

# Photometer System MD 600 / MaxiDirect





## Wichtige Maßnahmen vor der ersten Inbetriebnahme

Führen Sie bitte die folgenden Punkte, wie in der Betriebsanleitung beschrieben, durch und machen Sie sich mit Ihrem neuen Photometer vertraut:

- Auspacken und Überprüfung des Lieferumfangs; Bedienungsanleitung Seite 352
- Batterien einsetzen; Bedienungsanleitung Seite 228 f.

Folgende Einstellungen im Mode-Menü vornehmen; Bedienungsanleitung ab Seite 311 ff:

- MODE 10: Sprache auswählen
- MODE 12: Datum und Uhrzeit einstellen
- **MODE 34: Daten Löschen ausführen**
- **MODE 69: „Anw.-M. init.“ ausführen; zur Initialisierung des Anwender-Methoden-Systems**

Evtl. weitere Funktionen ein-/ausschalten.





DE

### Wichtige Information

#### Um die Qualität unserer Umwelt zu erhalten, beschützen und zu verbessern Entsorgung von elektronischen Geräten in der Europäischen Union

Aufgrund der Europäischen Verordnung 2012/19/EU darf Ihr elektronisches Gerät nicht mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden!

Tintometer GmbH entsorgt ihr elektrisches Gerät auf eine professionelle und für die Umwelt verantwortungsvolle Weise. Dieser Service ist, **die Transportkosten nicht inbegriffen**, kostenlos. Dieser Service gilt ausschließlich für elektrische Geräte die nach dem 13.08.2005 erworben wurden. Senden Sie Ihre zu entsorgenden Tintometer Geräte frei Haus an Ihren Lieferanten.

GB

### Important Information

#### To Preserve, Protect and Improve the Quality of the Environment Disposal of Electrical Equipment in the European Union

Because of the European Directive 2012/19/EU your electrical instrument must not be disposed of with normal household waste!

Tintometer GmbH will dispose of your electrical instrument in a professional and environmentally responsible manner. This service, **excluding the cost of transportation** is free of charge. This service only applies to electrical instruments purchased after 13th August 2005. Send your electrical Tintometer instruments for disposal freight prepaid to your supplier.

FR

### Notice importante

#### Conserver, protéger et optimiser la qualité de l'environnement Élimination du matériel électrique dans l'Union Européenne

Conformément à la directive européenne n° 2012/19/UE, vous ne devez plus jeter vos instruments électriques dans les ordures ménagères ordinaires !

La société Tintometer GmbH se charge d'éliminer vos instruments électriques de façon professionnelle et dans le respect de l'environnement. Ce service, **qui ne comprend pas les frais de transport**, est gratuit. Ce service n'est valable que pour des instruments électriques achetés après le 13 août 2005. Nous vous prions d'envoyer vos instruments électriques Tintometer usés à vos frais à votre fournisseur.

NL

### Belangrijke informatie

#### Om de kwaliteit van ons leefmilieu te behouden, te verbeteren en te beschermen is voor landen binnen de Europese Unie de Europese richtlijn 2012/19/EU voor het verwijderen van elektronische apparatuur opgesteld.

Volgens deze richtlijn mag elektronische apparatuur niet met het huishoudelijk afval worden afgevoerd.

Tintometer GmbH verwijdert uw elektronisch apparaat op een professionele en milieubewuste wijze. Deze service is, **exclusief de verzendkosten**, gratis en alleen geldig voor elektrische apparatuur die na 13 augustus 2005 is gekocht. Stuur uw te verwijderen Tintometer apparatuur franco aan uw leverancier.



ES

### Información Importante

#### Para preservar, proteger y mejorar la calidad del medio ambiente Eliminación de equipos eléctricos en la Unión Europea

Con motivo de la Directiva Europea 2012/19/UE, ¡ningún instrumento eléctrico deberá eliminarse junto con los residuos domésticos diarios!

Tintometer GmbH se encargará de dichos instrumentos eléctricos de una manera profesional y sin dañar el medio ambiente. Este servicio, **el cual excluye los gastos de transporte**, es gratis y se aplicará únicamente a aquellos instrumentos eléctricos adquiridos después del 13 de agosto de 2005. Se ruega enviar aquellos instrumentos eléctricos inservibles de Tintometer a carga pagada a su distribuidor.

