenvalidierung

Messbereichsende	800 mg/l
Empfindlichkeit	6 mg/l
Vertrauensbereich	25 %
Verfahrensstandardabweichung	10,3 µg
Verfahrensvariationskoeffizient	2,40 %

Abgeleitet von

EN 1484:1997

Standard Method 5310 C

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Suspend. Feststoffe

383

10 - 750 mg/l TSS

Trübung / Durchlicht

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	810 nm	10 - 750 mg/l TSS

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
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

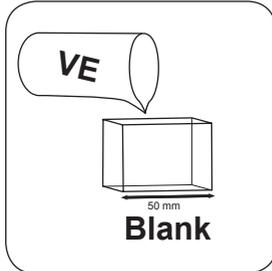
1. Die photometrische Bestimmung der suspendierten Feststoffe basiert auf einer gravimetrischen Methode. In einem Labor wird das Eindampfen des Filtrerrückstandes einer abfiltrierten Wasserprobe gewöhnlich in einem Ofen bei 103°C - 105°C vorgenommen und der getrocknete Rückstand ausgewogen.
2. Wird eine 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 Suspensierte Feststoffe

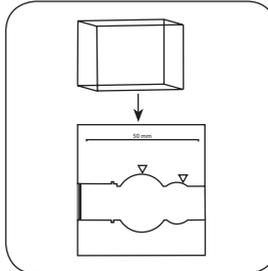
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

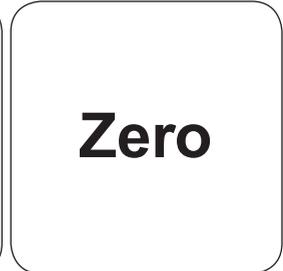
500 ml der Wasserprobe in einem Mixer auf hoher Stufe für 2 Minuten homogenisieren.



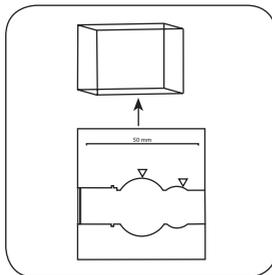
50-mm-Küvette mit VE-Wasser füllen.



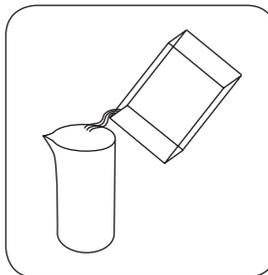
Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

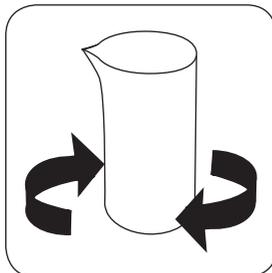


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

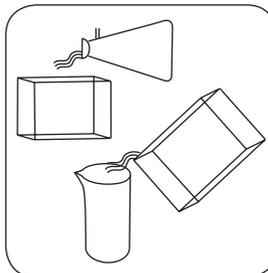


Küvette entleeren.

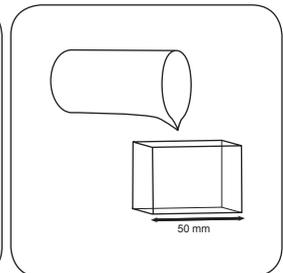
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



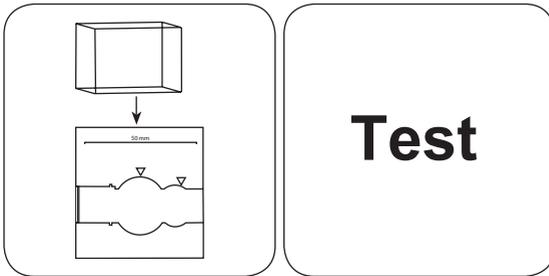
Homogenisierte Wasserprobe gut durchmischen.



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

Störungen

Ausschließbare Störungen

- Luftblasen stören und können durch leichtes schwenken der Küvette entfernt werden.
- Farbe stört, wenn Licht bei 660 nm absorbiert wird.

Abgeleitet von

EN 872:2005

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Suspend. Feststoffe

384

10 - 750 mg/l TSS

SuS

Trübung / Durchlicht

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL400, AL410, AL450	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	Part Number
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 Filtrerrückstandes 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 Suspensierte Feststoffe

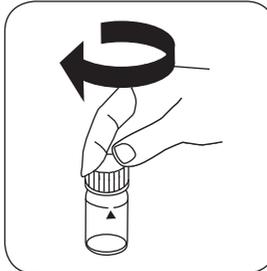
Die Methode im Gerät auswählen.

Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500

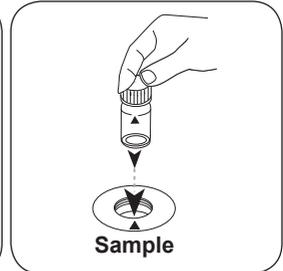
ml der Wasserprobe in einem Mixer auf hoher Stufe für Minuten homogenisieren.



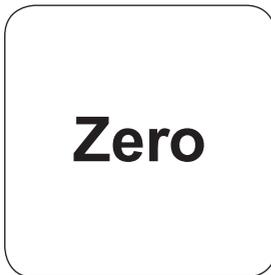
24 mm-Küvette mit **10 ml VE-Wasser** füllen.



Küvette(n) verschließen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

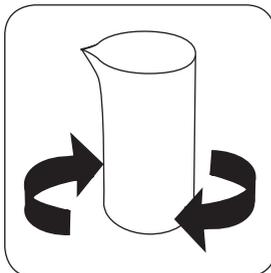


Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



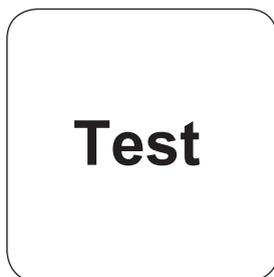
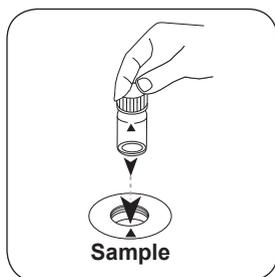
Homogenisierte Wasserprobe gut durchmischen.



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

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.

Abgeleitet von

EN 872:2005

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Trübung

385

5 - 500 FAU

Durchlichtradiation

Instrumentenspezifische 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
AL800, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	860 nm	5 - 500 FAU

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
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.

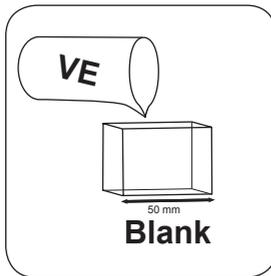
Anmerkungen

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.

