

# Lovibond® Water Testing

Tintometer® Group



## Photometer SpectroDirect

**DE** Neu in Firmware Version ..067 (S.3)

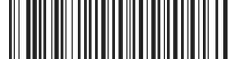
**GB** New in Firmware Version ..067 (S.49)

[www.lovibond.com](http://www.lovibond.com)



## **Inhaltsverzeichnis**

Ammonium VARIO PP / 62 .....	4
Chlordioxid T / 120 .....	8
CSB LMR TT / 133 .....	18
Kupfer T / 150 .....	22
Nickel L / 256 .....	32
Kalium T / 340 .....	36
Sulfat VARIO PP / 360 .....	40
Selen / 363 .....	44



## 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	$\lambda$	Messbereich
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0,01 - 0,8 mg/l N
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	655 nm	0,01 - 0,8 mg/l N

### Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

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

### Anwendungsbereich

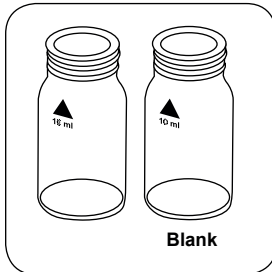
- Abwasserbehandlung
- Rohwasserbehandlung

### Vorbereitung

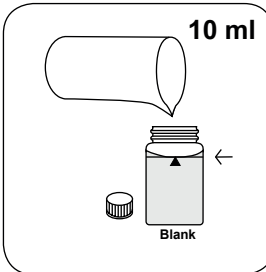
1. Extrem basische oder saure Wasserproben sollten mit 0,5 mol/l (1N) Schwefelsäure bzw. 1 mol/l (1N) Natronlauge auf einen pH-Wert von 7 eingestellt werden.

## Durchführung der Bestimmung Ammonium mit Vario Pulverpäckchen

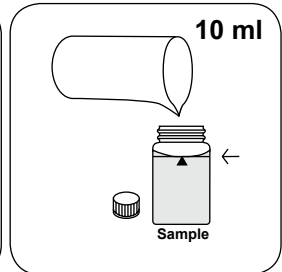
Die Methode im Gerät auswählen.



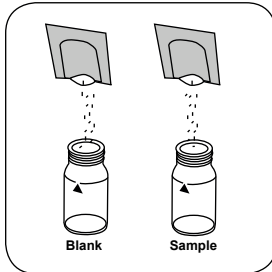
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



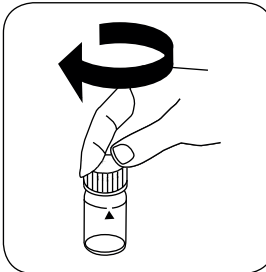
**10 ml VE-Wasser** in die Nullküvette geben.



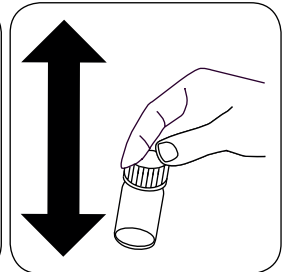
**10 ml Probe** in die Probenküvette geben.



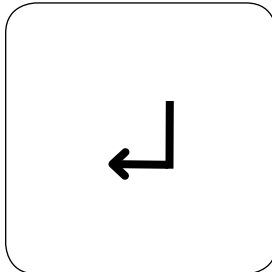
In jede Küvette ein **Ammonium Salicylate F10 Pulverpäckchen** geben.



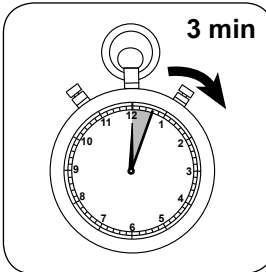
Küvette(n) verschließen.



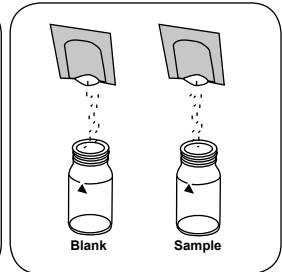
Inhalt durch Schütteln lösen.



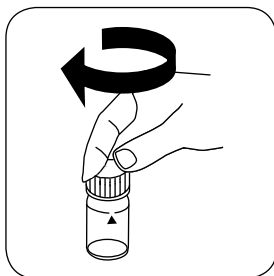
Taste **ENTER** drücken.



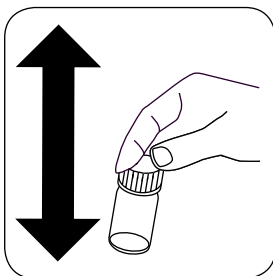
**3 Minute(n) Reaktionszeit** abwarten.



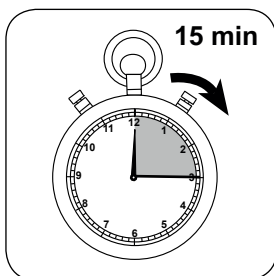
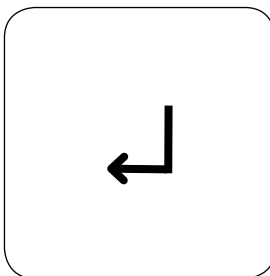
In jede Küvette ein **Vario Ammonium Cyanurate F10 Pulverpäckchen** geben.



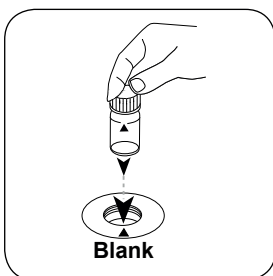
Küvette(n) verschließen.



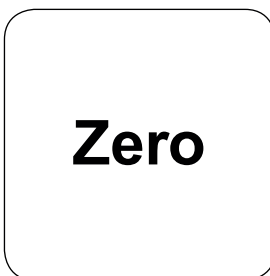
Inhalt durch Schütteln lösen. Taste **ENTER** drücken.



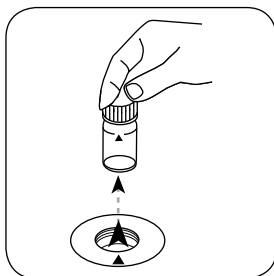
**15 Minute(n) Reaktionszeit** abwarten.



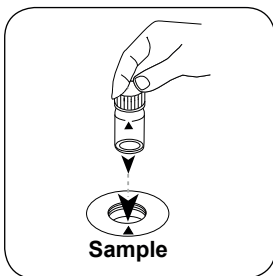
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



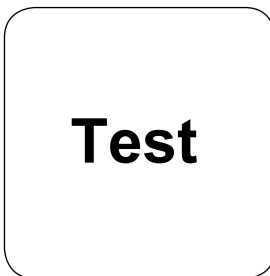
Taste **ZERO** drücken.



Küvette aus dem Messschacht nehmen.



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



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

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

## Auswertung

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

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	N	1
mg/l	NH <sub>4</sub>	1,288
mg/l	NH <sub>3</sub>	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 <sup>2+</sup>	1000 (CaCO <sub>3</sub> )
Mg <sup>2+</sup>	6000 (CaCO <sub>3</sub> )
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	100
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	12
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	100
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300

### Abgeleitet von

DIN 38406-E5-1

ISO 7150-1

<sup>a)</sup> Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | <sup>b)</sup> Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt-chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | <sup>c)</sup> MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | <sup>d)</sup> Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | <sup>e)</sup> Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/oder hohe Leitfähigkeit | <sup>f)</sup> Hilfsreagenz, wird zusätzlich für die Bestimmung Brom, Chlordioxid bzw. Ozon benötigt bei Anwesenheit von Chlor | <sup>g)</sup> Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | <sup>h)</sup> Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO<sub>3</sub> verwendet | <sup>i)</sup> Hoher Messbereich durch Verdünnung | <sup>j)</sup> inklusive Rührstab

**Chlordioxid T****120****0,02 - 11 mg/l ClO<sub>2</sub>****CLO2****DPD / Glycin**

## Instrumentspezifische Informationen

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

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0,02 - 11 mg/l ClO <sub>2</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0,05 - 2,5 mg/l ClO <sub>2</sub>

## Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
DPD No. 1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 1	Tablette / 250	511051BT
DPD No. 1	Tablette / 500	511052BT
DPD No. 3	Tablette / 100	511080BT
DPD No. 3	Tablette / 250	511081BT
DPD No. 3	Tablette / 500	511082BT
Glycine <sup>†)</sup>	Tablette / 100	512170BT
Glycine <sup>†)</sup>	Tablette / 250	512171BT
DPD No. 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tablette / 100	515730BT
DPD No. 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tablette / 250	515731BT
DPD No. 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tablette / 500	515732BT
DPD No. 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tablette / 100	515740BT
DPD No. 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tablette / 250	515741BT
DPD No. 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tablette / 500	515742BT
Set DPD No. 1/No. 3 <sup>#</sup>	je 100	517711BT
Set DPD No. 1/No. 3 <sup>#</sup>	je 250	517712BT
Set DPD No. 1/Glycine <sup>#</sup>	je 100	517731BT



Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Set DPD No. 1/Glycine <sup>#</sup>	je 250	517732BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium <sup>#</sup>	je 100	517781BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium <sup>#</sup>	je 250	517782BT

## 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

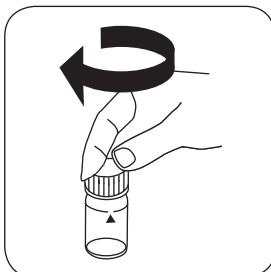
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: ohne Chlor

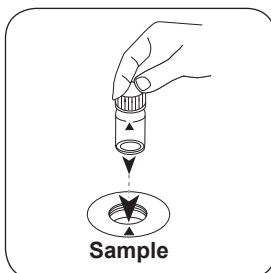
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



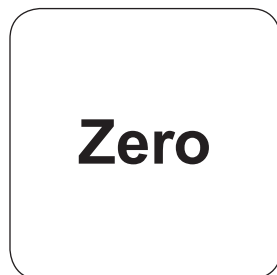
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



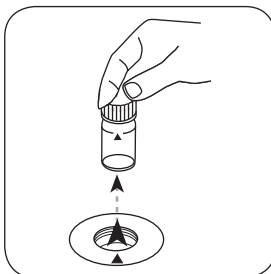
Küvette(n) verschließen.



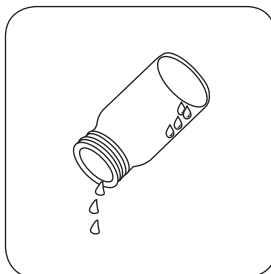
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

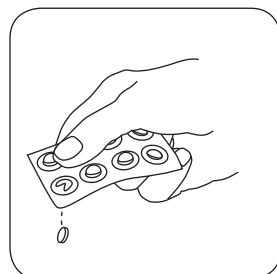


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

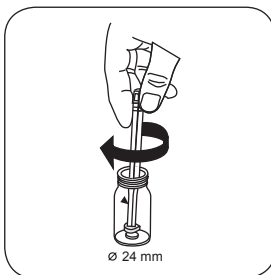


Die Küvette bis auf einige Tropfen entleeren.

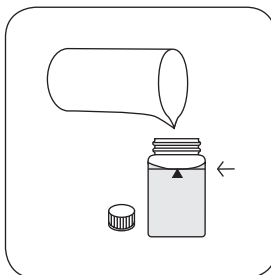
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



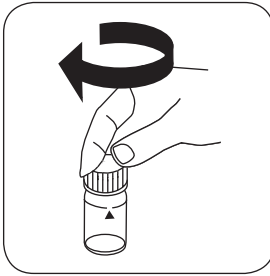
Eine **DPD No.1 Tablette** zugeben.



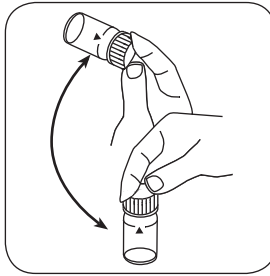
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



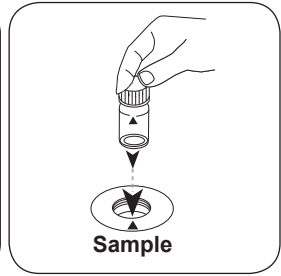
Küvette bis zur **10-ml-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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

# Test

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

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

## Durchführung der Bestimmung Chlordioxid, neben Chlor, mit Tablette

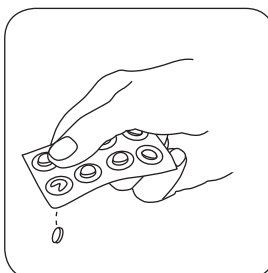
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: neben Chlor

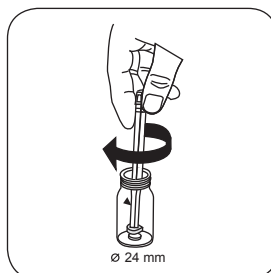
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



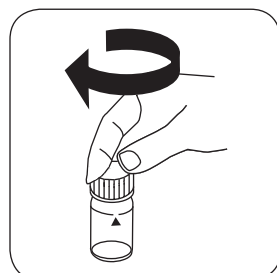
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



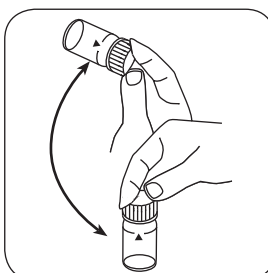
Eine **GLYCINE Tablette** zugeben.



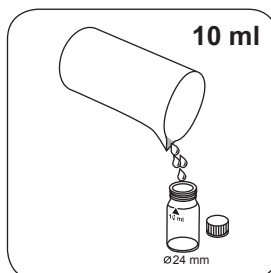
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



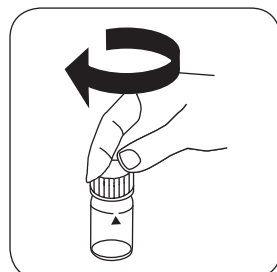
Küvette(n) verschließen.



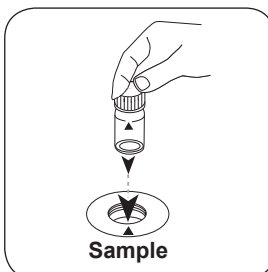
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



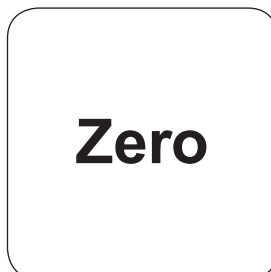
Eine **zweite Küvette** mit **10 ml Probe** füllen.



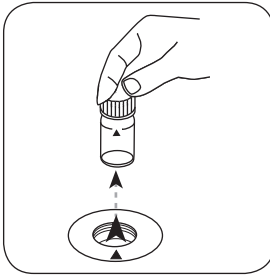
Küvette(n) verschließen.



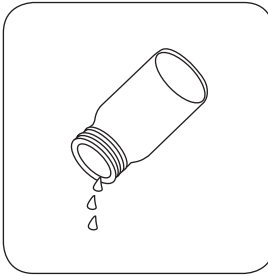
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



Taste **ZERO** drücken.

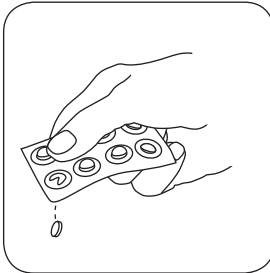


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

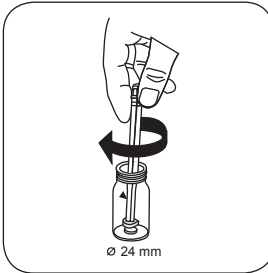


Küvette entleeren.

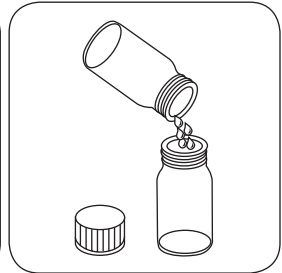
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



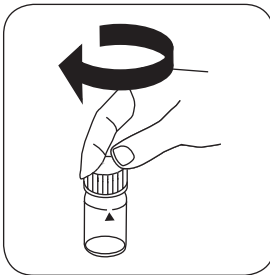
Eine **DPD No. 1** Tablette zugeben.