IT

### Informazioni importanti

#### Conservare, proteggere e migliorare la qualità dell'ambiente Smaltimento di apparecchiature elettriche nell'Unione Europea

In base alla Direttiva europea 2012/19/UE, gli apparecchi elettrici non devono essere smaltiti insieme ai normali rifiuti domestici!

Tintometer GmbH provvederà a smaltire i vostri apparecchi elettrici in maniera professionale e responsabile verso l'ambiente. Questo servizio, **escluso il trasporto**, è completamente gratuito. Il servizio si applica agli apparecchi elettrici acquistati successivamente al 13 agosto 2005. Siete pregati di inviare gli apparecchi elettrici Tintometer divenuti inutilizzabili a trasporto pagato al vostro rivenditore.

PT

### Informação Importante

#### Para Preservar, Proteger e Melhorar a Qualidade do Ambiente Remoção de Equipamento Eléctrico na União Europeia

Devido à Directiva Europeia 2012/19/UE, o seu equipamento eléctrico não deve ser removido com o lixo doméstico habitual!

A Tintometer GmbH tratará da remoção do seu equipamento eléctrico de forma profissional e responsável em termos ambientais. Este serviço, **não incluindo os custos de transporte**, é gratuito. Este serviço só é aplicável no caso de equipamentos eléctricos comprados depois de 13 de Agosto de 2005. Por favor, envie os seus equipamentos eléctricos Tintometer que devem ser removidos ao seu fornecedor (transporte pago).

PL

### Istotna informacja

#### Dla zachowania, ochrony oraz poprawy naszego środowiska Usuwanie urządzeń elektronicznych w Unii Europejskiej

Na podstawie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego 2012/19/UE nie jest dozwolone usuwanie zakupionych przez Państwo urządzeń elektronicznych wraz z normalnymi odpadami z gospodarstwa domowego!

Tintometer GmbH usunie urządzenia elektrycznego Państwa w sposób profesjonalny i odpowiedzialny z punktu widzenia środowiska. Serwis ten jest, za wyjątkiem kosztów transportu, bezpłatny. Serwis ten odnosi się wyłącznie do urządzeń elektrycznych zakupionych po 13.08.2005r. Przeznaczone do usunięcia urządzenia firmy Tintometer mogą Państwo przesyłać na koszt własny do swojego dostawcy.

**DE**

### **Wichtiger Entsorgungshinweis zu Batterien und Akkus**

Jeder Verbraucher ist aufgrund der Batterieverordnung (Richtlinie 2006/66/EG) gesetzlich zur Rückgabe aller ge- und verbrauchten Batterien bzw. Akkus verpflichtet. Die Entsorgung über den Hausmüll ist verboten. Da auch bei Produkten aus unserem Sortiment Batterien und Akkus im Lieferumfang enthalten sind, weisen wir Sie auf folgendes hin:

Verbrauchte Batterien und Akkus gehören nicht in den Hausmüll, sondern können unentgeltlich bei den öffentlichen Sammelstellen Ihrer Gemeinde und überall dort abgegeben werden, wo Batterien und Akkus der betreffenden Art verkauft werden. Weiterhin besteht für den Endverbraucher die Möglichkeit, Batterien und Akkus an den Händler, bei dem sie erworben wurden, zurückzugeben (gesetzliche Rücknahmepflicht).

**GB**

### **Important disposal instructions for batteries and accumulators**

EC Guideline 2006/66/EC requires users to return all used and worn-out batteries and accumulators. They must not be disposed of in normal domestic waste. Because our products include batteries and accumulators in the delivery package our advice is as follows :

Used batteries and accumulators are not items of domestic waste. They must be disposed of in a proper manner. Your local authority may have a disposal facility; alternatively you can hand them in at any shop selling batteries and accumulators. You can also return them to the company which supplied them to you; the company is obliged to accept them.