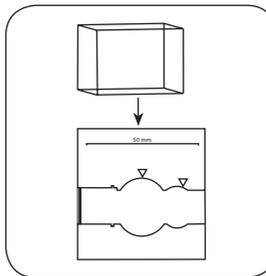
Durchführung der Bestimmung Trübung

Die Methode im Gerät auswählen.

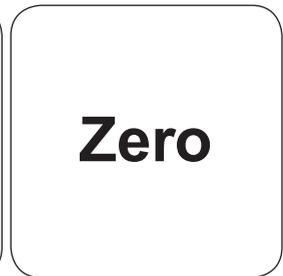
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



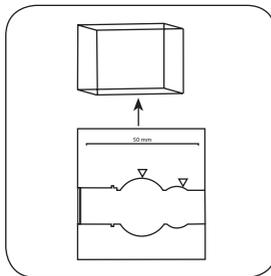
50-mm-Küvette mit VE-Wasser füllen.



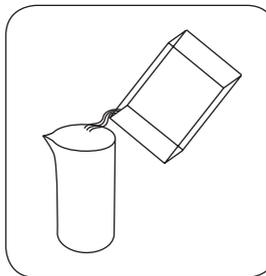
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

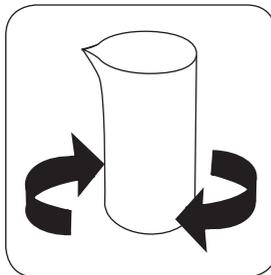


Die **Küvette** aus dem Messschacht nehmen.

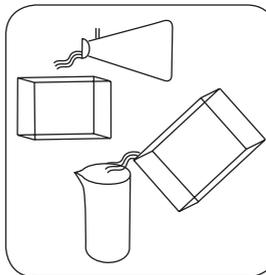


Küvette entleeren.

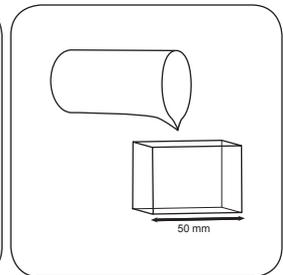
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



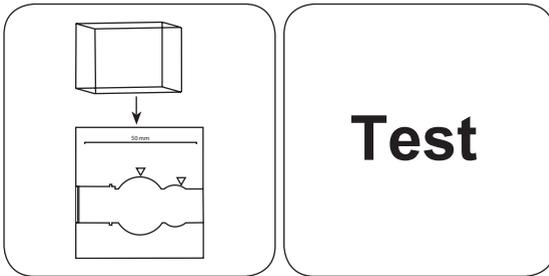
Die Wasserprobe gut durchmischen.



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

Durchlichtstradiation

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.

Literaturverweise

FWPCA Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, 275 (1969)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab



Trübung

386

10 - 1000 FAU

Durchlichtradiation

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	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	Part Number
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.

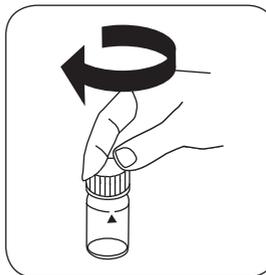
Durchführung der Bestimmung Trübung

Die Methode im Gerät auswählen.

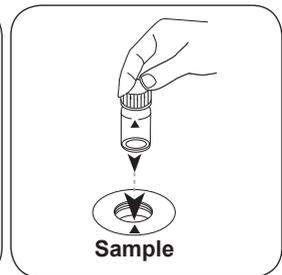
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



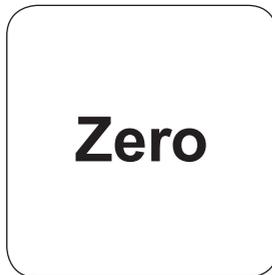
24 mm-Küvette mit **10 ml VE-Wasser** füllen.



Küvette(n) verschließen.



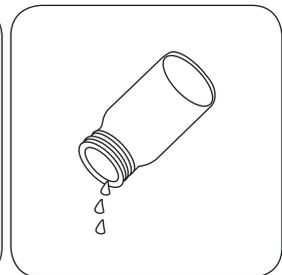
Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

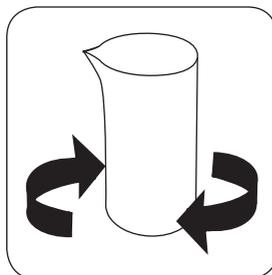


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

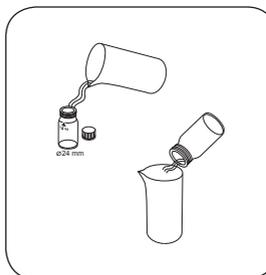


Küvette entleeren.

Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



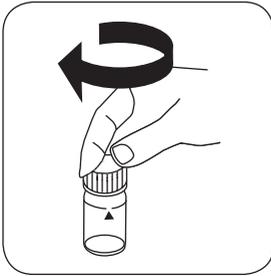
Die Wasserprobe gut durchmischen.



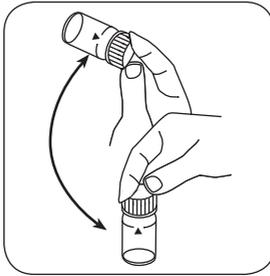
Die Küvette mit der Wasserprobe vorspülen.



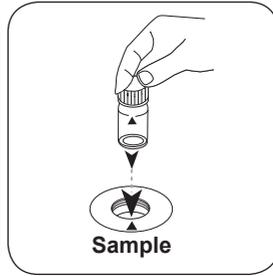
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



Inhalt durch Umschwenken
mischen.



Die **Probeküvette** in
den Messschacht stellen.
Positionierung beachten.

Test

Taste **TEST** (XD: **START**)
drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als FAU.

Chemische Methode

Durchlichtstradiation

Appendix

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.

Literaturverweise

FWPCA Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, 275 (1969)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*)} inklusive Rührstab



Triazol VARIO PP

388

1 - 16 mg/l Benzotriazole oder Tolyltriazole

tri

Katalysierter UV-Aufschluss

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL400, AL410, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	430 nm	1 - 16 mg/l Benzotriazole oder Tolyltriazole

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
VARIO Triazole RGT Powder Pack F25	Pulver / 100 St.	4532200
VARIO Rochelle Salzlösung ^{h)}	Flüssig / 30 ml	4530640

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 CaCO₃ 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.