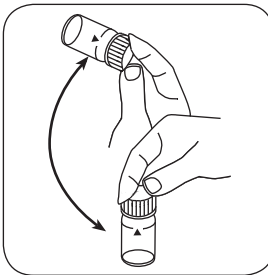
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



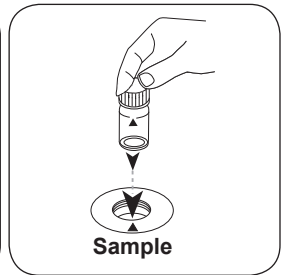
Die vorbereitete **Glycinlösung** in die vorbereitete Küvette füllen.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



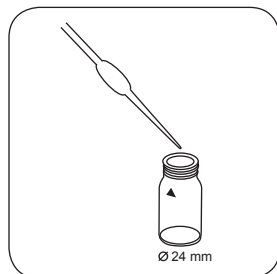
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

# Test

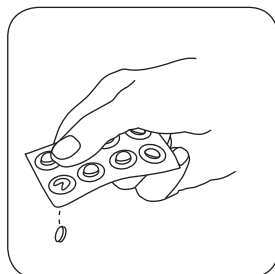
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.

Küvette aus dem Messschacht nehmen.

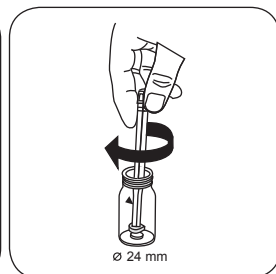
Die Küvette und den Küvetendeckel gründlich reinigen.



Küvette mit **einigen Tropfen** Probe füllen.



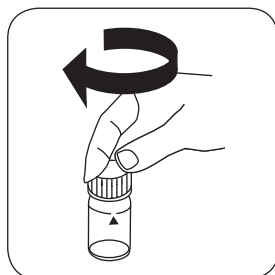
**Eine DPD No. 1** Tablette zugeben.



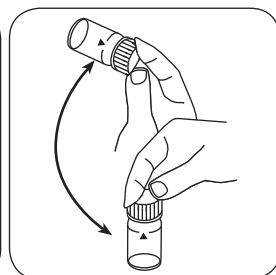
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



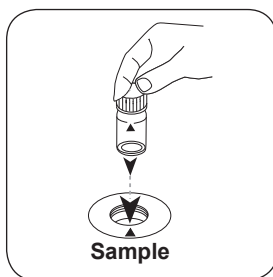
Küvette bis zur **10-ml-Marke** mit der **Probe** auffüllen.



Küvette(n) verschließen.



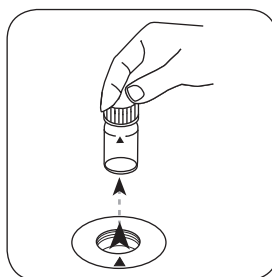
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



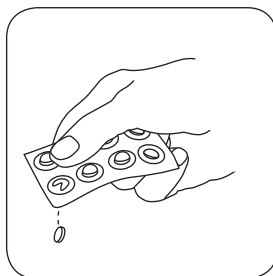
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



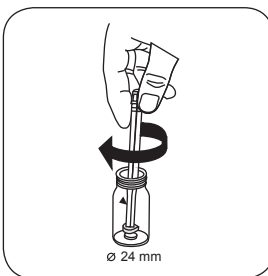
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



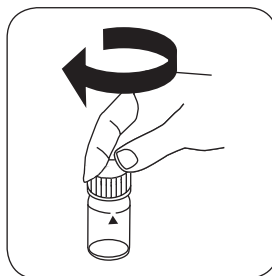
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



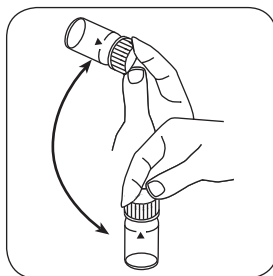
Eine **DPD No.3 Tablette** zugeben.



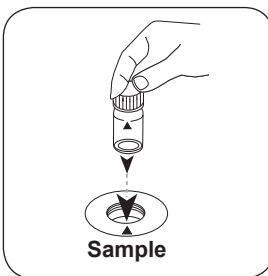
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



Küvette(n) verschließen.



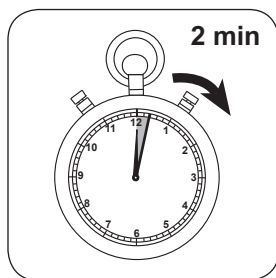
Tablette(n) durch Umschwenken lösen.



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



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



**2 Minute(n) Reaktionszeit**  
abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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



## Auswertung

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

Einheit	Zitierform	Umrechnungsfaktor
mg/l	$\text{ClO}_2$	1
mg/l	$\text{Cl}_2$ frei	0,525
mg/l	$\text{Cl}_2$ geb.	0,525
mg/l	ges. $\text{Cl}_2$	0,525

$\text{mg/l Cl}_2 \text{ frei} = \text{mg/l ClO}_2 \times 0,525$

## 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

<sup>a)</sup> Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | <sup>b)</sup> Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt - chrom, - phosphat, - stickstoff, (100 °C) | <sup>c)</sup> MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | <sup>d)</sup> Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | <sup>e)</sup> Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/oder hohe Leitfähigkeit | <sup>f)</sup> Hilfsreagenz, wird zusätzlich für die Bestimmung Brom, Chlordioxid bzw. Ozon benötigt bei Anwesenheit von Chlor | <sup>g)</sup> Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | <sup>h)</sup> Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l  $\text{CaCO}_3$  verwendet | <sup>i)</sup> Hoher Messbereich durch Verdünnung | <sup>†</sup> inklusive Rührstab

**CSB LMR TT****133****15 - 300 mg/l CSB****MLr****Dichromate / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

## Instrumentenspezifische Informationen

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

Geräte	Küvette	$\lambda$	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	430 nm	15 - 300 mg/l CSB
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	445 nm	15 - 300 mg/l CSB

## Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
CSB LMR	25 St.	2423120

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Bestell-Nr.
Thermoreaktor RD 125	1 St.	2418940

## Anwendungsbereich

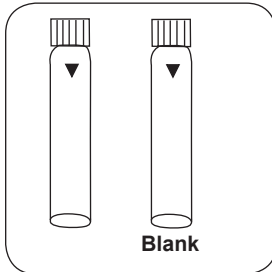
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

## Anmerkungen

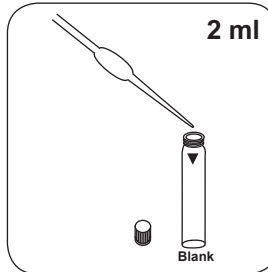
1. Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvettenschacht gestellt werden. Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.

## Durchführung der Bestimmung CSB LMR mit Küvettentest

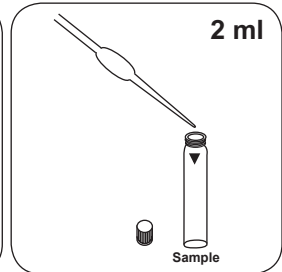
Die Methode im Gerät auswählen.



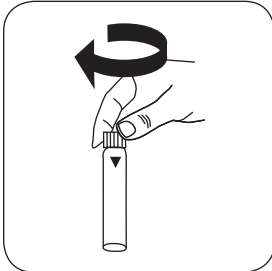
Zwei **Reagenzküvetten** bereitstellen. Eine als Nullküvette kennzeichnen.



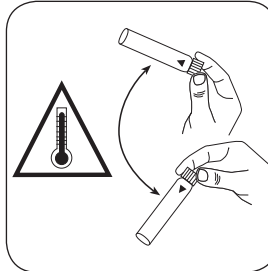
**2 ml VE-Wasser** in die Nullküvette geben.



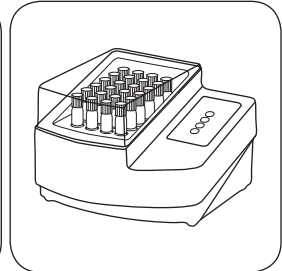
**2 ml Probe** in die Probenküvette geben.



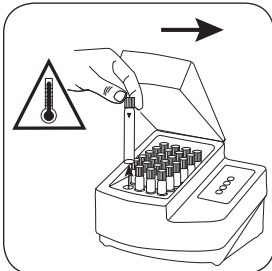
Küvette(n) verschließen.



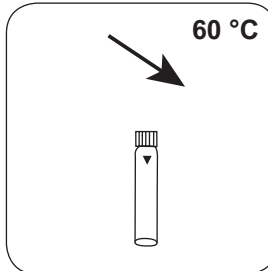
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen.  
**Achtung: Wärmeentwicklung!**



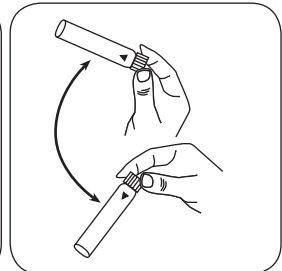
Küvette(n) in vorgeheiztem Thermoreaktor für **120 Minuten bei 150 °C** aufschließen.



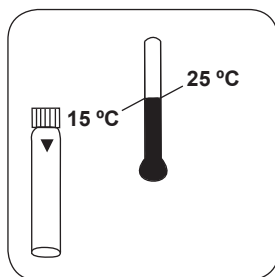
Küvette aus dem Thermoreaktor nehmen. **(Achtung: Küvette ist heiß!)**



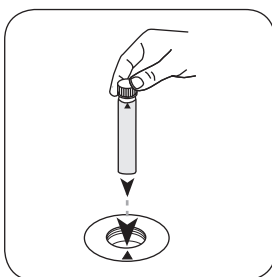
Küvette(n) auf etwa 60 °C abkühlen lassen.



Inhalt durch Umschwenken mischen.



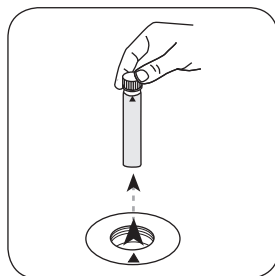
Die Küvette erst auf Raumtemperatur abkühlen lassen, dann vermessen.



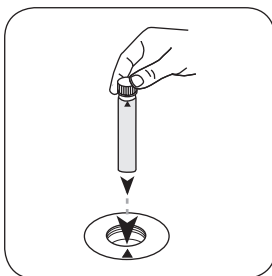
Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

# Zero

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 CSB.

## Chemische Methode

Dichromate /  $\text{H}_2\text{SO}_4$

## 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	4,8 mg/l
Bestimmungsgrenze	14,2 mg/l
Messbereichsende	300 mg/l
Empfindlichkeit	244 mg/l / Abs
Vertrauensbereich	2,6 %
Verfahrensstandardabweichung	1,1 mg/l
Verfahrensvariationskoeffizient	0,7 %

#### Konform

ISO 15705:2002

#### Gemäß

DIN 380402 part 41

<sup>a)</sup> Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | <sup>b)</sup> Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | <sup>c)</sup> MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | <sup>d)</sup> Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | <sup>e)</sup> Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/oder hohe Leitfähigkeit | <sup>f)</sup> Hilfsreagenz, wird zusätzlich für die Bestimmung Brom, Chlordioxid bzw. Ozon benötigt bei Anwesenheit von Chlor | <sup>g)</sup> Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | <sup>h)</sup> Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l  $\text{CaCO}_3$  verwendet | <sup>i)</sup> Hoher Messbereich durch Verdünnung | <sup>\*</sup> inklusive Rührstab

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

## Instrumentspezifische Informationen

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

Geräte	Küvette	$\lambda$	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	560 nm	0,05 - 5 mg/l Cu
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	559 nm	0,05 - 5 mg/l Cu

## Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Copper No. 1	Tablette / 100	513550BT
Copper No. 1	Tablette / 250	513551BT
Copper No. 2	Tablette / 100	513560BT
Copper No. 2	Tablette / 250	513561BT
Set Copper No. 1/No. 2*	je 100	517691BT
Set Copper No. 1/No. 2*	je 250	517692BT

## Anwendungsbereich

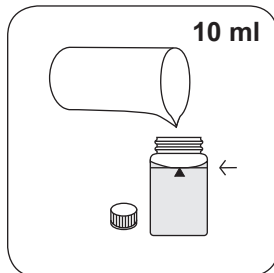
- Kühlwasser
- Kesselwasser
- Abwasserbehandlung
- Beckenwasserkontrolle
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- Trinkwasseraufbereitung
- Galvanisierung

## Durchführung der Bestimmung Kupfer, frei mit Tablette

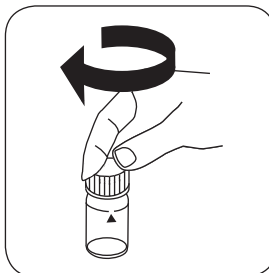
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: frei

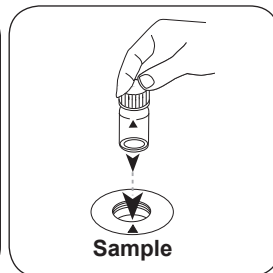
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



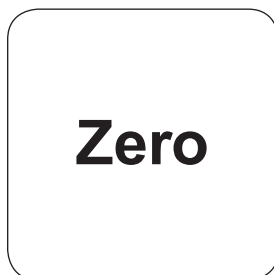
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



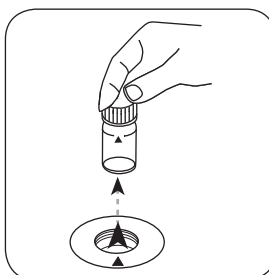
Küvette(n) verschließen.



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

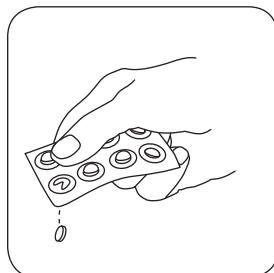


Taste **ZERO** drücken.

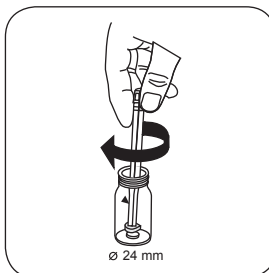


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

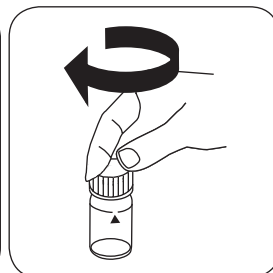
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



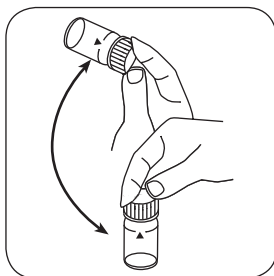
Eine **COPPER No. 1 Tablette** zugeben.



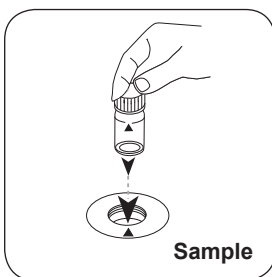
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen. 2 Min. Reaktionszeit abwarten.



Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen.



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

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



## Durchführung der Bestimmung Kupfer, gesamt mit Tablette

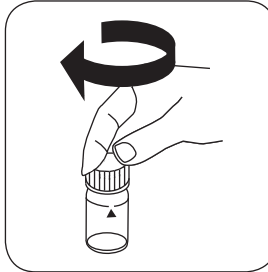
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: gesamt

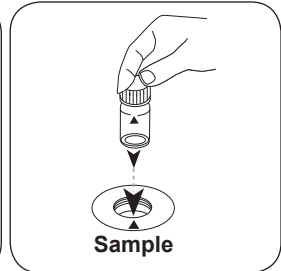
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



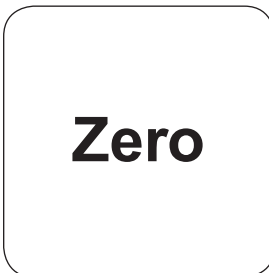
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



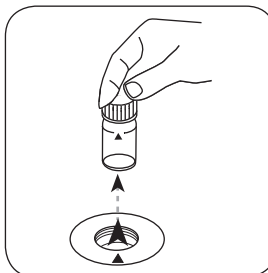
Küvette(n) verschließen.