**FR**

### **Information importante pour l'élimination des piles et des accumulateurs**

En vertu de la Directive européenne 2006/66/CE relative aux piles et accumulateurs, chaque utilisateur est tenu de restituer toutes les piles et tous les accumulateurs utilisés et épuisés. L'élimination avec les déchets ménagers est interdite. Etant donné que l'étendue de livraison des produits de notre gamme contient également des piles et des accumulateurs, nous vous signalons ce qui suit :

les piles et les accumulateurs utilisés ne sont pas des ordures ménagères, ils peuvent être remis sans frais aux points de collecte publics de votre municipalité et partout où sont vendus des piles et accumulateurs du type concerné. Par ailleurs, l'utilisateur final a la possibilité de remettre les piles et les accumulateurs au commerçant auprès duquel ils ont été achetés (obligation de reprise légale).

**NL**

### **Belangrijke mededeling omtrent afvoer van batterijen en accu's**

Ledere verbruiker is op basis van de richtlijn 2006/66/EG verplicht om alle gebruikte batterijen en accu's in te leveren. Het is verboden deze af te voeren via het huisvuil. Aangezien ook onze producten geleverd worden met batterijen en accu's wijzen wij u op het volgende; Lege batterijen en accu's horen niet in het huisvuil thuis. Men kan deze inleveren bij inzamelpunten van uw gemeente of overal daar waar deze verkocht worden. Tevens bestaat de mogelijkheid batterijen en accu's daar in te leveren waar u ze gekocht heeft. (wettelijke terugnameplicht)



**ES****Indicación importante acerca de la eliminación de pilas y acumuladores**

Basado en la norma relativa a pilas/ baterías (directiva 2006/66/CE), cada consumidor, está obligado por ley, a la devolución de todas las pilas/ baterías y acumuladores usados y consumidos. Está prohibida la eliminación en la basura doméstica. Ya que en productos de nuestra gama, también se incluyen en el suministro pilas y acumuladores, le sugerimos lo siguiente:

Las pilas y acumuladores usados no pertenecen a la basura doméstica, sino que pueden ser entregados en forma gratuita en cada uno de los puntos de recolección públicos de su comunidad en los cuales se vendan pilas y acumuladores del tipo respectivo. Además, para el consumidor final existe la posibilidad de devolver las pilas y baterías recargables a los distribuidores donde se hayan adquirido (obligación legal de devolución).

**IT****Indicazioni importanti sullo smaltimento di pile e accumulatori**

In base alla normativa concernente le batterie (Direttiva 2006/66/CE) ogni consumatore è tenuto per legge alla restituzione di tutte le batterie o accumulatori usati ed esauriti. È vietato lo smaltimento con i rifiuti domestici. Dato che anche alcuni prodotti del nostro assortimento sono provvisti di pile e accumulatori, vi diamo di seguito delle indicazioni: Pile e accumulatori esauriti non vanno smaltiti insieme ai rifiuti domestici, ma depositati gratuitamente nei punti di raccolta del proprio comune o nei punti vendita di pile e accumulatori dello stesso tipo. Inoltre il consumatore finale può portare batterie e accumulatori al rivenditore presso il quale li ha acquistati (obbligo di raccolta previsto per legge).

**PT****Instruções importantes para a eliminação residual de pilhas e acumuladores**

Os utilizadores finais são legalmente responsáveis, nos termos do Regulamento relativo a pilhas e acumuladores (Directiva 2006/66/CE), pela entrega de todas as pilhas e acumuladores usados e gastos. É proibida a sua eliminação juntamente com o lixo doméstico. Uma vez que determinados produtos da nossa gama contém pilhas e/ou acumuladores, alertamos para os seguintes aspectos:

As pilhas e acumuladores usados não podem ser eliminados com o lixo doméstico, devendo sim ser entregues, sem encargos, junto dos pontos de recolha públicos do seu município, ou em qualquer ponto de venda de pilhas e acumuladores. O utilizador final dispõe ainda da possibilidade de entregar as pilhas e/ou acumuladores no estabelecimento comerciante onde os adquiriu (dever legal de aceitar a devolução).