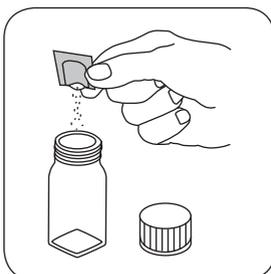
Durchführung der Bestimmung Benzotriazole / Tolyltriazole mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

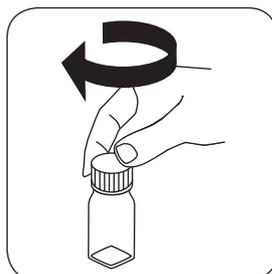
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



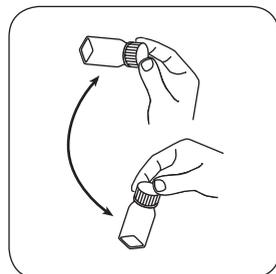
Das Aufschlussgefäß mit **25 ml** Probe füllen.



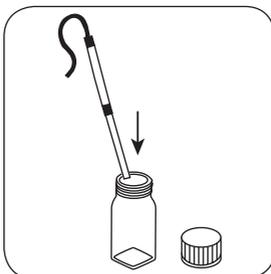
Ein **Pulverpäckchen** zugeben.



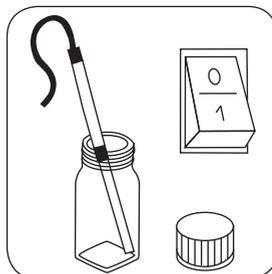
Aufschlussgefäß verschließen.



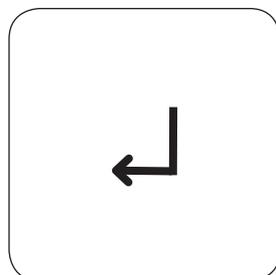
Das Pulver durch Umschwenken lösen.



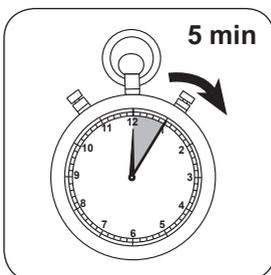
Die UV-Lampe in die Probe halten. **Achtung: UV-Schutzbrille tragen!**



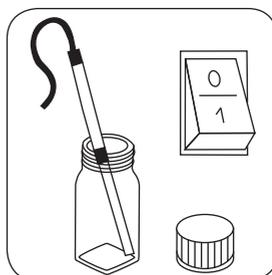
Die UV-Lampe einschalten.



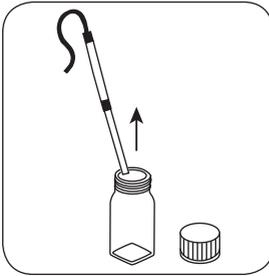
Taste **ENTER** drücken.



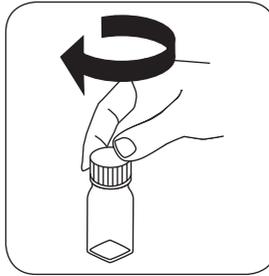
5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



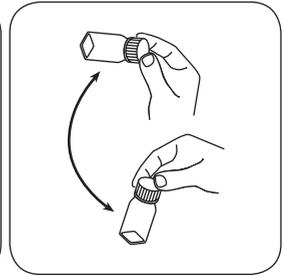
Die UV-Lampe ausschalten, wenn der Count-Down beendet ist.



UV-Lampe aus der Probe nehmen.



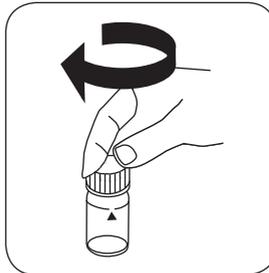
Aufschlussgefäß verschließen.



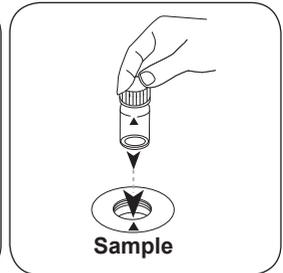
Inhalt durch Umschwenken mischen.



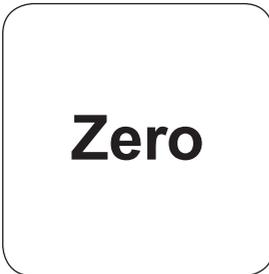
24 mm-Küvette mit **10 ml VE-Wasser** füllen.



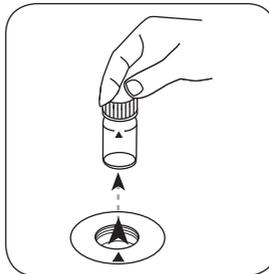
Küvette(n) verschließen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

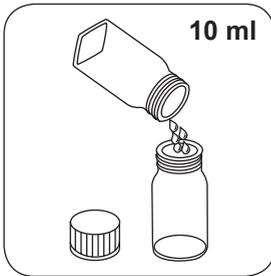


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

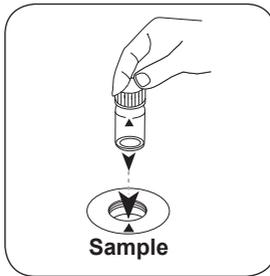


Küvette entleeren.

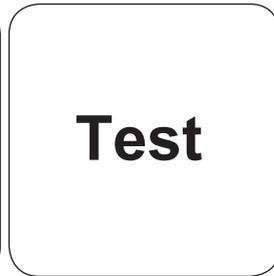
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



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.

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

mg/l Tolyltriazol = mg/l Benzotriazole x 1,1177

Chemische Methode

Katalysierter UV-Aufschluss

Appendix

Störungen

Permanente Störungen

- Wird die Photolyse für mehr oder weniger als 5 Minuten durchgeführt, kann dies zu Minderbefunden führen.

Literaturverweise

Harp, D., Proceedings 45th International Water Conference, 299 (October 22-24, 1984)

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab

**Harnstoff T****390****0,1 - 2,5 mg/l Urea****Ur1****Indophenol / Urease**

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL200, AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	610 nm	0,1 - 2,5 mg/l Urea
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	676 nm	0,1 - 2 mg/l Urea

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
UREA Reagenz 1	Flüssig / 15 ml	459300
UREA Reagenz 2	Flüssig / 10 ml	459400
Ammonia No. 1	Tablette / 100	4512580BT
Ammonia No. 1	Tablette / 250	4512581BT
Ammonia No. 2	Tablette / 100	4512590BT
Ammonia No. 2	Tablette / 250	4512591BT
Set Ammonia No. 1/No. 2 [#]	je 100	4517611BT
Set Ammonia No. 1/No. 2 [#]	je 250	4517612BT
Ammonium Konditionierpulver	Pulver / 15 g	460170
Urea Pretreat (eliminiert die Störung von freiem Chlor bis zu 2 mg/l)	Tablette / 100	4516110BT
UREA Reagenzien Set	1 Satz	4517800BT

Anwendungsbereich

- Beckenwasserkontrolle

Vorbereitung

1. Die Proben temperatur sollte zwischen 20°C und 30°C liegen.
2. Die Analyse spätestens eine Stunde nach der Probenahme durchführen.