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

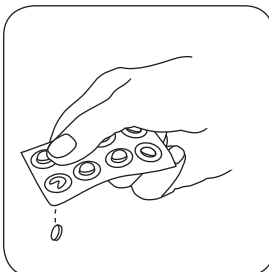


Taste **ZERO** drücken.

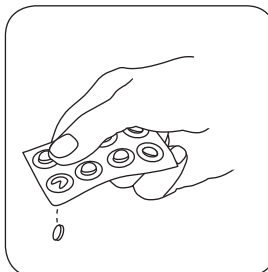


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

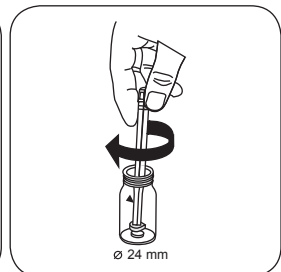
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



Eine **COPPER No. 1 Tab-lette** zugeben. Tablette zerdrücken und auflösen.



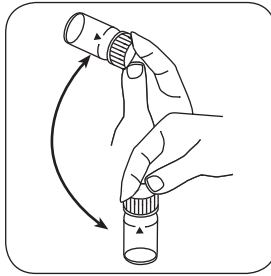
Eine **COPPER No. 2 Tab-lette** zugeben.



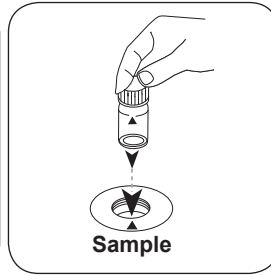
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen. 2 Min. Reaktionszeit abwarten.



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

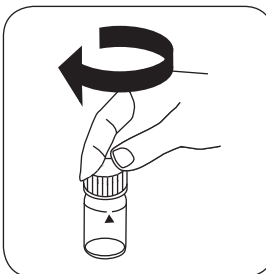
Die Methode im Gerät auswählen.

Wählen Sie zudem die Bestimmung: differenziert

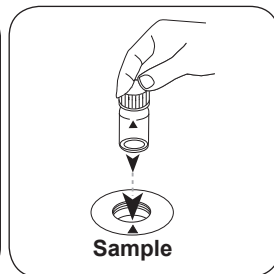
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



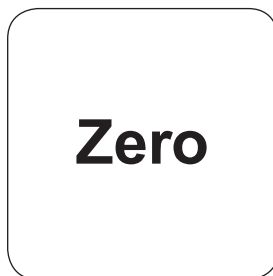
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



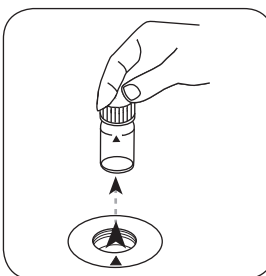
Küvette(n) verschließen.



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

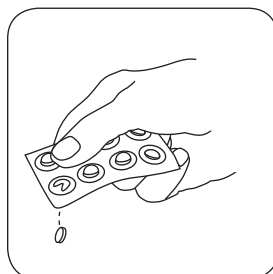


Taste **ZERO** drücken.

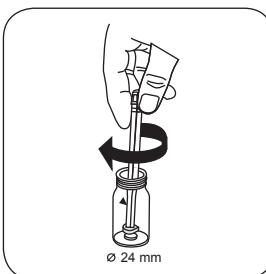


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

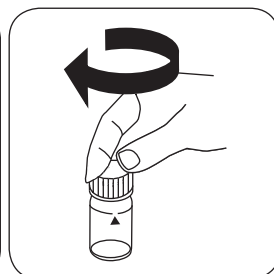
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



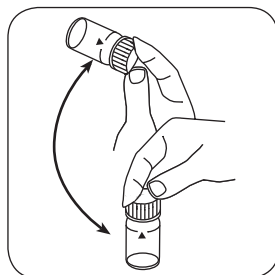
Eine **COPPER No. 1** Tablette zugeben.



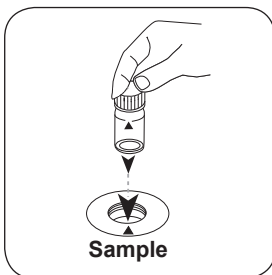
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



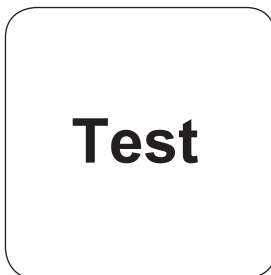
Küvette(n) verschließen.



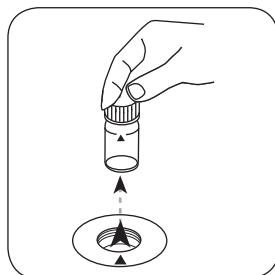
Tablette(n) durch Umschwenken lösen. 2 Min. Reaktionszeit abwarten.



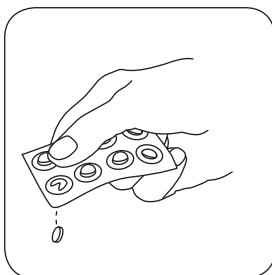
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.



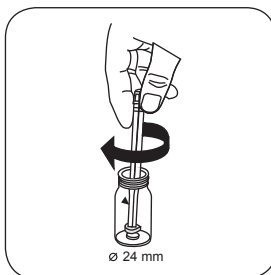
Taste **TEST** (XD: **START**) drücken.



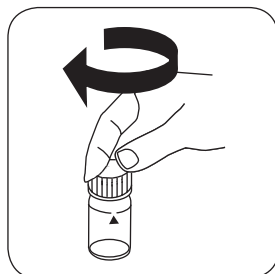
Küvette aus dem Messschacht nehmen.



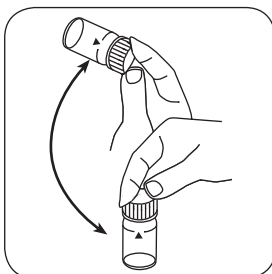
Eine **COPPER No. 2** Tablette zugeben.



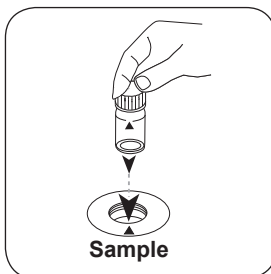
Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.



Küvette(n) verschließen.



Tablette(n) durch Umschwenken lösen. 1 Min Reaktionszeit abwarten.



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

<b>Nachweisgrenze</b>	0,051 mg/l
<b>Bestimmungsgrenze</b>	0,153 mg/l
<b>Messbereichsende</b>	5 mg/l
<b>Empfindlichkeit</b>	3,79 mg/l
<b>Verfahrensstandardabweichung</b>	0,011 mg/l

#### Literaturverweise

Photometrische Analyse, Lange/Vedjelek, Verlag Chemie 1980

<sup>a)</sup> Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | <sup>b)</sup> Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | <sup>c)</sup> MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | <sup>d)</sup> Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | <sup>e)</sup> Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/oder hohe Leitfähigkeit | <sup>f)</sup> Hilfsreagenz, wird zusätzlich für die Bestimmung Brom, Chlordioxid bzw. Ozon benötigt bei Anwesenheit von Chlor | <sup>g)</sup> Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | <sup>h)</sup> Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO<sub>3</sub> verwendet | <sup>i)</sup> Hoher Messbereich durch Verdünnung | <sup>j)</sup> inklusive Rührstab



**Nickel L****256****0,2 - 7 mg/l Ni****Dimethylglyoxim**

### Instrumentspezifische Informationen

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

Geräte	Küvette	$\lambda$	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	443 nm	0,2 - 7 mg/l Ni

### Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Nickel Reagenzientest	1 St.	2419033

Es wird außerdem folgendes Zubehör benötigt.

Zubehör	Menge	Bestell-Nr.
Dosierlöffel Nr. 8, schwarz	1 St.	424513

### Anwendungsbereich

- Galvanisierung
- Rohwasserbehandlung
- Abwasserbehandlung

### Vorbereitung

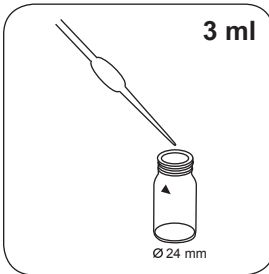
1. Bei Durchführung der Bestimmung sollen Probe und Reagenzien möglichst Raumtemperatur besitzen.
2. Der pH-Wert der Probe muss zwischen 3 und 10 liegen.



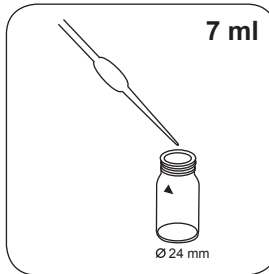
## Durchführung der Bestimmung Nickel mit Reagenzientest

Die Methode im Gerät auswählen.

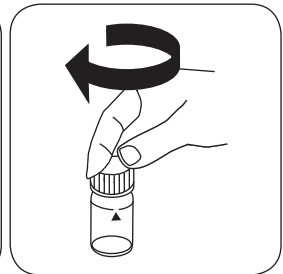
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



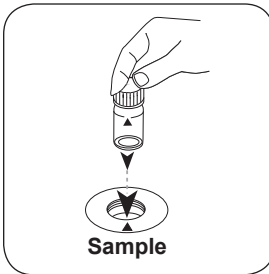
**3 ml Probe** in die Küvette geben.



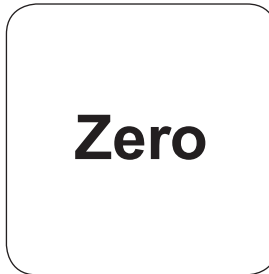
24 mm-Küvette mit **7 ml VE-** Wasser füllen.



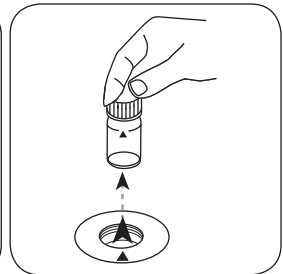
Küvette(n) verschließen.



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

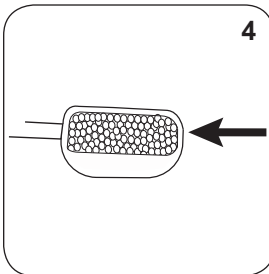


Taste **ZERO** drücken.

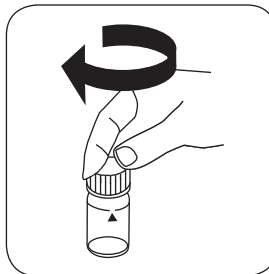


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

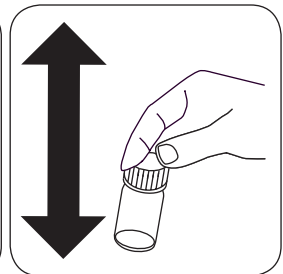
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



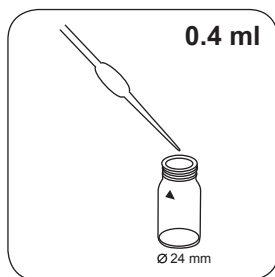
**4 gestrichene Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Nickel-51** zugeben.



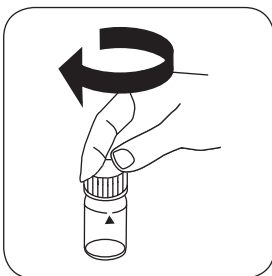
Küvette(n) verschließen.



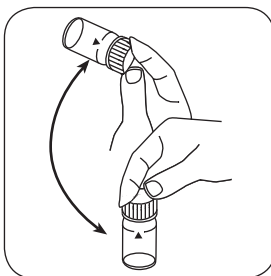
Inhalt durch Schütteln mischen.



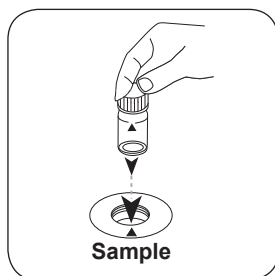
**0.4 ml Nickel-52** zugeben.



Küvette(n) verschließen.



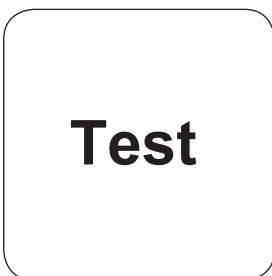
Inhalt durch Umschwenken mischen.



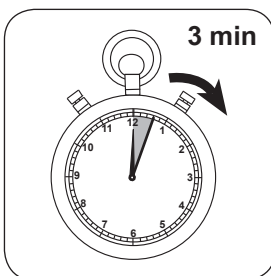
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen.  
Positionierung beachten.

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

<sup>a)</sup> Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | <sup>b)</sup> Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, -phosphat, -stickstoff, (100 °C) | <sup>c)</sup> MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | <sup>d)</sup> Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | <sup>e)</sup> Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/oder hohe Leitfähigkeit | <sup>f)</sup> Hilfsreagenz, wird zusätzlich für die Bestimmung Brom, Chlordioxid bzw. Ozon benötigt bei Anwesenheit von Chlor | <sup>g)</sup> Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | <sup>h)</sup> Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO<sub>3</sub> verwendet | <sup>i)</sup> Hoher Messbereich durch Verdünnung | <sup>\*)</sup> inklusive Rührstab

**Kalium T****340****0,7 - 16 mg/l K****Tetraphenylborat-Trübung**

## Instrumentspezifische Informationen

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

Geräte	Küvette	$\lambda$	Messbereich
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0,7 - 16 mg/l K
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	730 nm	0,7 - 16 mg/l K

## Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
Potassium-T	Tablette / 100	515670BT
Potassium-T	Tablette / 250	515671BT

## Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

## Anmerkungen

1. Kalium verursacht eine fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen. Einzelne Partikel sind nicht auf das Vorhandensein von Kalium zurückzuführen.

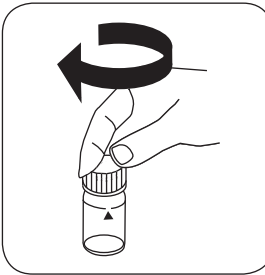
## Durchführung der Bestimmung Kalium mit Tablette

Die Methode im Gerät auswählen.

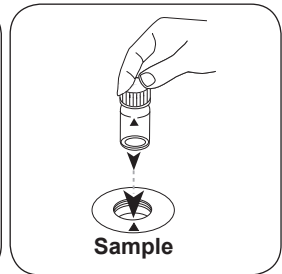
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



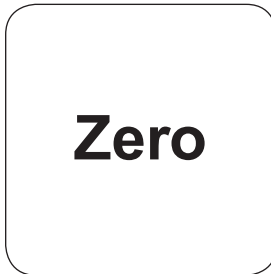
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



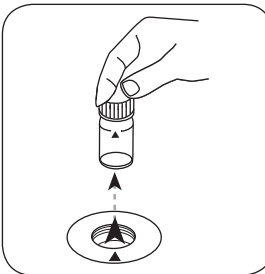
Küvette(n) verschließen.



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

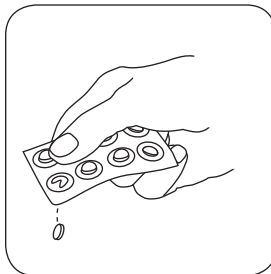


Taste **ZERO** drücken.