**PL****Istotna wskazówka dotycząca utylizacji baterii i akumulatorów**

Każdy użytkownik na mocy rozporządzenia w sprawie baterii (wytyczna 2006/66/WE) jest ustawowo zobowiązany do oddawania wszystkich rozładowanych i zużytych baterii lub akumulatorów. Utylizacja wraz z odpadkami domowymi jest zabroniona. Ponieważ także w produktach z naszego asortymentu zawarte są w zakresie dostawy baterie i akumulatory, zwracamy uwagę na poniższe zasady: zużyte baterie i akumulatory nie mogą być wyrzucane wraz z odpadkami domowymi, lecz powinny być bezpłatnie przekazywane w publicznych miejscach zbiórki wyznaczonych przez gminę lub oddawane w punktach, gdzie sprzedawane są baterie i akumulatory danego rodzaju. Poza tym użytkownik końcowy ma możliwość zwrócenia baterii i akumulatorów do przedstawiciela handlowego, u którego je nabył (ustawowy obowiązek przyjęcia).



## Sicherheitshinweise



Reagenzien sind ausschließlich für die chemische Analyse bestimmt und dürfen nicht in die Hände von Kindern gelangen. Einige der verwendeten Reagenzien enthalten Substanzen, die unter Umweltaspekten nicht unbedenklich sind. Informieren Sie sich über die Inhaltsstoffe und entsorgen Sie die Reagenzlösungen ordnungsgemäß.



Lesen Sie vor der erstmaligen Inbetriebnahme die Betriebsanleitung aufmerksam durch. Lesen Sie vor Durchführung der Analyse die Methodenbeschreibung vollständig durch. Informieren Sie sich vor Beginn der Analyse über die zu verwendenden Reagenzien durch die entsprechenden Material Sicherheitsdatenblätter. Ein Versäumnis könnte zu einer ernsthaften Verletzung des Benutzers oder zu einem Schaden am Gerät führen.

Sicherheitsdatenblätter:

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



Die angegebenen Toleranzen/Messgenauigkeiten gelten nur für die Benutzung der Geräte in elektromagnetisch beherrschbarer Umgebung gemäß DIN EN 61326. Insbesondere dürfen keine Funktelefone und Funkgeräte in der Nähe des Gerätes betrieben werden.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Teil 1 Methoden</b> .....	7
<b>1.1 Übersicht Methoden</b> .....	8
Alkalität-m (m-Wert, Gesamtalkalität).....	14
Alkalität-m HR (m-Wert HR, Gesamtalkalität HR).....	16
Alkalität-p (p-Wert).....	18
Aluminium mit Tablette.....	20
Aluminium (Pulverpäckchen).....	22
Ammonium mit Tablette.....	24
Ammonium (Pulverpäckchen).....	26
Ammonium, niedriger Bereich (LR).....	28
Ammonium, hoher Bereich (HR).....	30
Bor.....	32
Brom mit Tablette.....	34
Brom (Pulverpäckchen).....	36
Chlor.....	38
Chlor mit Tablette.....	40
freies Chlor.....	40
Gesamtchlor.....	41
differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt).....	42
Chlor HR mit Tablette.....	44
freies Chlor.....	44
Gesamtchlor.....	45
differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt).....	46
Chlor mit Flüssigreagenz.....	48
freies Chlor.....	48
Gesamtchlor.....	49
differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt).....	50
Chlor (Pulverpäckchen).....	52
freies Chlor.....	52
Gesamtchlor.....	53
differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt).....	54
Chlor MR (VARIO Pulverpäckchen).....	56
freies Chlor.....	56
Gesamtchlor.....	57
differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt).....	58
Chlor HR (Pulverpäckchen).....	60
freies Chlor.....	60
Gesamtchlor.....	61
differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt).....	62
Chlor HR (KI).....	64
Chlordioxid mit Tablette.....	66
in Anwesenheit von Chlor.....	68
in Abwesenheit von Chlor.....	71