3. Bei der Analyse von Meerwasserproben muss vor Zugabe der Ammonia No. 1 Tablette ein 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.

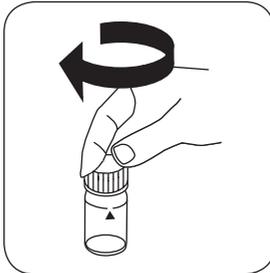
Durchführung der Bestimmung Harnstoff mit Tablette und Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

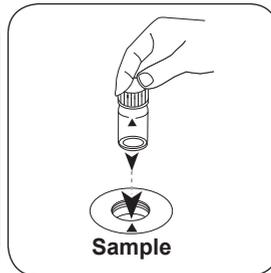
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



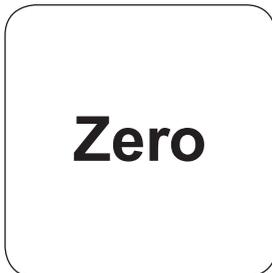
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



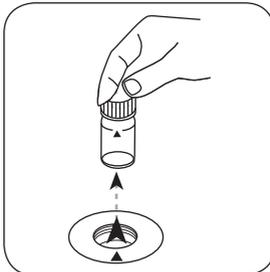
Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

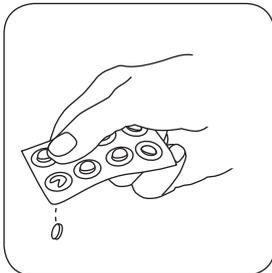


Taste **ZERO** drücken.

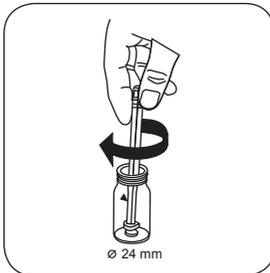


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

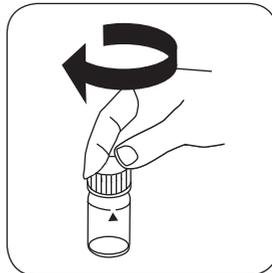
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



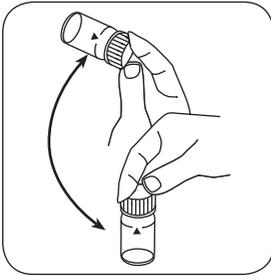
Bei Anwesenheit von freiem Chlor (HOCl) **eine UREA PRETREAT** Tablette zugeben.



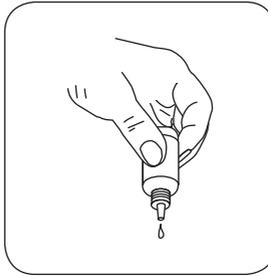
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



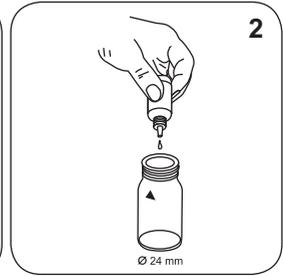
Küvette(n) verschließen.



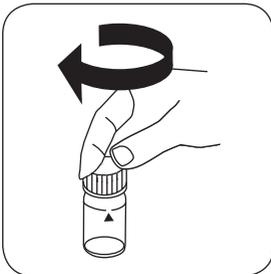
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



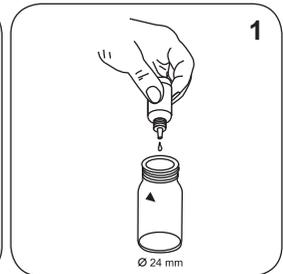
2 Tropfen Urea Reagenz 1 zugeben.



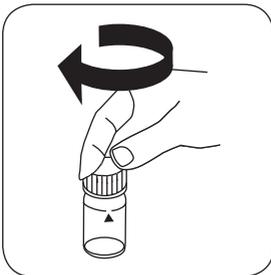
Küvette(n) verschließen.



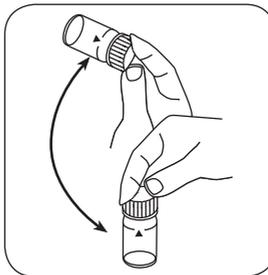
Inhalt durch Umschwenken mischen.



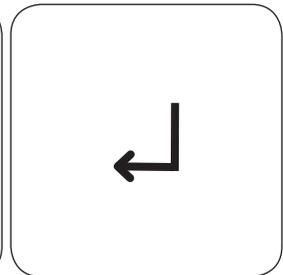
1 Tropfen Urea Reagenz 2 zugeben.



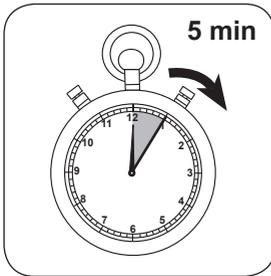
Küvette(n) verschließen.



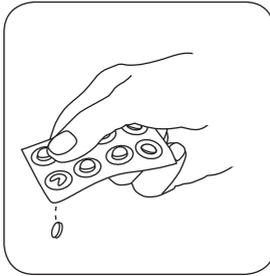
Inhalt durch Umschwenken mischen.



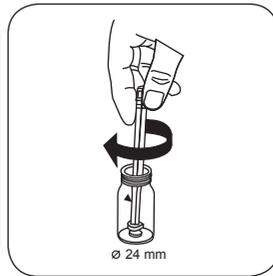
Taste **ENTER** drücken.



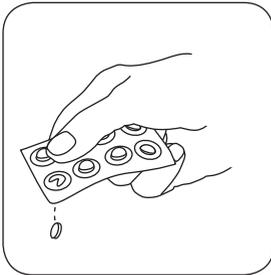
5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



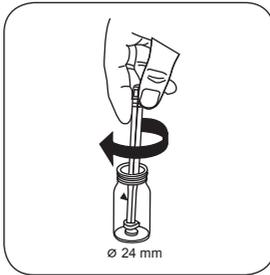
Eine AMMONIA No.1 Tablette zugeben.