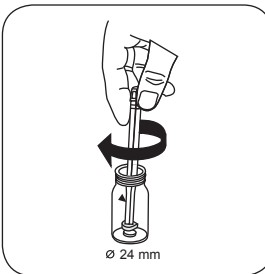


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

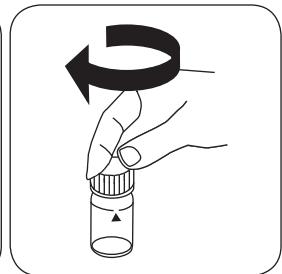
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



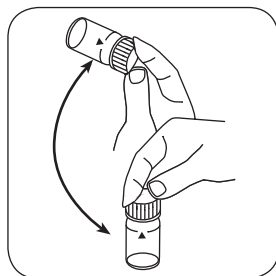
Eine **POTASSIUM T** Tablette zugeben.



Tablette(n) unter leichter Drehung zerdrücken.

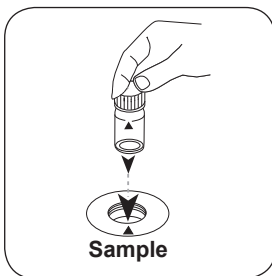


Küvette(n) verschließen.

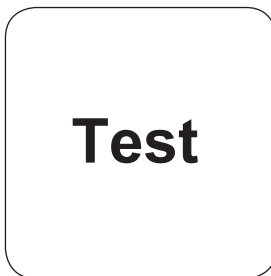


Tablette(n) durch Umschwenken lösen.

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



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



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

## 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

<sup>a)</sup> Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | <sup>b)</sup> Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | <sup>c)</sup> MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | <sup>d)</sup> Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | <sup>e)</sup> Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/oder hohe Leitfähigkeit | <sup>f)</sup> Hilfsreagenz, wird zusätzlich für die Bestimmung Brom, Chlordioxid bzw. Ozon benötigt bei Anwesenheit von Chlor | <sup>g)</sup> Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | <sup>h)</sup> Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO<sub>3</sub> verwendet | <sup>i)</sup> Hoher Messbereich durch Verdünnung | <sup>\*</sup> inklusive Rührstab

**Sulfat VARIO PP****360****5 - 100 mg/l SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>****SO<sub>4</sub>****Bariumsulfat-Trübung**

## Instrumentspezifische Informationen

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

Geräte	Küvette	λ	Messbereich
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	5 - 100 mg/l SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
SpectroDirect	ø 24 mm	450 nm	5 - 100 mg/l SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>

## Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

Reagenzien	Form/Menge	Bestell-Nr.
VARIO Sulfa 4 F10	Pulver / 100 St.	532160

## Anwendungsbereich

- Abwasserbehandlung
- Kühlwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Schwimmbadwasseraufbereitung
- Rohwasserbehandlung

## Anmerkungen

1. Sulfat verursacht eine fein verteilte Trübung.



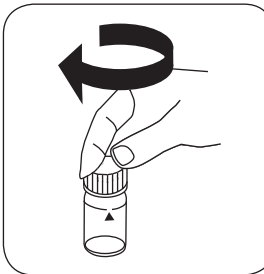
## Durchführung der Bestimmung Sulfat mit Vario Pulverpäckchen

Die Methode im Gerät auswählen.

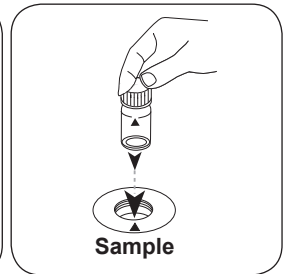
Für diese Methode muss bei folgenden Geräten keine ZERO-Messung durchgeführt werden: XD 7000, XD 7500



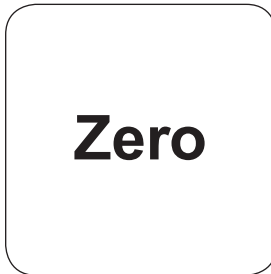
24-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.



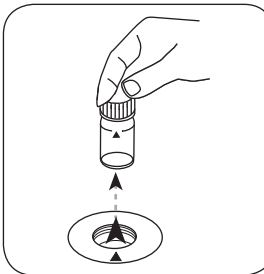
Küvette(n) verschließen.



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

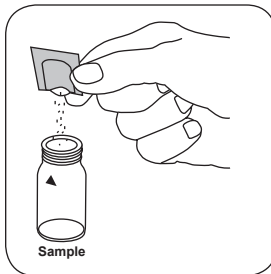


Taste **ZERO** drücken.

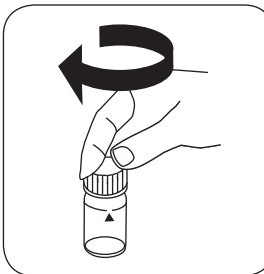


Küvette aus dem Messschacht nehmen.

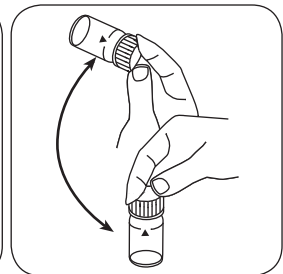
Bei Geräten, die **keine ZERO-Messung** erfordern, **hier beginnen**.



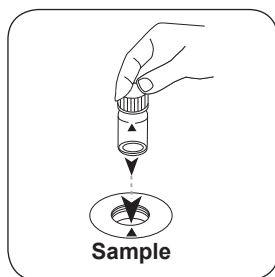
Ein **Vario Sulpha 4/ F10 Pulverpäckchen** zugeben.



Küvette(n) verschließen.



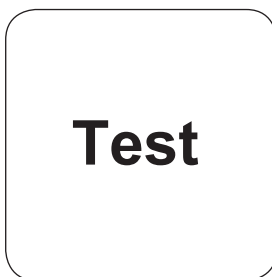
Inhalt durch Umschwenken mischen.



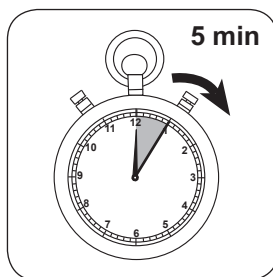
Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

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

<sup>a)</sup> Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | <sup>b)</sup> Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | <sup>c)</sup> MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | <sup>d)</sup> Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | <sup>e)</sup> Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/oder hohe Leitfähigkeit | <sup>f)</sup> Hilfsreagenz, wird zusätzlich für die Bestimmung Brom, Chlordioxid bzw. Ozon benötigt bei Anwesenheit von Chlor | <sup>g)</sup> Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | <sup>h)</sup> Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO<sub>3</sub> verwendet | <sup>i)</sup> Hoher Messbereich durch Verdünnung | <sup>†</sup> inklusive Rührstab



## Selen

363

0,05 - 1,6 mg/l Se

3,3'-Diaminobenzidin in Toluol

### Instrumentspezifische Informationen

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

Geräte	Küvette	$\lambda$	Messbereich
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	445 nm	0,05 - 1,6 mg/l Se

### Material

Benötigtes Material (zum Teil optional):

### Probenahme

- Getrübbte Proben müssen vor der Analyse mit einem Membranfilter der Porenweite 0.45  $\mu$ m 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  $\mu$ m)
- Der pH-Wert der Probe muss zu Beginn der Analyse annähernd neutral sein.

### Anmerkungen

- Das Ergebnis wird angegeben in mg/l Se<sup>4+</sup>

## 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

<b>Verfahrensstandardabweichung</b>	19 µg
<b>Verfahrensvariationskoeffizient</b>	2,9 %

### Literaturverweise

J. Fries, H. Gerhorst, Organische Reagenzien für die Spurenanalyse, E. Merk 1975

<sup>a)</sup> Bestimmung von frei, gebunden, gesamt möglich | <sup>b)</sup> Reaktor erforderlich für CSB (150 °C), TOC (120 °C) und Gesamt -chrom, - phosphat, -stickstoff, (100 °C) | <sup>c)</sup> MultiDirect: Adapter für Vacu-vials® erforderlich (Bestell-Nr. 19 20 75) | <sup>d)</sup> Spectroquant® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Merck KGaA | <sup>e)</sup> Hilfsreagenz, alternativ zur DPD No. 1 / No. 3 bei Eintrübungen der Probe durch hohen Calciumionengehalt und/oder hohe Leitfähigkeit | <sup>f)</sup> Hilfsreagenz, wird zusätzlich für die Bestimmung Brom, Chlordioxid bzw. Ozon benötigt bei Anwesenheit von Chlor | <sup>g)</sup> Reagenz erfasst die meisten Eisenoxide | <sup>h)</sup> Hilfsreagenz, wird zusätzlich bei Proben mit Härte größer 300 mg/l CaCO<sub>3</sub> verwendet | <sup>i)</sup> Hoher Messbereich durch Verdünnung | <sup>\*)</sup> inklusive Rührstab







**GB**

**Content**

Ammonia VARIO PP / 62 ..... 50

Chlorine dioxide T / 120..... 54

COD LMR TT / 133..... 64

Copper T / 150 ..... 68

Nickel L / 256..... 78

Potassium T / 340 ..... 82

Sulphate VARIO PP / 360..... 86

Selen / 363 ..... 90



## Ammonia VARIO PP

62

0.01 - 0.8 mg/l N

A

Salicylate

### Instrument specific information

The test can be performed on the following devices. In addition, the required cuvette and the absorption range of the photometer are indicated.

Instrument Type	Cuvette	$\lambda$	Measuring Range
MD 100, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0.01 - 0.8 mg/l N
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	655 nm	0.01 - 0.8 mg/l N

### Material

Required material (partly optional):

Reagents	Packaging Unit	Part Number
VARIO Ammonia Nitrogen, Set F10	1 Set	535500

### Application List

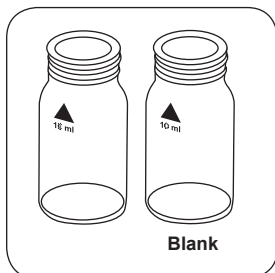
- Waste Water Treatment
- Raw Water Treatment

### Preperation

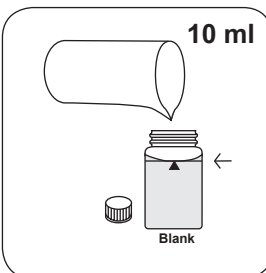
1. Extremely alkaline or acidic water samples should be adjusted with 0.5 mol/l (1N) Sulphuric acid or 1 mol/l (1 N) Sodium hydroxide to pH 7.

## Implementation of the provision Ammonium with Vario Powder Pack

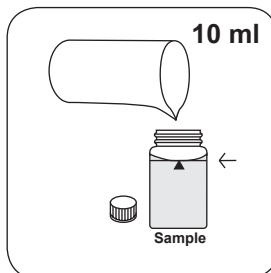
Select the method on the device



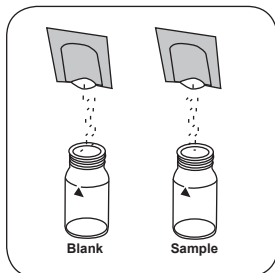
Prepare two clean 24 mm vials. Mark one as a blank.



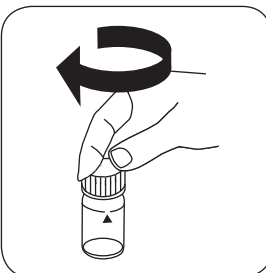
Put **10 ml deionised water** in the blank.



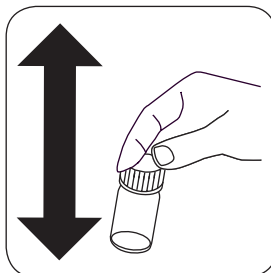
Put **10 ml sample** in the sample vial.



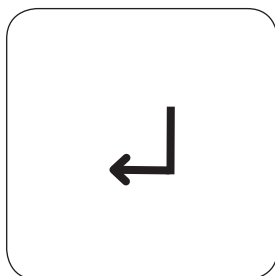
Add a **Ammonium Salicylate F10 powder pack** in each vial.



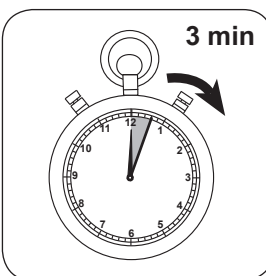
Close vial(s).



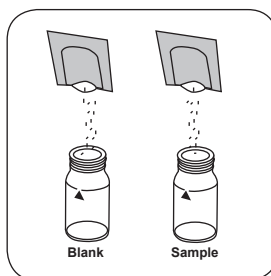
Dissolve the contents by shaking.



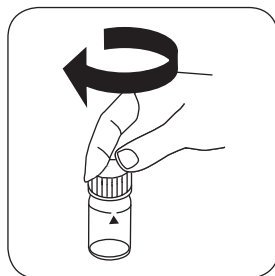
Press the **ENTER** button.



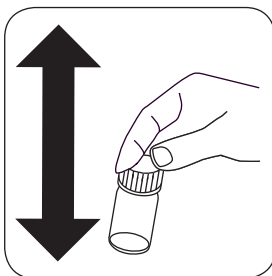
Wait for **3 minute(s) reaction time**.



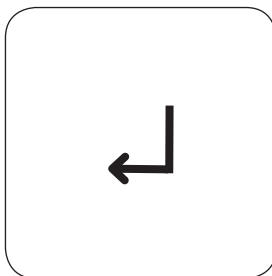
Add a **Vario Ammonium Cyanurate F10 powder pack** in each vial.



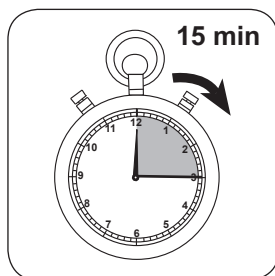
Close vial(s).



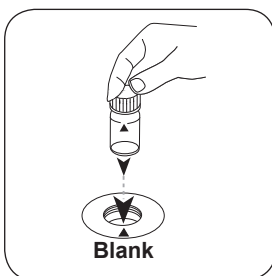
Dissolve the contents by shaking.



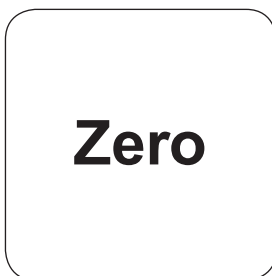
Press the **ENTER** button.



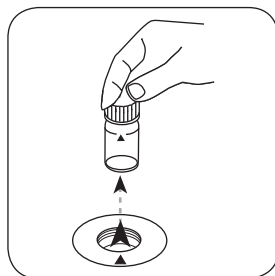
Wait for **15 minute(s) reaction time**.



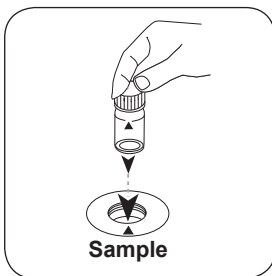
Place **blank** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.



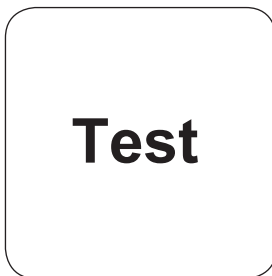
Press the **ZERO** button.



Remove the vial from the sample chamber.



Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.



Press the **TEST (XD: START)** button.

The result in mg/l Ammonium appears on the display.

## Analyses

The following table identifies the output values can be converted into other citation forms.

Unit	Cite form	Scale Factor
mg/l	N	1
mg/l	NH <sub>4</sub>	1.288
mg/l	NH <sub>3</sub>	1.22

## Chemical Method

Salicylate

## Appendix

### Interferences

#### Persistent Interferences

- Sulphide intensifies the colouration.

#### Removeable Interferences

- Iron interferes with the test at all concentrations. Iron interference is eliminated as follows.
  - a) Determine the concentration of iron present in the sample by performing a total Iron test.
  - b) in the blank, use the same iron concentration as that determined instead of the deionised water.
- Less common interferences such as Hydrazine and Glycine will cause intensified colours in the prepared sample. Turbidity and colour will give erroneous high values. For samples where there are severe interferences, distillation will be necessary.