Chlordioxid (Pulverpäckchen) .....	72
in Abwesenheit von Chlor .....	72
in Anwesenheit von Chlor .....	73
Chlorit in Anwesenheit von Chlor und Chlordioxid .....	76
Chlorid mit Tablette .....	80
Chlorid mit Flüssigreagenz .....	82
Chrom (Pulverpäckchen) .....	84
differenzierte Bestimmung .....	86
Chrom (VI) .....	88
Chrom, gesamt (Cr(III) + Cr(VI)) .....	89
CSB, niedriger Bereich (LR) .....	90
CSB, mittlerer Bereich (MR) .....	92
CSB, hoher Bereich (HR) .....	94
Cyanid .....	96
CyA-TEST (Cyanursäure) .....	98
DEHA .....	100
DEHA (Pulverpäckchen) .....	102
Eisen .....	104
Eisen mit Tablette .....	106
Eisen (Pulverpäckchen) .....	108
Eisen TPTZ (Pulverpäckchen) .....	110
Eisen (Fe in Mo, Pulverpäckchen) .....	112
Eisen LR mit Flüssigreagenz .....	114
Eisen LR 2 mit Flüssigreagenz .....	118
Eisen HR mit Flüssigreagenz .....	122
Farbe, echt und scheinbar .....	126
Fluorid .....	128
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (Wasserstoffperoxid) mit Tablette .....	130
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (Wasserstoffperoxid) LR mit Flüssigreagenz .....	132
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (Wasserstoffperoxid) HR mit Flüssigreagenz .....	134
Harnstoff .....	136
Härte, Calcium mit Calcheck Tablette .....	138
Härte, Calcium mit Calcio Tablette .....	140
Härte, gesamt .....	142
Härte, gesamt HR .....	144
Hydrazin .....	146
Hydrazin (Flüssigreagenz) .....	148
Hydrazin (Vacu-vials) .....	150
Iod .....	152
Kalium .....	154
Kupfer mit Tablette .....	156
differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt) .....	157
freies Kupfer .....	158
Gesamtkupfer .....	159
Kupfer mit Flüssigreagenz .....	160

differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt).....	161
freies Kupfer .....	163
Gesamtkupfer .....	164
Kupfer (Pulverpäckchen) .....	166
Mangan mit Tabletten .....	168
Mangan LR (Pulverpäckchen) .....	170
Mangan HR (Pulverpäckchen).....	172
Mangan mit Flüssigreagenzien .....	174
Molybdat .....	176
Molybdat LR (Pulverpäckchen).....	178
Molybdat HR (Pulverpäckchen).....	180
Molybdat mit Flüssigreagenzien .....	182
Natriumhypochlorit .....	184
Nickel .....	186
Nitrat mit Tablette und Pulverreagenz.....	188
Nitrat mit Vario Küvettentest.....	190
Nitrit .....	192
Nitrit LR (Pulverpäckchen).....	194
Ozon .....	196
in Anwesenheit von Chlor .....	198
in Abwesenheit von Chlor .....	200
PHMB (Biguanide).....	202
Phosphat .....	204
Phosphat, ortho LR mit Tabletten.....	206
Phosphat, ortho HR mit Tabletten.....	208
Phosphat, ortho (Pulverpäckchen) .....	210
Phosphat, ortho (Küvettentest).....	212
Phosphat 1 C, ortho (Vacu-vials).....	214
Phosphat 2 C, ortho (Vacu-vials).....	216
Phosphat, hydrolysierbar (Küvettentest).....	218
Phosphat, gesamt (Küvettentest).....	220
Phosphat LR mit Flüssigreagenzien .....	222
Phosphat HR mit Flüssigreagenzien .....	226
Phosphonate.....	230
pH-Wert LR mit Tablette .....	234
pH-Wert mit Tablette .....	236
pH-Wert mit Flüssigreagenz .....	238
pH-Wert HR mit Tablette .....	240
Polyacrylate mit Flüssigreagenz .....	242
Sauerstoff, aktiv.....	246
Sauerstoff, gelöst.....	248
Säurekapazität $K_{s4.3}$ .....	250
Siliciumdioxid.....	252
Siliciumdioxid LR (Pulverpäckchen) .....	254
Siliciumdioxid HR (Pulverpäckchen).....	256