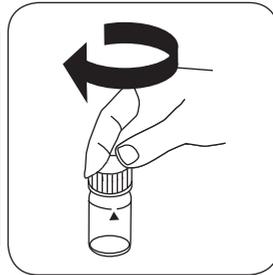
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



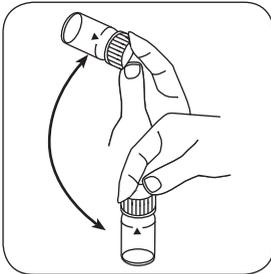
Eine AMMONIA No.2 Tablette zugeben.



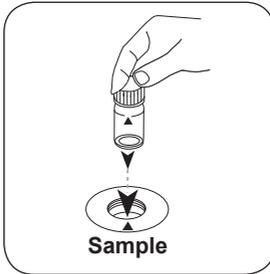
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



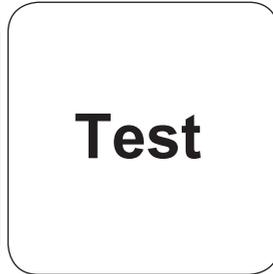
Küvette(n) verschließen.



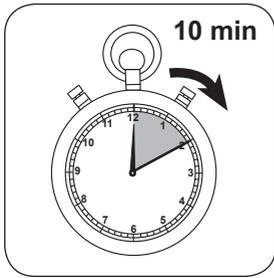
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit
abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Harnstoff.

Chemische Methode

Indophenol / Urease

Appendix

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 Micromasurement of Urea Using Urease and the Berthelot Reaction, American Journal of Clinical Pathology (1970), 54 (6), p. 828-832

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{j)} inklusive Rührstab



Harnstoff T

391

0,2 - 5 mg/l Urea

Ur2

Indophenol / Urease

Instrumentenspezifische 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
AL100	ø 24 mm	610 nm	0,2 - 5 mg/l Urea

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
UREA Reagenz 1	Flüssig / 15 ml	459300
UREA Reagenz 2	Flüssig / 10 ml	459400
Ammonia No. 1	Tablette / 100	4512580BT
Ammonia No. 1	Tablette / 250	4512581BT
Ammonia No. 2	Tablette / 100	4512590BT
Ammonia No. 2	Tablette / 250	4512591BT
Set Ammonia No. 1/No. 2 [#]	je 100	4517611BT
Set Ammonia No. 1/No. 2 [#]	je 250	4517612BT
Ammonium Konditionierpulver	Pulver / 15 g	460170
Urea Pretreat (eliminiert die Störung von freiem Chlor bis zu 2 mg/l)	Tablette / 100	4516110BT
UREA Reagenzien Set	1 Satz	4517800BT

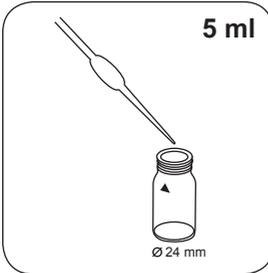
Anwendungsbereich

- Beckenwasserkontrolle

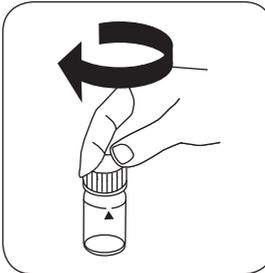
Durchführung der Bestimmung Harnstoff mit Tablette und Flüssigreagenz

Die Methode im Gerät auswählen.

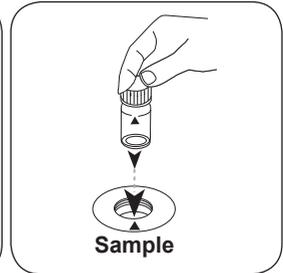
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



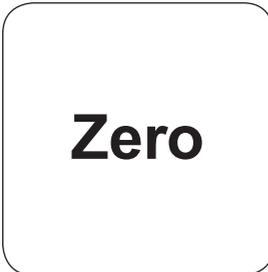
5 ml Probe und 5 ml VE-Wasser in die Probenküvette geben.



Küvette(n) verschließen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

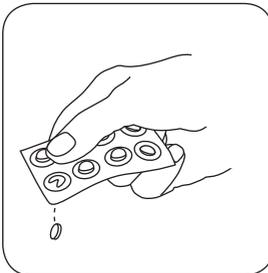


Taste **ZERO** drücken.

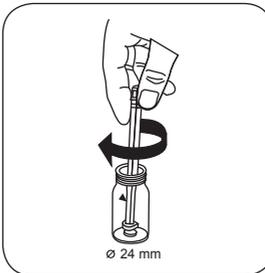


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

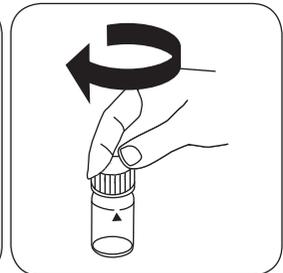
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



Bei Anwesenheit von freiem Chlor (HOCl) **eine UREA PRETREAT Tablette** zugeben.



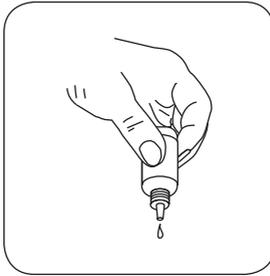
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



Küvette(n) verschließen.



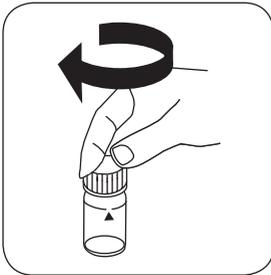
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



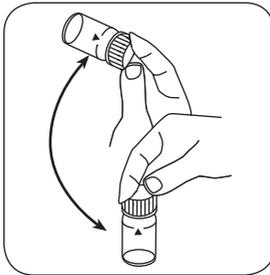
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



2 Tropfen UREA Reagenz 1 zugeben.



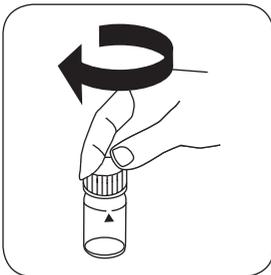
Küvette(n) verschließen.



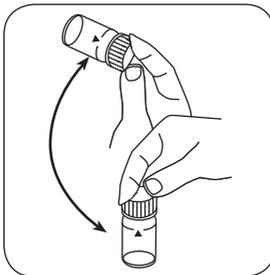
Inhalt durch Umschwenken mischen.