Interference	from / [mg/l]
Ca <sup>2+</sup>	1000 (CaCO <sub>3</sub> )
Mg <sup>2+</sup>	6000 (CaCO <sub>3</sub> )
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	100
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	12
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	100
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300

### Derived from

DIN 38406-E5-1

ISO 7150-1

<sup>a)</sup> determination of free, combined and total | <sup>b)</sup> Reactor is necessary for COD (150 °C), TOC (120 °C) and total -chromium, - phosphate, -nitrogen, (100 °C) | <sup>c)</sup> MultiDirect: Adapter is necessary for Vacu-vials® (Order code 19 20 75) | <sup>d)</sup> Spectroquant® is a Merck KGaA Trademark | <sup>e)</sup> alternative reagent, used instead of DPD No.1/No.3 in case of turbidity in the water sample caused by high concentration of calcium and/or high conductivity | <sup>f)</sup> additionally required for determination of bromine, chlorine dioxide and ozone in the presence of chlorine | <sup>g)</sup> Reagent recovers most insoluble iron oxides without digestion | <sup>h)</sup> additionally required for samples with hardness values above 300 mg/l CaCO<sub>3</sub> | <sup>i)</sup> high range by dilution | \* including stirring rod, 10 cm

**Chlorine dioxide T****120****0.02 - 11 mg/l ClO<sub>2</sub>****ClO<sub>2</sub>****DPD / Glycine**

## Instrument specific information

The test can be performed on the following devices. In addition, the required cuvette and the absorption range of the photometer are indicated.

Instrument Type	Cuvette	$\lambda$	Measuring Range
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630	ø 24 mm	530 nm	0.02 - 11 mg/l ClO <sub>2</sub>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	510 nm	0.05 - 2.5 mg/l ClO <sub>2</sub>

## Material

Required material (partly optional):

Reagents	Packaging Unit	Part Number
DPD No. 1	Tablet / 100	511050BT
DPD No. 1	Tablet / 250	511051BT
DPD No. 1	Tablet / 500	511052BT
DPD No. 3	Tablet / 100	511080BT
DPD No. 3	Tablet / 250	511081BT
DPD No. 3	Tablet / 500	511082BT
Glycine <sup>h)</sup>	Tablet / 100	512170BT
Glycine <sup>h)</sup>	Tablet / 250	512171BT
DPD No. 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tablet / 100	515730BT
DPD No. 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tablet / 250	515731BT
DPD No. 3 High Calcium <sup>e)</sup>	Tablet / 500	515732BT
DPD No. 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tablet / 100	515740BT
DPD No. 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tablet / 250	515741BT
DPD No. 1 High Calcium <sup>e)</sup>	Tablet / 500	515742BT
Set DPD No. 1/No. 3 100 Pc. <sup>#</sup>	100 each	517711BT
Set DPD No. 1/No. 3 250 Pc. <sup>#</sup>	250 each	517712BT
Set DPD No. 1/Glycine 100 Stck. <sup>#</sup>	100 each	517731BT

Reagents	Packaging Unit	Part Number
Set DPD No. 1/Glycine 250 Stck.#	250 each	517732BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium 100 Pc.#	100 each	517781BT
Set DPD No. 1/No. 3 High Calcium 250 Pc.#	250 each	517782BT

## Application List

- Waste Water Treatment
- Disinfection Control
- Boiler Water
- Cooling Water
- Raw Water Treatment
- Pool Water Control
- Pool Water Treatment
- Drinking Water Treatment

## Sampling

1. When preparing the sample, Chlorine outgassing, e.g. through the pipette or shaking, must be avoided.
2. The analysis must take place immediately after taking the sample.

## Preperation

1. Cleaning of vials:  
As many household cleaners (e.g. dishwasher detergent) contain reducing substances, this can lead to lower results with the determination of Chlorine. To avoid measurement errors, the glassware used should be free of chlorine consumption. To achieve this, all glassware should be placed in a sodium hypochlorite solution (0.1 g/l) for one hour and then rinsed thoroughly with deionised water.
2. Strong alkaline or acidic water samples must be adjusted between pH 6 and pH 7 before the analysis (use 0.5 mol/l Sulphuric acid or 1 mol/l Sodium hydroxide).

## Implementation of the provision Chlorine Dioxide, in absence of chlorine with tablet

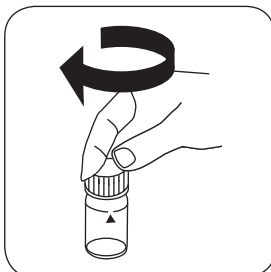
Select the method on the device

In addition, choose the test: without Chlorine

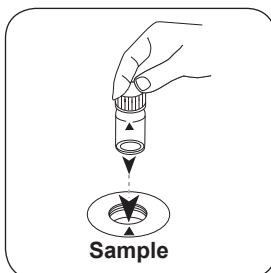
For this method, no ZERO measurements are to be carried out with the following devices: XD 7000, XD 7500



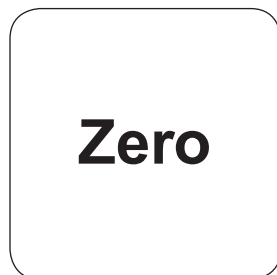
Fill 24 mm vial with **10 ml sample**.



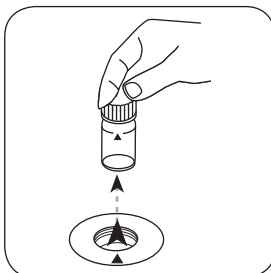
Close vial(s).



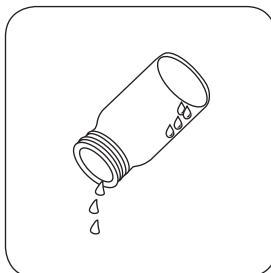
Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.



Press the **ZERO** button.

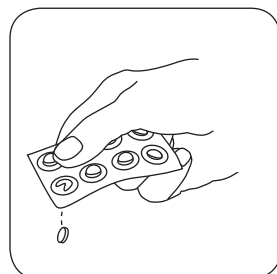


Remove the vial from the sample chamber.

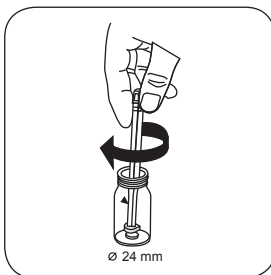


Empty vial except for a few drops.

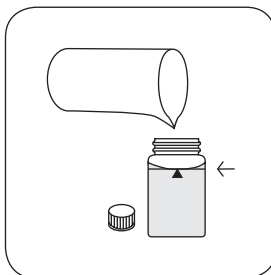
For devices that require **no ZERO measurement**, start here.



Add **DPD No.1 tablet**.

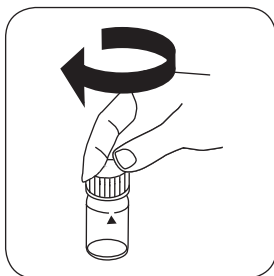


Crush tablet(s) by rotating slightly.

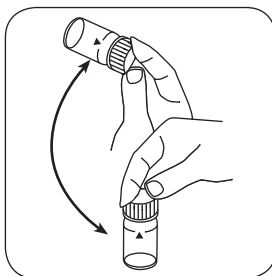


Fill up vial with **sample** to the **10 ml mark**.

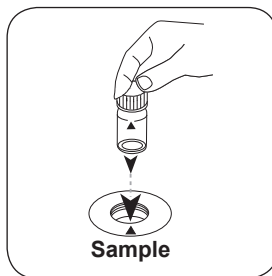




Close vial(s).



Dissolve tablet(s) by inverting.



Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.

## Test

Press the **TEST** (XD: **START**) button.

The result in mg/l Chlorine Dioxide appears on the display.

## Implementation of the provision Chlorine Dioxide, in presence of chlorine with tablet

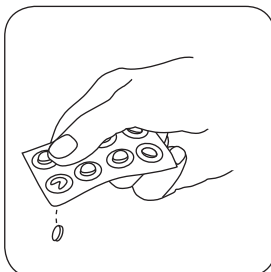
Select the method on the device

In addition, choose the test: in presence of Chlorine

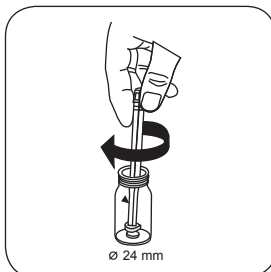
For this method, no ZERO measurements are to be carried out with the following devices: XD 7000, XD 7500



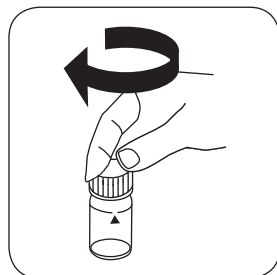
Fill 24 mm vial with **10 ml sample**.



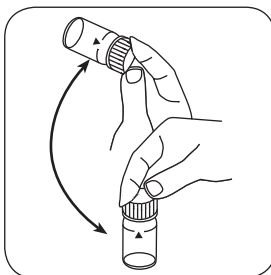
Add **GLYCINE tablet**.



Crush tablet(s) by rotating slightly.



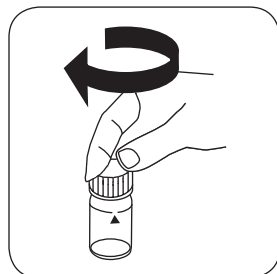
Close vial(s).



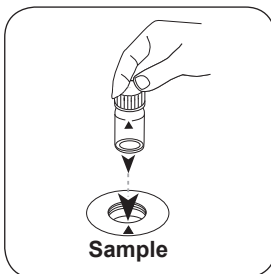
Dissolve tablet(s) by inverting.



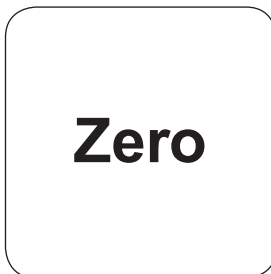
Fill a **second vial** with **10 ml sample**.



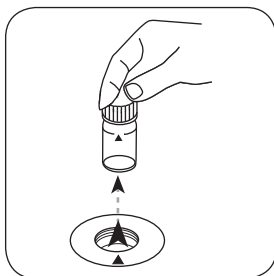
Close vial(s).



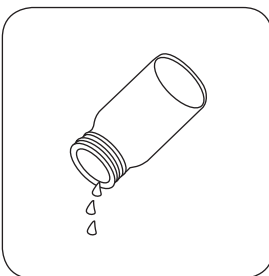
Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.



Press the **ZERO** button.

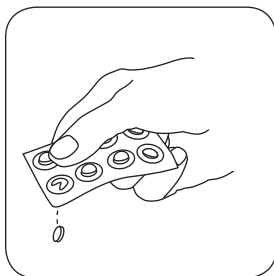


Remove the vial from the sample chamber.

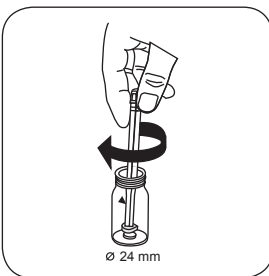


Empty vial.

For devices that require **no ZERO measurement**, start here.



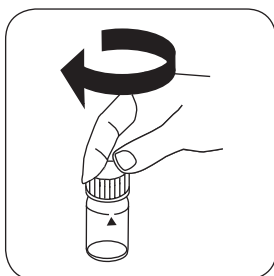
Add **DPD No. 1** tablet.



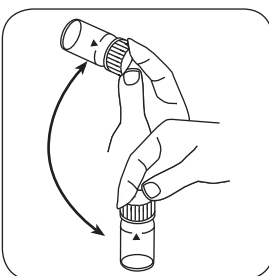
Crush tablet(s) by rotating slightly.



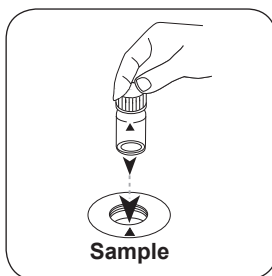
Fill prepared vial with prepared **glycine solution**.



Close vial(s).



Dissolve tablet(s) by inverting.



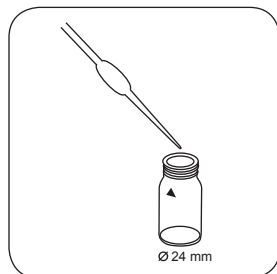
Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.

# Test

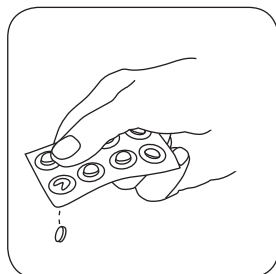
Press the **TEST** (XD: **START**) button.

Remove the vial from the sample chamber.

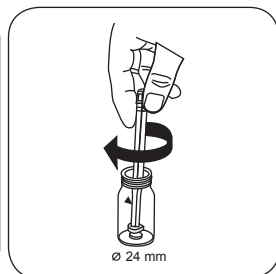
Thoroughly clean the vial and vial cap.



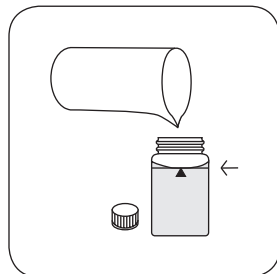
Fill vial with **some drops of** sample.



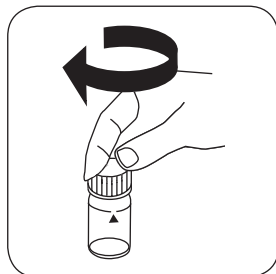
Add **DPD No. 1 tablet**.



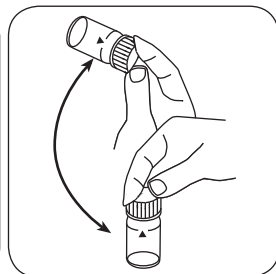
Crush tablet(s) by rotating slightly.



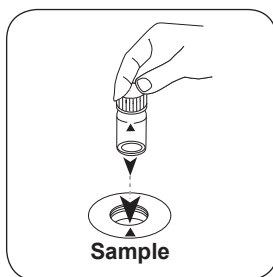
Fill up vial with **sample** to the **10 ml mark**.



Close vial(s).



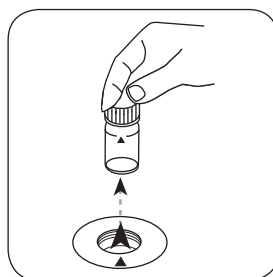
Dissolve tablet(s) by inverting.



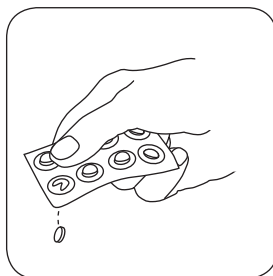
Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.



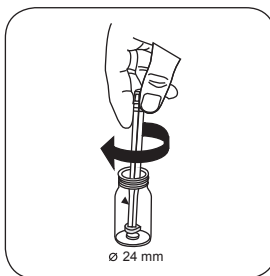
Press the **TEST** (XD: **START**) button.



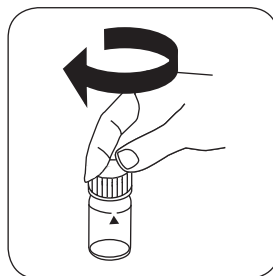
Remove the vial from the sample chamber.



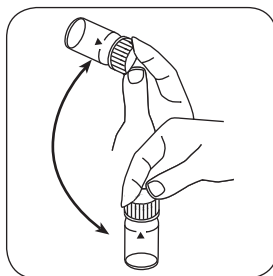
Add **DPD No.3 tablet**.



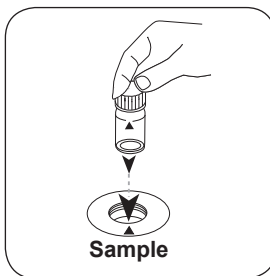
Crush tablet(s) by rotating slightly.