Siliciumdioxid mit Flüssigreagenzien und Pulver .....	258
Stickstoff, gesamt LR (Küvettest) .....	260
Stickstoff, gesamt HR (Küvettest) .....	262
Sulfat .....	266
Sulfat (Pulverpäckchen) .....	268
Sulfid .....	270
Sulfit .....	272
Suspendierte Feststoffe .....	274
Tenside, anionisch .....	276
Tenside, nichtionisch .....	278
Tenside, kationisch .....	280
TOC LR .....	282
TOC HR .....	284
Trübung .....	286
Triazole / Benzotriazole (Pulverpäckchen) .....	288
Zink .....	290
Zink mit Flüssigreagenzien und Pulver .....	292
<b>1.2 Wichtige Hinweise zu den Methoden .....</b>	<b>294</b>
1.2.1 Richtige Handhabung der Reagenzien .....	294
1.2.2 Reinigung der Küvetten und des Analysenzubehörs .....	295
1.2.3 Hinweise zur Arbeitstechnik .....	295
1.2.4 Verdünnung von Wasserproben .....	297
1.2.5 Korrektur bei Volumenaddition .....	297
<b>Teil 2 Betriebsanleitung .....</b>	<b>299</b>
<b>2.1 Inbetriebnahme .....</b>	<b>300</b>
2.1.1 Erstmalige Inbetriebnahme .....	300
2.1.2 Datenerhalt – Wichtige Hinweise .....	300
2.1.3 Austauschen der Batterien .....	300
2.1.4 Geräte-Ansicht .....	301
<b>2.2 Tastenfunktionen .....</b>	<b>303</b>
2.2.1 Übersicht .....	303
2.2.2 Anzeige von Uhrzeit und Datum .....	304
2.2.3 Anwender-Count-Down .....	304
2.2.4 Hintergrundbeleuchtung .....	304
<b>2.3 Arbeitsmodus .....</b>	<b>305</b>
2.3.1 Automatische Abschaltung .....	305
2.3.2 Methodenauswahl .....	305
2.3.2.1 Methoden-Informationen (F1) .....	305
2.3.2.2 Zitierform-Informationen (F2) .....	306
2.3.3 Differenzierung .....	306
2.3.4 Nullabgleich (Zero) .....	306
2.3.5 Analyse durchführen (Test) .....	307
2.3.6 Einhaltung der Reaktionszeiten (Count-Down) .....	307

2.3.7	Änderung der Zitierform.....	308
2.3.8	Messergebnis speichern.....	308
2.3.9	Messergebnis drucken (Infrarotmodul IRIM optional) .....	309
2.3.10	Weitere Messungen durchführen.....	309
2.3.11	Neue Methode auswählen.....	310
2.3.12	Extinktionen messen.....	310
<b>2.4</b>	<b>Einstellungen: Übersicht MODE-Funktionen</b> .....	<b>311</b>
2.4.1	aus technischen Gründen frei .....	312
2.4.2	Geräte-Grundeinstellungen 1 .....	312
2.4.3	Gespeicherte Messergebnisse drucken.....	316
2.4.4	Gespeicherte Messergebnisse aufrufen / löschen .....	321
2.4.5	Justierung .....	326
2.4.6	Laborfunktionen.....	334
	Profi-Modus .....	334
	One Time Zero .....	335
2.4.7	Anwender Funktionen.....	336
	Anwender-Methodenliste .....	336
	Anwender-Konzentrations-Methode.....	338
	Anwender-Polynome .....	340
	Anwender-Methode löschen .....	343
	Daten von Anwender-Methoden drucken.....	344
	Initialisierung des Anwender-Methoden-Systems .....	345
2.4.8	Sonderfunktionen .....	346
	Langelier Sättigungs Index.....	346
2.4.9	Geräte Grundeinstellungen 2 .....	348
2.4.10	Geräte Sonderfunktionen / Service .....	349
<b>2.5</b>	<b>Datenübertragung (IRIM-Modul)</b> .....	<b>350</b>
2.5.1	Daten drucken .....	350
2.5.2	Datenübertragung an einen PC .....	350
2.5.3	Internet-Updates .....	350
<b>Teil 3</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>351</b>
<b>3.1</b>	<b>Auspacken</b> .....	<b>352</b>
<b>3.2</b>	<b>Lieferumfang</b> .....	<b>352</b>
<b>3.3</b>	<b>aus technischen Gründen frei</b> .....	<b>352</b>
<b>3.4</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>353</b>
<b>3.5</b>	<b>Abkürzungen</b> .....	<b>354</b>
<b>3.6</b>	<b>Was tun, wenn ...</b> .....	<b>355</b>
3.6.1	Bedienerrhinweise in der Anzeige / Fehlermeldungen .....	355
3.6.2	Weitere Fehlersuche .....	357
<b>3.7</b>	<b>CE-Konformitätserklärung</b> .....	<b>358</b>