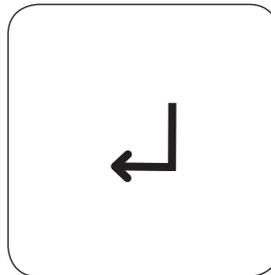
1 Tropfen UREA Reagenz 2 zugeben.



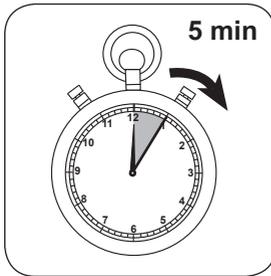
Küvette(n) verschließen.



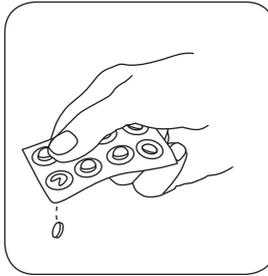
Inhalt durch Umschwenken mischen.



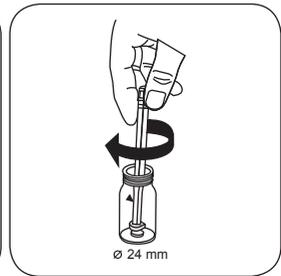
Taste **ENTER** drücken.



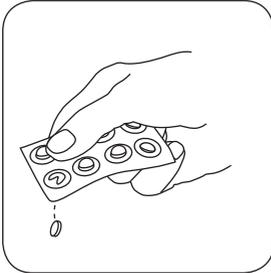
5 Minute(n) Reaktionszeit abwarten.



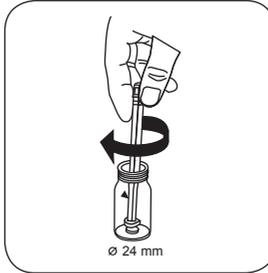
Eine **AMMONIA No. 1 Tablette** zugeben.



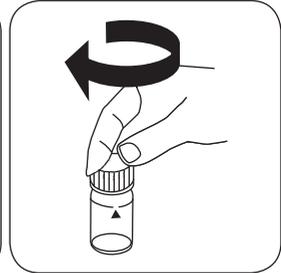
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



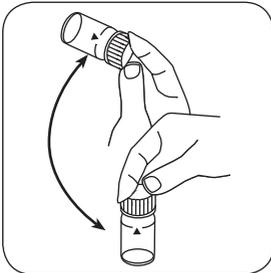
Eine **AMMONIA No. 2 Tablette** zugeben.



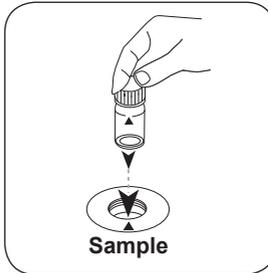
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



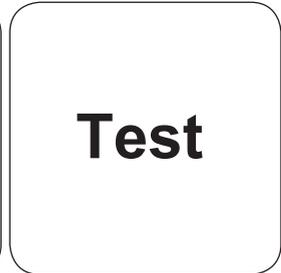
Küvette(n) verschließen.



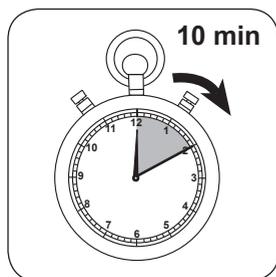
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **TEST (XD: START)** drücken.



10 Minute(n) Reaktionszeit
abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Harnstoff.

Chemische Methode

Indophenol / Urease

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Zink T

400

0,02 - 1 mg/l Zn

Zincon

Instrumentenspezifische 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
AL400, AL410, AL450	ø 24 mm	610 nm	0,02 - 1 mg/l Zn
AL800, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	616 nm	0,02 - 0,05 mg/l Zn

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
Copperr/Zinc LR	Tablette / 100	4512620BT
Copperr/Zinc LR	Tablette / 250	4512621BT
EDTA in Anwesenheit von Kupfer	Tablette / 100	4512390BT
EDTA in Anwesenheit von Kupfer	Tablette / 250	4512391BT
Dechlor in Anwesenheit von Chlor	Tablette / 100	4512350BT

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 9 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Anmerkungen

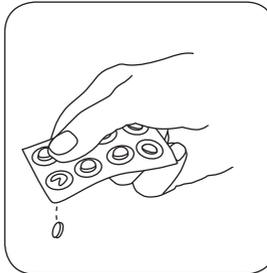
1. Bei Verwendung der Copper/Zinc LR Tablette reagiert der Indikator Zincon sowohl mit Zink als auch mit Kupfer. Der angegebene Messbereich bezieht sich ggf. auf die Gesamtkonzentration beider Ionen.
2. Durch Zugabe der EDTA-Tablette wird sichergestellt dass ggf. vorhandenes Kupfer nicht mit erfasst wird.

Durchführung der Bestimmung Zink mit Tablette

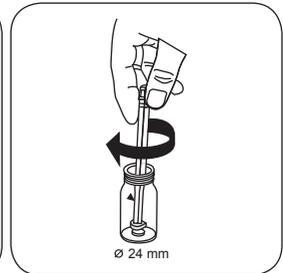
Die Methode im Gerät auswählen.



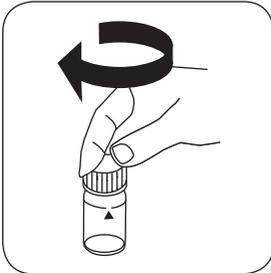
24-mm-Küvette mit **10 ml**
Probe füllen.



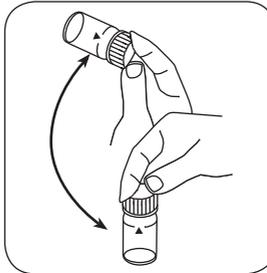
Eine **COPPER/ ZINK LR**
Tablette zugeben.



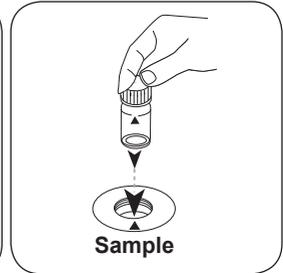
Tablette(n) unter leichter
Drehung zerdrücken.



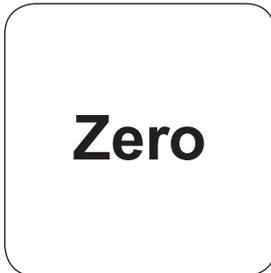
Küvette(n) verschließen.