Close vial(s).



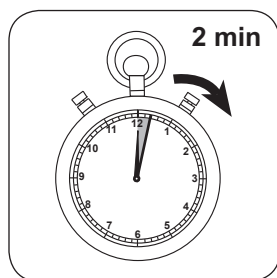
Dissolve tablet(s) by inverting.



Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.



Press the **TEST** (XD: **START**) button.



Wait for **2 minute(s) reaction time**.

Once the reaction period is finished, the measurement takes place automatically.

The result in mg/l Chlorine Dioxide appears on the display.

## Analyses

The following table identifies the output values can be converted into other citation forms.

Unit	Cite form	Scale Factor
mg/l	$\text{ClO}_2$	1
mg/l	$\text{Cl}_2$ frei	0.525
mg/l	$\text{Cl}_2$ geb.	0.525
mg/l	ges. $\text{Cl}_2$	0.525

## Chemical Method

DPD / Glycine

## Appendix

### Interferences

#### Persistent Interferences

1. All oxidising agents in the samples lead to higher results.

#### Removeable Interferences

1. Concentrations above 19 mg/l chlorine dioxide can lead to results within the measuring range of up to 0 mg/l. In this case, the water sample must be diluted with water that is free from chlorine dioxide. 10 ml of the diluted sample should be mixed with the reagent and the measurement taken again.

#### Derived from

DIN 38408, Section 5

<sup>a)</sup> determination of free, combined and total | <sup>b)</sup> Reactor is necessary for COD (150 °C), TOC (120 °C) and total -chromium, - phosphate, -nitrogen, (100 °C) | <sup>c)</sup> MultiDirect: Adapter is necessary for Vacu-vials® (Order code 19 20 75) | <sup>d)</sup> Spectroquant® is a Merck KGaA Trademark | <sup>e)</sup> alternative reagent, used instead of DPD No.1/No.3 in case of turbidity in the water sample caused by high concentration of calcium and/or high conductivity | <sup>f)</sup> additionally required for determination of bromine, chlorine dioxide and ozone in the presence of chlorine | <sup>g)</sup> Reagent recovers most insoluble iron oxides without digestion | <sup>h)</sup> additionally required for samples with hardness values above 300 mg/l  $\text{CaCO}_3$  | <sup>i)</sup> high range by dilution | <sup>j)</sup> including stirring rod, 10 cm

**COD LMR TT****133****15 - 300 mg/l COD<sup>b)</sup>****MLr****Dichromate / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

## Instrument specific information

The test can be performed on the following devices. In addition, the required cuvette and the absorption range of the photometer are indicated.

Instrument Type	Cuvette	$\lambda$	Measuring Range
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 16 mm	430 nm	15 - 300 mg/l COD <sup>b)</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 16 mm	445 nm	15 - 300 mg/l COD <sup>b)</sup>

## Material

Required material (partly optional):

Reagents	Packaging Unit	Part Number
COD LMR	25 pc.	2423120

The following accessories are required.

Accessory	Packaging Unit	Part Number
Thermoreactor RD 125	1 pc.	2418940

## Application List

- Raw Water Treatment
- Waste Water Treatment

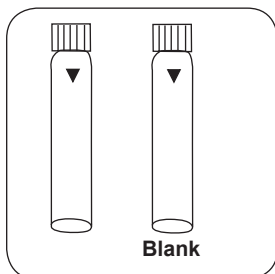
## Notes

1. The blank is stable when stored in the dark. Blanks and test vials must be from the same batch.
2. Do not place hot vials in the sample chamber. The most stable measured values can be determined if the vials are left standing overnight.

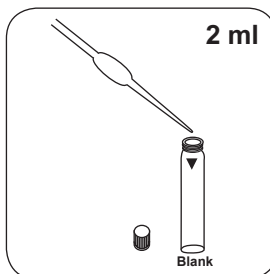


## Implementation of the provision COD LMR with Vial Test

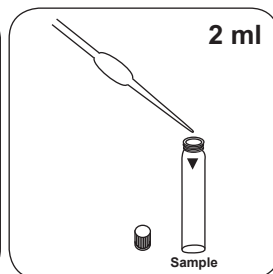
Select the method on the device



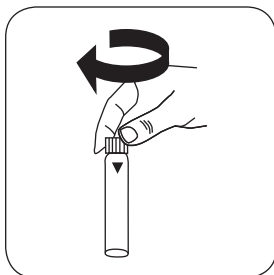
Prepare two **reaction vials**.  
Mark one as a blank.



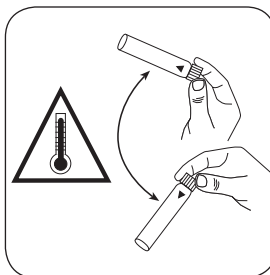
Put **2 ml deionised water**  
in the blank.



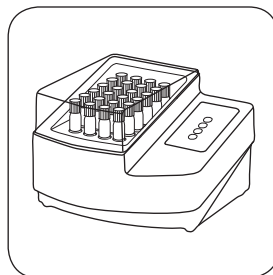
Put **2 ml sample** in the  
sample vial.



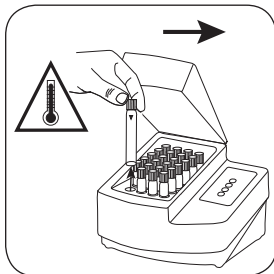
Close vial(s).



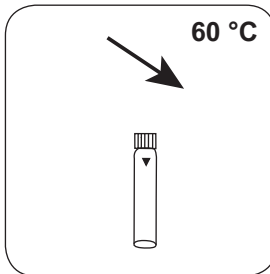
Carefully invert several  
times to mix the contents.  
**Note: Will get hot!**



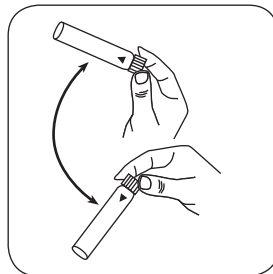
Seal the vials in the pre-  
heated thermoreactor for  
**120 minutes at 150 °C**.



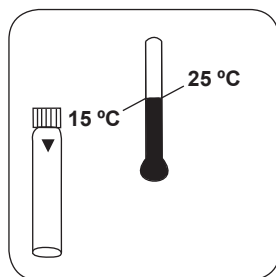
Remove the vial from the  
thermoreactor. **Note: vial  
will be hot!)**



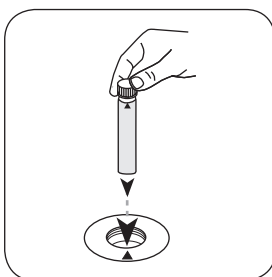
Allow vial(s) to cool to 60°C.



Invert several times to mix  
the contents.



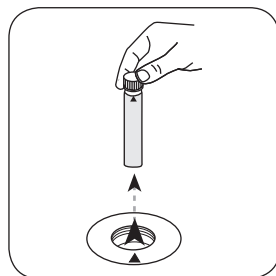
Allow the vial to cool to room temperature and then measure.



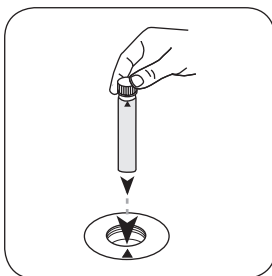
Place **blank** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.

# Zero

Press the **ZERO** button.



Remove **vial** from the sample chamber.



Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.

# Test

Press the **TEST** (XD: **START**) button.

The result in mg/l COD appears on the display.

## Chemical Method

Dichromate /  $\text{H}_2\text{SO}_4$

## Appendix

### Interferences

#### Persistent Interferences

- In exceptional cases, contents, for which the oxidation capacity of the reagent is not sufficient, can lead to lower results.

#### Removeable Interferences

- Suspended solids in the vial can lead to incorrect measurements and so to avoid this, it is important to place the vials carefully in the sample chamber as the method necessitates a build-up of precipitate at the bottom of the vial.
- The outer walls of the vial must be clean and dry before the analysis is carried out. Fingerprints or water droplets on the vial lead to incorrect measurements.

Interference	from / [mg/l]
Cl-	1000

### Method Validation

Limit of Detection	4,8 mg/l
Limit of Determination	14,2 mg/l
End of Measuring Range	300 mg/l
Sensitivity	244 mg/l / Abs
Confidence Range	2,6 mg/l
Standard Deviation	1,1 mg/l
Variation Coefficient	0,7 %

#### Conformity

ISO 15705:2002

#### According to

DIN 380402 part 41

<sup>a)</sup> determination of free, combined and total | <sup>b)</sup> Reactor is necessary for COD (150 °C), TOC (120 °C) and total -chromium, - phosphate, -nitrogen, (100 °C) | <sup>c)</sup> MultiDirect: Adapter is necessary for Vacu-vials® (Order code 19 20 75) | <sup>d)</sup> Spectroquant® is a Merck KGaA Trademark | <sup>e)</sup> alternative reagent, used instead of DPD No.1/No.3 in case of turbidity in the water sample caused by high concentration of calcium and/or high conductivity | <sup>f)</sup> additionally required for determination of bromine, chlorine dioxide and ozone in the presence of chlorine | <sup>g)</sup> Reagent recovers most insoluble iron oxides without digestion | <sup>h)</sup> additionally required for samples with hardness values above 300 mg/l  $\text{CaCO}_3$  | <sup>i)</sup> high range by dilution | <sup>j)</sup> including stirring rod, 10 cm

**Copper T****150****0.05 - 5 mg/l Cu<sup>a)</sup>****Cu****Biquinoline**

## Instrument specific information

The test can be performed on the following devices. In addition, the required cuvette and the absorption range of the photometer are indicated.

Instrument Type	Cuvette	$\lambda$	Measuring Range
MD 100, MD 110, MD 200, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 600, PM 620, PM 630	ø 24 mm	560 nm	0.05 - 5 mg/l Cu <sup>a)</sup>
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	559 nm	0.05 - 5 mg/l Cu <sup>a)</sup>

## Material

Required material (partly optional):

Reagents	Packaging Unit	Part Number
Copper No. 1	Tablet / 100	513550BT
Copper No. 1	Tablet / 250	513551BT
Copper No. 2	Tablet / 100	513560BT
Copper No. 2	Tablet / 250	513561BT
Set Copper No. 1/No. 2 100 Pc.#	100 each	517691BT
Set Copper No. 1/No. 2 250 Pc.#	250 each	517692BT

## Application List

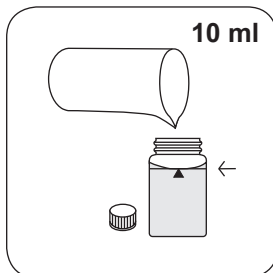
- Cooling Water
- Boiler Water
- Waste Water Treatment
- Pool Water Control
- Pool Water Treatment
- Drinking Water Treatment
- Galvanization

## Implementation of the provision Copper, free with tablet

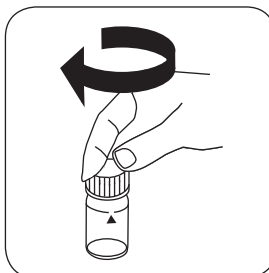
Select the method on the device

In addition, choose the test: free

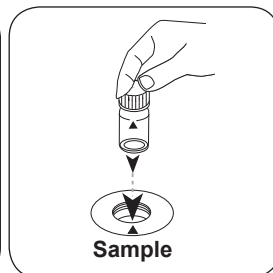
For this method, no ZERO measurements are to be carried out with the following devices: XD 7000, XD 7500



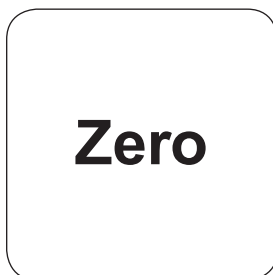
Fill 24 mm vial with **10 ml sample**.



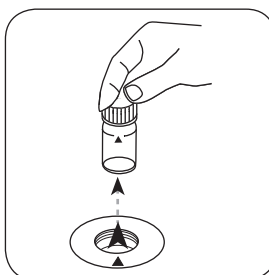
Close vial(s).



Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.

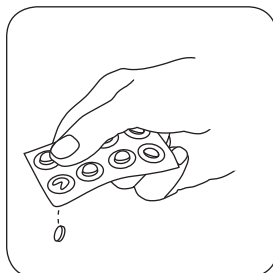


Press the **ZERO** button.

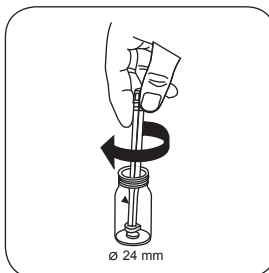


Remove the vial from the sample chamber.

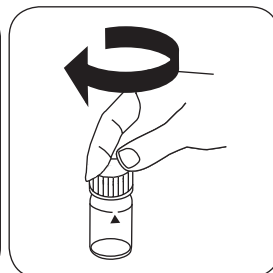
For devices that require **no ZERO measurement**, start here.



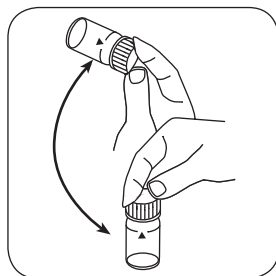
Add **COPPER No. 1 tablet**.



Crush tablet(s) by rotating slightly.

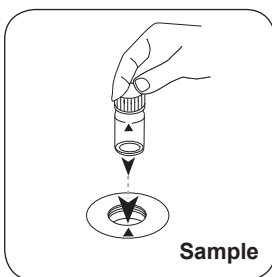


Close vial(s).



Dissolve tablet(s) by inverting. Wait for 2 minutes reaction time.

The result in mg/l free Copper appears on the display.



Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.



Press the **TEST** (XD: **START**) button.

## Implementation of the provision Copper, total with tablet

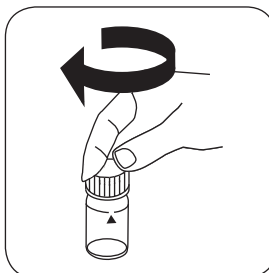
Select the method on the device

In addition, choose the test: total

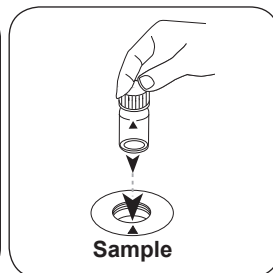
For this method, no ZERO measurements are to be carried out with the following devices: XD 7000, XD 7500



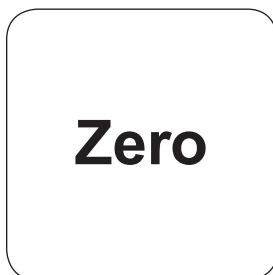
Fill 24 mm vial with **10 ml sample**.



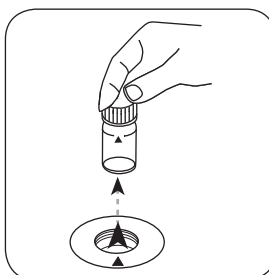
Close vial(s).



Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.

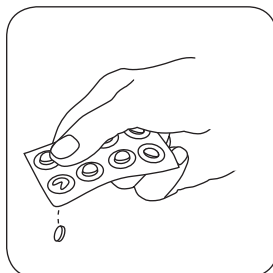


Press the **ZERO** button.

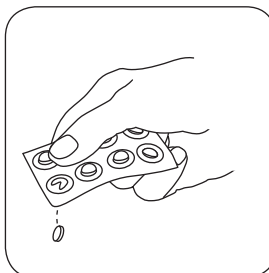


Remove the vial from the sample chamber.

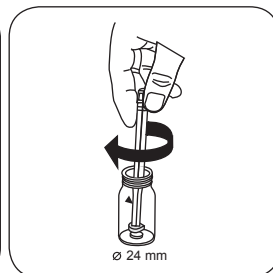
For devices that require **no ZERO measurement**, start here.



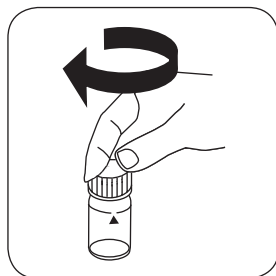
Add **COPPER No. 1 tablet**.  
Crush and dissolve tablet.



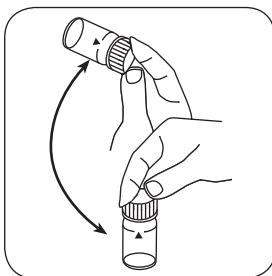
Add **COPPER No. 2 tablet**.



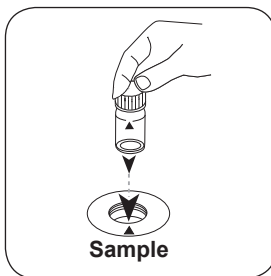
Crush tablet(s) by rotating slightly.



Close vial(s).



Dissolve tablet(s) by inverting. Wait for 2 minutes reaction time.



Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.

## Test

Press the **TEST** (XD: **START**) button.

The result in mg/l total Copper appears on the display.



## Implementation of the provision Copper, differentiated determination with Tablet

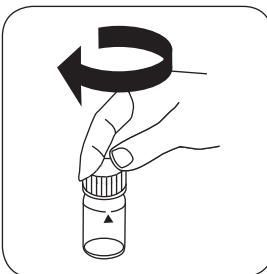
Select the method on the device

In addition, choose the test: differentiated

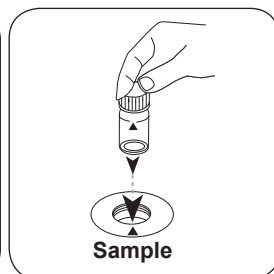
For this method, no ZERO measurements are to be carried out with the following devices: XD 7000, XD 7500



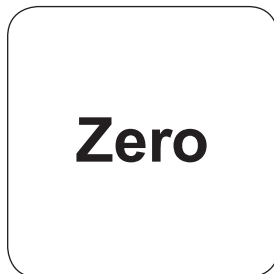
Fill 24 mm vial with **10 ml sample**.



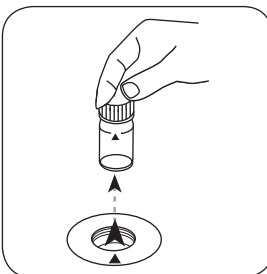
Close vial(s).



Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.

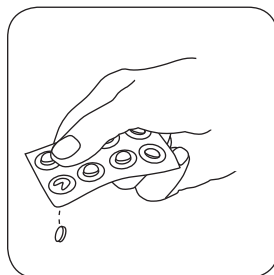


Press the **ZERO** button.

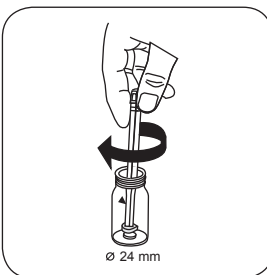


Remove the vial from the sample chamber.

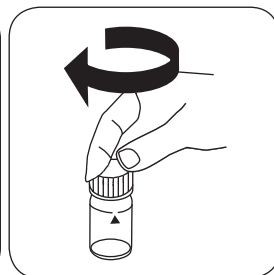
For devices that require **no ZERO measurement**, start here.



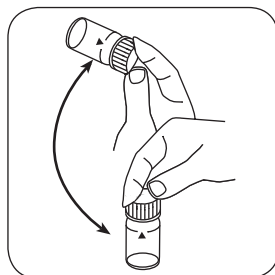
Add **COPPER No. 1 tablet**.



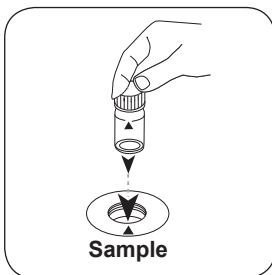
Crush tablet(s) by rotating slightly.



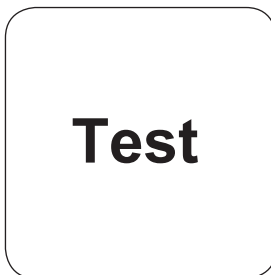
Close vial(s).



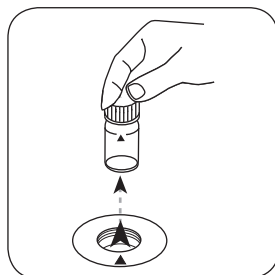
Dissolve tablet(s) by inverting. Wait for 2 minutes reaction time.



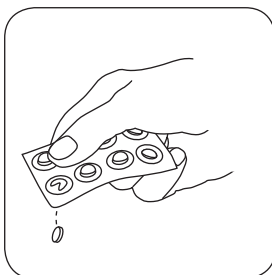
Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.



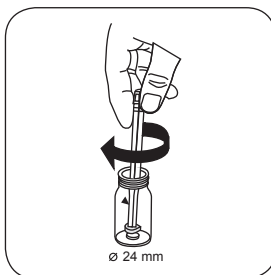
Press the **TEST** (XD: **START**) button.



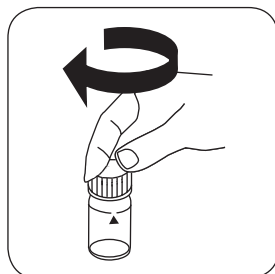
Remove the vial from the sample chamber.



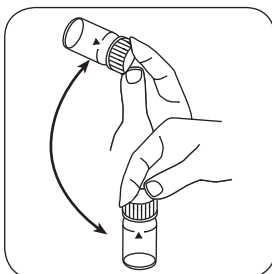
Add **COPPER No. 2 tablet**.



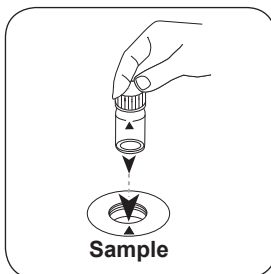
Crush tablet(s) by rotating slightly.



Close vial(s).



Dissolve tablet(s) by inverting. Wait for 1 minutes reaction time.



Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.

# Test

Press the **TEST** (XD:  
**START**) button.

The result in mg/l free Copper; combined Copper; total Copper appears on the display.

## Chemical Method

Biquinoline

## Appendix

### Interferences

#### Persistent Interferences

1. Ag, Cd, Co, Hg, Sb, Sn, larger quantities of iron, and phosphates, sulphites, oxalate or all-reducing substances are all classed as interfering ions.

### Method Validation

<b>Limit of Detection</b>	0,051 mg/l
<b>Limit of Determination</b>	0,153 mg/l
<b>End of Measuring Range</b>	5 mg/l
<b>Sensitivity</b>	3,79 mg/l/Abs
<b>Standard Deviation</b>	0,011 mg/l

### Bibliography

Photometrische Analyse, Lange/Vedjelek, Verlag Chemie 1980

<sup>a)</sup> determination of free, combined and total | <sup>b)</sup> Reactor is necessary for COD (150 °C), TOC (120 °C) and total -chromium, - phosphate, -nitrogen, (100 °C) | <sup>c)</sup> MultiDirect: Adapter is necessary for Vacu-vials® (Order code 19 20 75) | <sup>d)</sup> Spectroquant® is a Merck KGaA Trademark | <sup>e)</sup> alternative reagent, used instead of DPD No.1/No.3 in case of turbidity in the water sample caused by high concentration of calcium and/or high conductivity | <sup>f)</sup> additionally required for determination of bromine, chlorine dioxide and ozone in the presence of chlorine | <sup>g)</sup> Reagent recovers most insoluble iron oxides without digestion | <sup>h)</sup> additionally required for samples with hardness values above 300 mg/l CaCO<sub>3</sub> | <sup>i)</sup> high range by dilution | <sup>j)</sup> including stirring rod, 10 cm



**Nickel L****256****0.2 - 7 mg/l Ni****Dimethylglyoxime**

## Instrument specific information

The test can be performed on the following devices. In addition, the required cuvette and the absorption range of the photometer are indicated.

Instrument Type	Cuvette	$\lambda$	Measuring Range
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	443 nm	0.2 - 7 mg/l Ni

## Material

Required material (partly optional):

Reagents	Packaging Unit	Part Number
Nickel Reagent Test	1 pc.	2419033

The following accessories are required.

Accessory	Packaging Unit	Part Number
Measuring spoon no. 8, black	1 pc.	424513

## Application List

- Galvanization
- Raw Water Treatment
- Waste Water Treatment

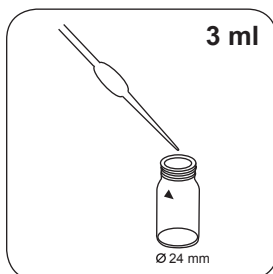
## Preperation

1. The test sample and the reagents should be at room temperature when undertaking the test.
2. The pH value of the sample must be between 3 and 10.

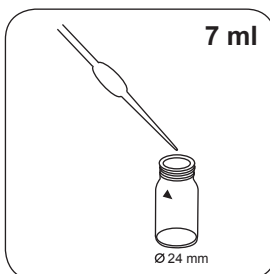
## Implementation of the provision Nickel with Reagents test

Select the method on the device

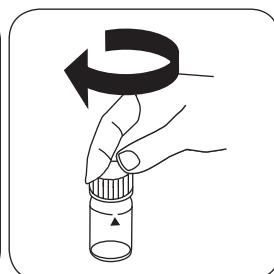
For this method, no ZERO measurements are to be carried out with the following devices: XD 7000, XD 7500



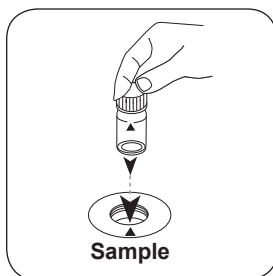
Put **3 ml sample** in the vial.



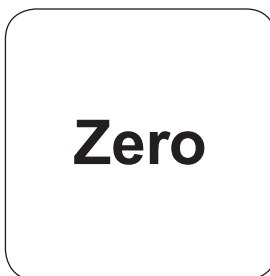
Fill 24 mm vial with **7 ml deionised water**.



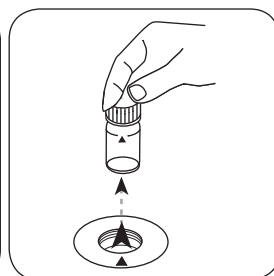
Close vial(s).



Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.

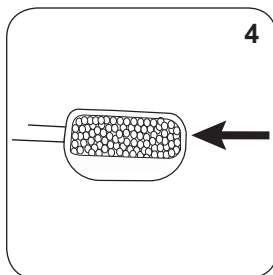


Press the **ZERO** button.

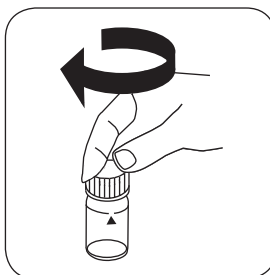


Remove the vial from the sample chamber.

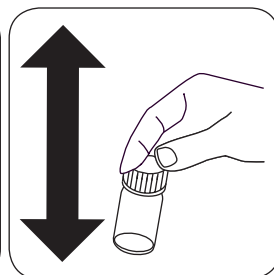
For devices that require **no ZERO measurement**, start here.



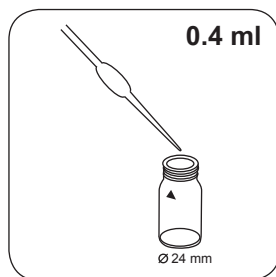
Add **4 level measuring scoop No. 8 (black) Nickel-51**.



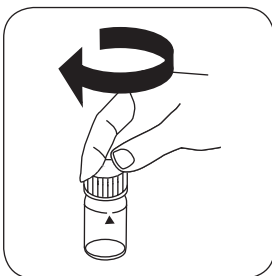
Close vial(s).



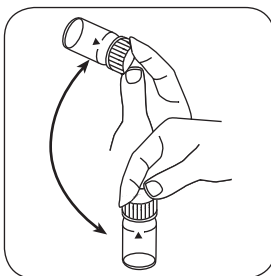
Mix the contents by shaking.



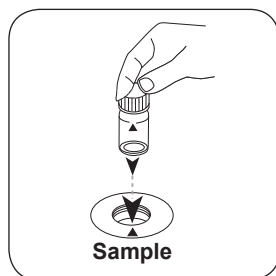
Add **0.4 ml Nickel-52**.



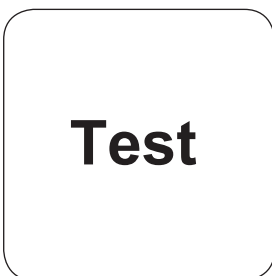
Close vial(s).



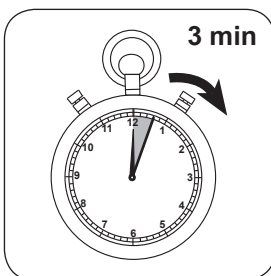
Invert several times to mix the contents.



Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.



Press the **TEST** (XD: **START**) button.



Wait for **3 minute(s) reaction time**.

Once the reaction period is finished, the measurement takes place automatically.

The result in mg/l Nickel appears on the display.



## Chemical Method

Dimethylglyoxime

## Appendix

### Interferences

#### Removeable Interferences

1. If large amounts of these metals should be present, nickel must be insulated before the test determination. The insulation is performed with a solution of Dimethylglyoxime in chloroform.

Al, Co, Cu, Fe, Mn, Zn and phosphates do not pose an obstacle in biologically normal quantities. In most cases, the biological samples are first of all mineralised with a mixture of sulphuric acid and nitric acid.

#### Bibliography

Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989

<sup>a)</sup> determination of free, combined and total | <sup>b)</sup> Reactor is necessary for COD (150 °C), TOC (120 °C) and total -chromium, - phosphate, -nitrogen, (100 °C) | <sup>c)</sup> MultiDirect: Adapter is necessary for Vacu-vials® (Order code 19 20 75) | <sup>d)</sup> Spectroquant® is a Merck KGaA Trademark | <sup>e)</sup> alternative reagent, used instead of DPD No.1/No.3 in case of turbidity in the water sample caused by high concentration of calcium and/or high conductivity | <sup>f)</sup> additionally required for determination of bromine, chlorine dioxide and ozone in the presence of chlorine | <sup>g)</sup> Reagent recovers most insoluble iron oxides without digestion | <sup>h)</sup> additionally required for samples with hardness values above 300 mg/l CaCO<sub>3</sub> | <sup>i)</sup> high range by dilution | <sup>j)</sup> including stirring rod, 10 cm



## Potassium T

340

0.7 - 16 mg/l K

Tetraphenylborat Turbidity

### Instrument specific information

The test can be performed on the following devices. In addition, the required cuvette and the absorption range of the photometer are indicated.

Instrument Type	Cuvette	$\lambda$	Measuring Range
MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect	ø 24 mm	660 nm	0.7 - 16 mg/l K
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	730 nm	0.7 - 16 mg/l K

### Material

Required material (partly optional):

Reagents	Packaging Unit	Part Number
Potassium-T	Tablet / 100	515670BT
Potassium-T	Tablet / 250	515671BT

### Application List

- Waste Water Treatment
- Drinking Water Treatment
- Raw Water Treatment

### Notes

1. Potassium causes a finely distributed turbidity with a milky appearance. Individual particles are not attributable to the presence of Potassium.