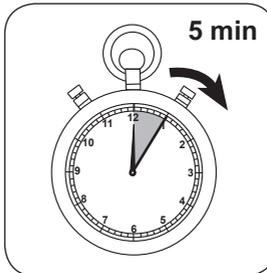
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probeküvette** in
den Messschacht stellen.
Positionierung beachten.

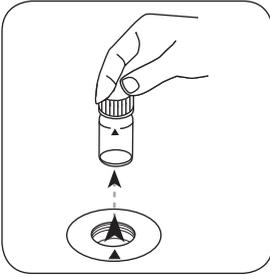


Taste **ZERO** drücken.

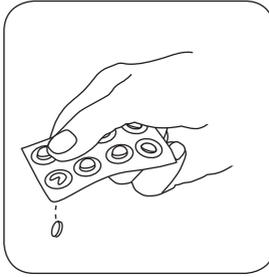


5 Minute(n) Reaktionszeit
abwarten.

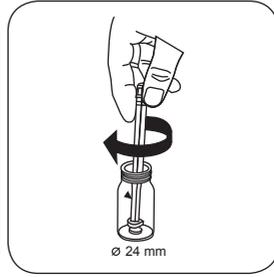
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.



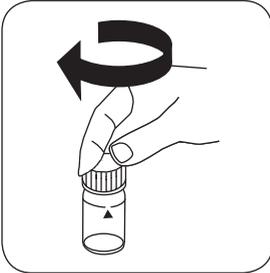
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



Eine **EDTA Tablette** zugeben.



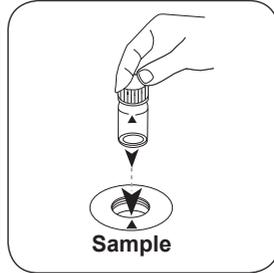
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Test

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Zink.

Chemische Methode

Zincon

Appendix

Störungen

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.

Störung	Stört ab / [mg/l]
Cu	2E-3
Co	0,03
Ni	0,02
Al	0,005
Fe	0,01
Cd	0,001
Mn	0,01

Abgeleitet von

Hach Method 8009 US EPA approved for Wastewater

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | ^{*} inklusive Rührstab



Zink L	405
0,1 - 2,5 mg/l Zn	Zn
Zincon / EDTA	

Instrumentenspezifische 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
AL100, AL110, AL400, AL410, 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	Part Number
Zinc Reagenz 1/Zinc Reagenz 2	1 Satz	56R023965
KS 89 - Cationic Suppressor	Flüssig / 65 ml	56L008965

Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Galvanisierung

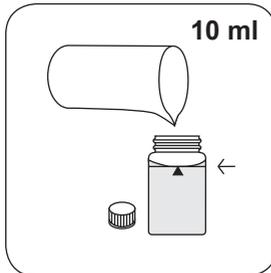
Anmerkungen

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 Komplexbildungsmittel gebunden ist, wird nicht erfasst.

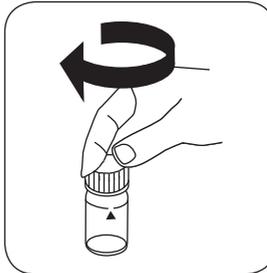
Durchführung der Bestimmung Zink mit Flüssigreagenz und Pulver

Die Methode im Gerät auswählen.

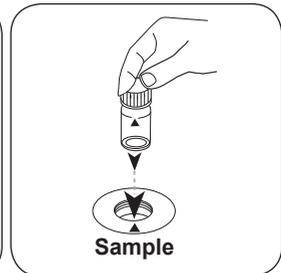
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



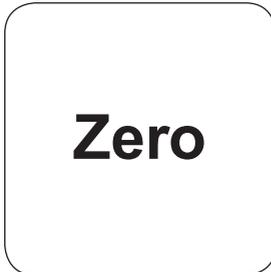
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



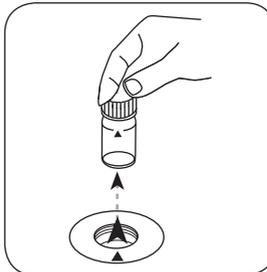
Küvette(n) verschließen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

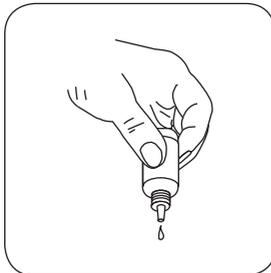


Taste **ZERO** drücken.

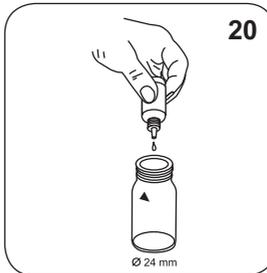


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

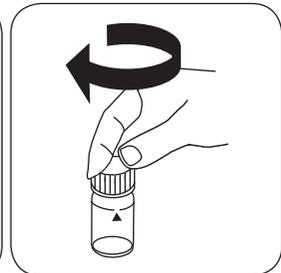
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



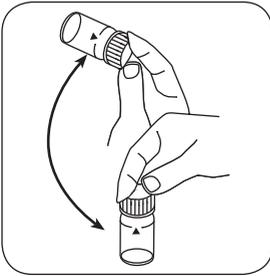
Die Tropfflaschen senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen zugeben.



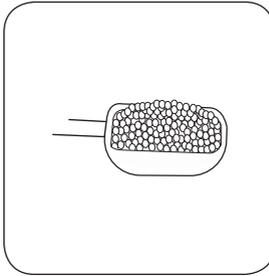
20 Tropfen KS243 (Zinc Reagent 1) zugeben.



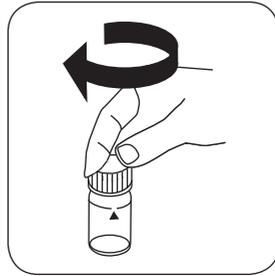
Küvette(n) verschließen.



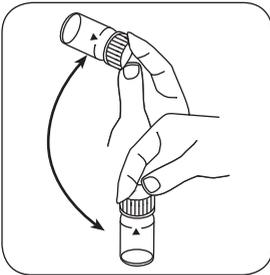
Inhalt durch Umschwenken mischen.



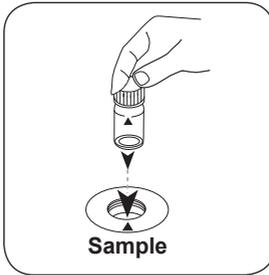
Einen Messlöffel KP244 (Zinc Reagent 2) zugeben.



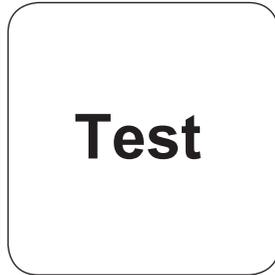
Küvette(n) verschließen.



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

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 suppressor) zugeben, bis eine orange/blau 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

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials[®] erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | [#] inklusive Rührstab



PTSA

500

10 - 1000 ppb

Fluoreszenz

Instrumentenspezifische 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
	ø 24 mm	395 nm	10 - 1000 ppb

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
kein Reagenz erforderlich		

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 an der Genauigkeit der letzten Kalibrierung besteht
 - aber mindestens einmal monatlich.

Die Überprüfungsmessung sollte wie eine Probenmessung durchgeführt werden. Das Ergebnis eines 200 ppb Standards sollte 200 ± 20 ppb betragen.

Anmerkungen

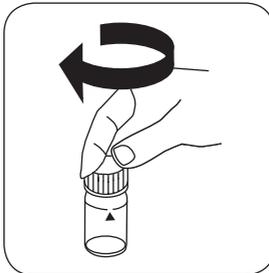
1. Benutzen Sie nur Küvetten mit schwarzem Deckel für PTSA Messungen.
2. Größere Temperaturunterschiede zwischen Messgeräten und Umgebung können zu Fehlmessungen führen. Idealerweise sollten die Messungen mit einer Probentemperatur zwischen 20 und 25°C durchgeführt werden.
3. Küvetten und Küvettendeckel 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 Handbuch).

Durchführung der Bestimmung PTSA

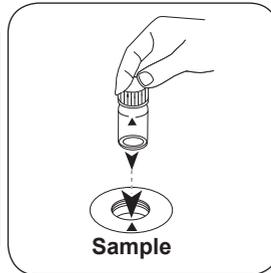
Die Methode im Gerät auswählen.



24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Test

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in ppb PTSA.

Chemische Methode

Fluoreszenz

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



PTSA 2P

501

10 - 400 ppb

Fluoreszenz

Instrumentenspezifische 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
	ø 24 mm	395 nm	10 - 400 ppb

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
kein Reagenz erforderlich		

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 Außenseite 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 monatlich. Die Überprüfungsmessung sollte wie eine Probenmessung durchgeführt werden.

Anmerkungen

1. Benutzen Sie nur Küvetten mit schwarzem Deckel für PTSA Messungen.
2. Größere Temperaturunterschiede zwischen Messgeräten und Umgebung können zu Fehlmessungen führen. Idealerweise sollten die Messungen mit einer Proben-

temperatur zwischen 20 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 Handbuch).

Durchführung der Bestimmung PTSA 2P

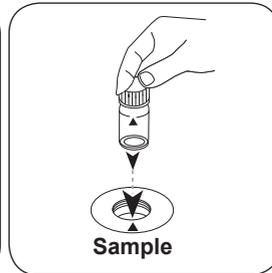
Die Methode im Gerät auswählen.



24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Test

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in ppb PTSA.

Chemische Methode

Fluoreszenz

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Fluorescein

510

10 - 400 ppb

Fluoreszenz

Instrumentenspezifische 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
		395 nm	10 - 400 ppb

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
kein Reagenz erforderlich		

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

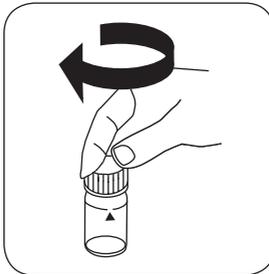
1. Benutzen Sie nur Küvetten mit schwarzem Deckel für Fluorescein in Messungen.
2. Größere Temperaturunterschiede zwischen Messgerät und Umgebung können zu Fehlmessungen führen. Idealerweise sollten die Messungen mit einer Proben-temperatur zwischen 20 und 25°C durchgeführt werden.
3. Küvetten und Küvettendeckel 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

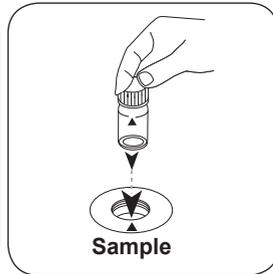
Die Methode im Gerät auswählen.



24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Test

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in ppb Fluorescein.

Chemische Methode

Fluoreszenz

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab



Fluorescein

511

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
		395 nm	10 - 300 ppb

Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Part Number
kein Reagenz erforderlich		

Anwendungsbereich

- Kühlwasser

Vorbereitung

1. Das Fluorescein Calibration Set sollte zum Kalibrieren des Instruments verwendet werden.
2. Vor dem Gebrauch die Küvetten und das Zubehör reinigen.
3. 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.
4. 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. `cke_bm_40E`display: none; Die Überprüfungsmessung sollte wie eine Probenmessung durchgeführt werden.

Anmerkungen

1. Benutzen Sie nur Küvetten mit schwarzem Deckel für Fluorescein in Messungen.

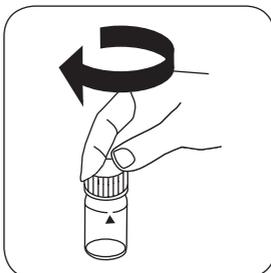
2. Größere Temperaturunterschiede zwischen Messgerät und Umgebung können zu Fehlmessungen führen. Idealerweise sollten die Messungen mit einer Proben­temperatur zwischen 20 und 25°C durchgeführt werden.
3. Küvetten und Küvet­ten­deckel sollten nach jeder Analyse gründlich gereinigt werden, um Interferenzen 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

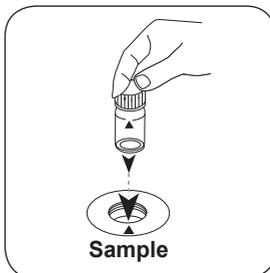
Die Methode im Gerät auswählen.



24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



Küvette(n) verschließen.



Die **Probeküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Test

Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in ppb Fluorescein.

Chemische Methode

Fluoreszenz

^{a)} Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | ^{b)} Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | ^{c)} MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | ^{d)} Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | ^{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 | ^{g)} Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | ^{h)} Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO₃ verwendet | ⁱ⁾ Hoher Messbereich durch Verdünnung | * inklusive Rührstab

Tintometer GmbH

Division Aqualytic®
Schleefstraße 12
44287 Dortmund
Tel.: +49 (0)231/94510-0
Fax: +49 (0)231/94510-30
sales@aqualytic.de
www.aqualytic.de
Deutschland

Technische Änderungen vorbehalten
Printed in Germany 07/18
No.: 00 38 64 401-A