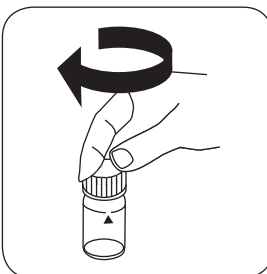
## Implementation of the provision Potassium with Tablet

Select the method on the device

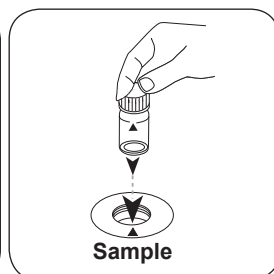
For this method, no ZERO measurements are to be carried out with the following devices: XD 7000, XD 7500



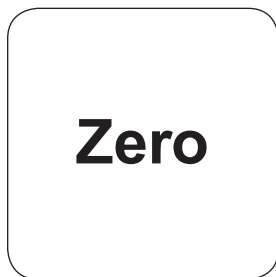
Fill 24 mm vial with **10 ml sample**.



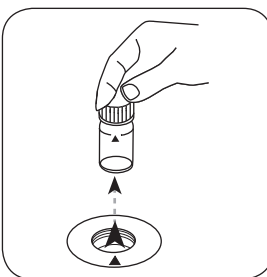
Close vial(s).



Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.

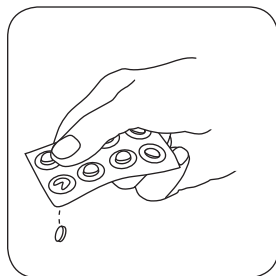


Press the **ZERO** button.

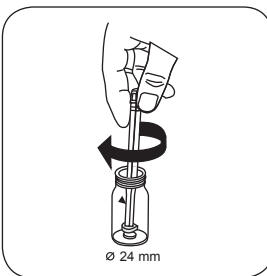


Remove the vial from the sample chamber.

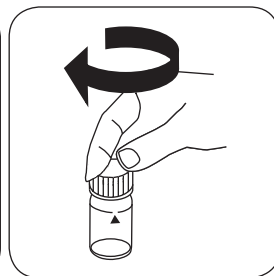
For devices that require **no ZERO measurement**, start here.



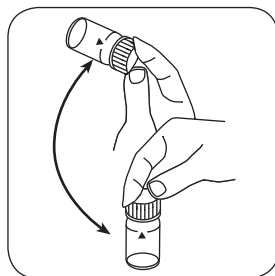
Add **POTASSIUM T tablet**.



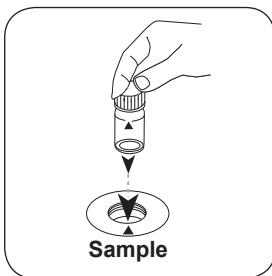
Crush tablet(s) by rotating slightly.



Close vial(s).



Dissolve tablet(s) by inverting.



Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.



Press the **TEST** (XD: **START**) button.

The result in mg/l Potassium appears on the display.

## Chemical Method

### Tetraphenylborat Turbidity

## Appendix

### Bibliography

R.T. Pflaum, L.C. Howick (1956), Spectrophotometric Determination of Potassium with Tetraphenylborate, Anal. Chem., 28 (10), pp. 1542-1544

<sup>a)</sup> determination of free, combined and total | <sup>b)</sup> Reactor is necessary for COD (150 °C), TOC (120 °C) and total -chromium, - phosphate, -nitrogen, (100 °C) | <sup>c)</sup> MultiDirect: Adapter is necessary for Vacu-vials® (Order code 19 20 75) | <sup>d)</sup> Spectroquant® is a Merck KGaA Trademark | <sup>e)</sup> alternative reagent, used instead of DPD No.1/No.3 in case of turbidity in the water sample caused by high concentration of calcium and/or high conductivity | <sup>f)</sup> additionally required for determination of bromine, chlorine dioxide and ozone in the presence of chlorine | <sup>g)</sup> Reagent recovers most insoluble iron oxides without digestion | <sup>h)</sup> additionally required for samples with hardness values above 300 mg/l CaCO<sub>3</sub> | <sup>i)</sup> high range by dilution | <sup>j)</sup> including stirring rod, 10 cm

**Sulphate VARIO PP****360****5 - 100 mg/l SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>****SO<sub>4</sub>****Bariumsulphate Turbidity**

## Instrument specific information

The test can be performed on the following devices. In addition, the required cuvette and the absorption range of the photometer are indicated.

Instrument Type	Cuvette	$\lambda$	Measuring Range
MD 100, MD 110, MD 600, MD 610, MD 640, MultiDirect, PM 620, PM 630, XD 7000, XD 7500	ø 24 mm	530 nm	5 - 100 mg/l SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
SpectroDirect	ø 24 mm	450 nm	5 - 100 mg/l SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>

## Material

Required material (partly optional):

Reagents	Packaging Unit	Part Number
VARIO Sulfa 4 F10	Powder / 100 pc.	532160

## Application List

- Waste Water Treatment
- Cooling Water
- Drinking Water Treatment
- Pool Water Treatment
- Raw Water Treatment

## Notes

1. Sulphate causes a finely distributed turbidity.

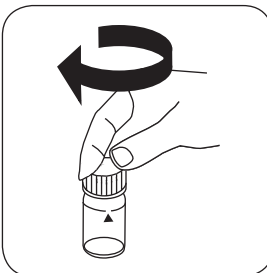
## Implementation of the provision Sulphate with Vario Powder Pack

Select the method on the device

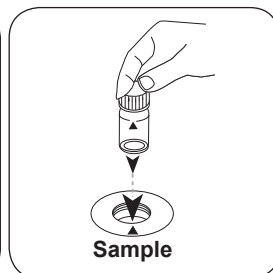
For this method, no ZERO measurements are to be carried out with the following devices: XD 7000, XD 7500



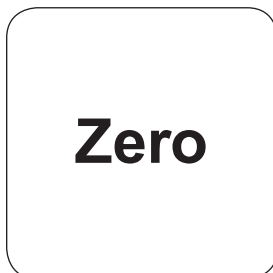
Fill 24 mm vial with **10 ml sample**.



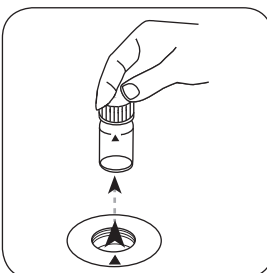
Close vial(s).



Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.

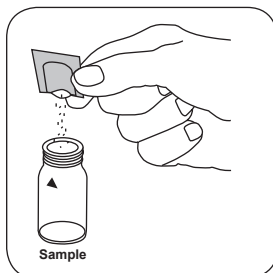


Press the **ZERO** button.

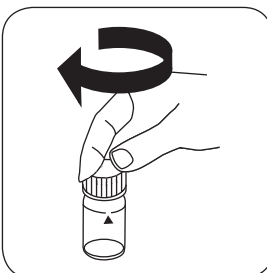


Remove the vial from the sample chamber.

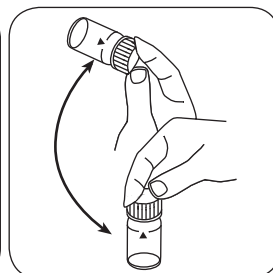
For devices that require **no ZERO measurement**, start here.



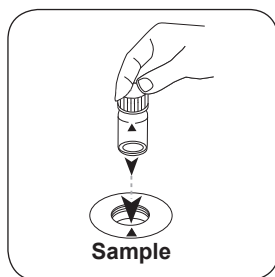
Add **Vario Sulpha 4/ F10 powder pack**.



Close vial(s).



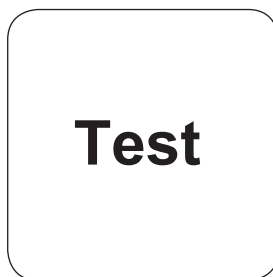
Invert several times to mix the contents.



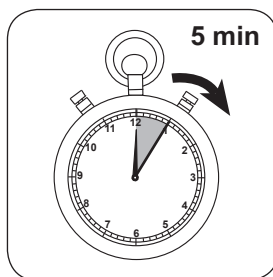
Place **sample vial** in the sample chamber. • Pay attention to the positioning.

Once the reaction period is finished, the measurement takes place automatically.

The result in mg/l Sulphate appears on the display.



Press the **TEST** (XD: **START**) button.



Wait for **5 minute(s) reaction time**.



## Chemical Method

Bariumsulphate Turbidity

## Appendix

### According to

Standard Method 4500-SO42- E  
US EPA 375.4

### Derived from

DIN ISO 15923-1 D49

<sup>a)</sup> determination of free, combined and total | <sup>b)</sup> Reactor is necessary for COD (150 °C), TOC (120 °C) and total -chromium, - phosphate, -nitrogen, (100 °C) | <sup>c)</sup> MultiDirect: Adapter is necessary for Vacu-vials® (Order code 19 20 75) | <sup>d)</sup> Spectroquant® is a Merck KGaA Trademark | <sup>e)</sup> alternative reagent, used instead of DPD No.1/No.3 in case of turbidity in the water sample caused by high concentration of calcium and/or high conductivity | <sup>f)</sup> additionally required for determination of bromine, chlorine dioxide and ozone in the presence of chlorine | <sup>g)</sup> Reagent recovers most insoluble iron oxides without digestion | <sup>h)</sup> additionally required for samples with hardness values above 300 mg/l CaCO<sub>3</sub> | <sup>i)</sup> high range by dilution | <sup>j)</sup> including stirring rod, 10 cm



## Selenium

363

0.05 - 1.6 mg/l Se

3,3'-Diaminobenzidine in Toluene

### Instrument specific information

The test can be performed on the following devices. In addition, the required cuvette and the absorption range of the photometer are indicated.

Instrument Type	Cuvette	$\lambda$	Measuring Range
SpectroDirect, XD 7000, XD 7500	□ 50 mm	445 nm	0.05 - 1.6 mg/l Se

### Material

Required material (partly optional):

### Sampling

- Turbid samples must be filtered through a 0.45  $\mu\text{m}$  pore size membrane filter.

### Preperation

The following reagents need to be purchased:

1. Formic acid 98-100% for analysis (CAS-No.: 64-18-6)
2. 3,3'-Diaminobenzidine tetrahydrochloride-hydrate (CAS-No.: 868272-85-9)
3. Ammonia water 25% for analysis (CAS-No.: 1336-21-6)
4. EDTA disodium salt solution 0.1 mol/l (CAS-No.: 139-33-3)
5. Toluene for gaschromatography (CAS-No.: 108-33-3)
6. pH-indicator strips, pH 2.0 - 9.0
7. Sodium sulfate anhydrous for analysis (CAS-No.: 7757-82-6)
8. Water for analysis

Other materials:

1. membrane filter (pore size: 0.45  $\mu\text{m}$ )
- The pH-value of the sample should be almost neutral before the analysis.

### Notes

- The result is given in mg/l  $\text{Se}^{4+}$

## Implementation of the provision

Select the method on the device

Reagent 1

- Bring 9.4 ml formic acid p.a. into a 100-ml-volumetric flask
- Fill with water p.a. up to the mark.

Reagent 2

- Solve 0.5 g 3,3'-diaminobenzidine tetrahydrochloride-hydrate in 100 ml cooled water p.a.
- This reagent needs to be freshly prepared per working day and stored in an amber bottle.

Reagent 3

- Bring 48 ml ammonia water 25% p.a. into a 100-ml-volumetric flask.
- Fill with water p.a. up to the mark.

1. Fill 50 mm cell with toluene.
2. Place cell in sample chamber, making sure the positioning is correct.
3. Press **Zero** key.
4. Remove the cell from the sample chamber. Empty the cell and dry completely.
5. Add **60 ml** of the **sample** into a beaker.
6. Add **4 ml Reagent 1**.
7. Add **4 ml EDTA solution**.
8. Add **4 ml Reagent 2**.
9. Mix reagents using a stirring rod.
10. Set the pH-value to **2.5 using Reagent 3**.
11. Store beaker at a dark place for **45 minutes**.
12. Set the pH-value to **7.0 using Reagent 3**.
13. Transfer the sample into a 250-ml-separatory funnel.
14. Add **30 ml** water for analysis.
15. Add **14 ml toluene**.
16. Shake for **1 minute**.
17. Discard the lower aqueous phase.
18. Transfer the toluene phase into a small (25-50 ml) Erlenmeyer flask.
19. Add one spade point tip of **sodium sulfate anhydrous**.
20. Mix reagent by shaking the beaker gently.
21. Decant the toluene extract into a 50 mm cell.
22. Place cell in sample chamber, making sure the positioning is correct.
23. Press **Test** key.

The result in mg/l appears on the display.

## Chemical Method

3,3'-Diaminobenzidine in Toluene

## Appendix

### Method Validation

<b>Standard Deviation</b>	19 µg
<b>Variation Coefficient</b>	2.9 %

### Bibliography

J. Fries, H. Gerhorst, Organische Reagenzien für die Spurenanalyse, E. Merk 1975

<sup>a)</sup> determination of free, combined and total | <sup>b)</sup> Reactor is necessary for COD (150 °C), TOC (120 °C) and total -chromium, - phosphate, -nitrogen, (100 °C) | <sup>c)</sup> MultiDirect: Adapter is necessary for Vacu-vials® (Order code 19 20 75) | <sup>d)</sup> Spectroquant® is a Merck KGaA Trademark | <sup>e)</sup> alternative reagent, used instead of DPD No.1/No.3 in case of turbidity in the water sample caused by high concentration of calcium and/or high conductivity | <sup>f)</sup> additionally required for determination of bromine, chlorine dioxide and ozone in the presence of chlorine | <sup>g)</sup> Reagent recovers most insoluble iron oxides without digestion | <sup>h)</sup> additionally required for samples with hardness values above 300 mg/l CaCO<sub>3</sub> | <sup>i)</sup> high range by dilution | <sup>j)</sup> including stirring rod, 10 cm



**Tintometer GmbH**

Lovibond® Water Testing  
Schleefstraße 8-12  
44287 Dortmund  
Tel.: +49 (0)231/94510-0  
Fax: +49 (0)231/94510-20  
sales@tintometer.de  
www.lovibond.com  
Germany

**The Tintometer Ltd**

Lovibond® House  
Sun Rise Way  
Amesbury  
Salisbury  
SP4 7GR  
Tel.: +44 (0)1980 664800  
Fax: +44 (0)1980 625412  
sales@tintometer.com  
www.lovibond.com  
UK

**Tintometer AG**

Hauptstraße 2  
5212 Hausen AG  
Tel.: +41 (0)56/4422829  
Fax: +41 (0)56/4424121  
info@tintometer.ch  
www.tintometer.ch  
Switzerland

**Tintometer Inc.**

6456 Parkland Drive  
Sarasota, FL 34243  
Tel: 941.756.6410  
Fax: 941.727.9654  
sales@tintometer.us  
www.lovibond.com  
USA

**Tintometer China**

Room 1001, China Life Tower  
16 Chaoyangmenwai Avenue,  
Beijing, 100020  
Tel.: +86 10 85251111 App. 330  
Fax: +86 10 85251001  
China

**Tintometer South East Asia**

Unit B-3-12, BBT One Boulevard,  
Lebuh Nilam 2, Bandar Bukit Tinggi,  
Klang, 41200, Selangor D.E  
Tel.: +60 (0)3 3325 2285/6  
Fax: +60 (0)3 3325 2287  
lovibond.asia@tintometer.com  
www.lovibond.com  
Malaysia

**Tintometer Brasilien**

Caixa Postal: 271  
CEP: 13201-970  
Jundiaí – SP -  
Tel.: +55 (11) 3230-6410  
sales@tintometer.com.br  
www.lovibond.com.br  
Brazil

**Tintometer Indien Pvt. Ltd.**

B-91, A.P.I.E. Sanath Nagar,  
Hyderabad, 500018  
Tel: +91 (0) 40 4647 9911  
Toll Free: 1 800 102 3891  
indiaoffice@tintometer.com  
www.lovibondwater.in  
India



Technische Änderungen vorbehalten  
Printed in Germany 09/18

Lovibond® und Tintometer®  
sind eingetragene Warenzeichen  
der Tintometer Firmengruppe