# **Teil 1**

## **Methoden**

## 1.1 Übersicht Methoden

Nr.	Analyse	Reagenz	Messbereich	Anzeige als	Methode	$\lambda$ [nm]	OTZ	Seite
30	<b>Alkalität-m T</b>	Tablette	5-200	mg/l CaCO <sub>3</sub>	Säure/Indik. <sup>1,2,5</sup>	610	✓	14
31	<b>Alkalität-m HR T</b>	Tablette	5-500	mg/l CaCO <sub>3</sub>	Säure/Indik. <sup>1,2,5</sup>	610	✓	16
35	<b>Alkalität-p T</b>	Tablette	5-300	mg/l CaCO <sub>3</sub>	Säure/Indik. <sup>1,2,5</sup>	560	✓	18
40	<b>Aluminium T</b>	Tablette	0,01-0,3	mg/l Al	Eriochrom Cyanin R <sup>2</sup>	530	✓	20
50	<b>Aluminium PP</b>	PP + Flüssig	0,01-0,25	mg/l Al	Eriochrom Cyanin R <sup>2</sup>	530	–	22
60	<b>Ammonium T</b>	Tablette	0,02-1	mg/l N	Indophenolblau <sup>2,3</sup>	610	✓	24
62	<b>Ammonium PP</b>	PP	0,01-0,8	mg/l N	Salicylat <sup>2</sup>	660	–	26
65	<b>Ammonium LR TT</b>	Küv.-Test	0,02-2,5	mg/l N	Salicylat <sup>2</sup>	660	–	28
66	<b>Ammonium HR TT</b>	Küv.-Test	1-50	mg/l N	Salicylat <sup>2</sup>	660	–	30
85	<b>Bor T</b>	Tablette	0,1-2	mg/l B	Azomethin <sup>3</sup>	430	✓	32
80	<b>Brom T</b>	Tablette	0,05-13	mg/l Br <sub>2</sub>	DPD <sup>5</sup>	530	✓	34
81	<b>Brom PP</b>	PP	0,05-4,5	mg/l Br <sub>2</sub>	DPD <sup>1,2</sup>	530	✓	36
100	<b>Chlor T *</b>	Tablette	0,01-6	mg/l Cl <sub>2</sub>	DPD <sup>1,2,3</sup>	530	✓	38, 40
103	<b>Chlor HR T *</b>	Tablette	0,1-10	mg/l Cl <sub>2</sub>	DPD <sup>1,2,3</sup>	530	✓	38, 44
101	<b>Chlor L *</b>	Flüssig	0,02-4	mg/l Cl <sub>2</sub>	DPD <sup>1,2,3</sup>	530	✓	38, 48
110	<b>Chlor PP *</b>	PP	0,02-2	mg/l Cl <sub>2</sub>	DPD <sup>1,2</sup>	530	✓	38, 52
113	<b>Chlor MR PP *</b>	PP	0,02-3,5	mg/l Cl <sub>2</sub>	DPD <sup>1,2</sup>	530	✓	38, 56
111	<b>Chlor HR PP *</b>	PP	0,1-8	mg/l Cl <sub>2</sub>	DPD <sup>1,2</sup>	530	–	38, 60
105	<b>Chlor HR (KI) T</b>	Tablette	5-200	mg/l Cl <sub>2</sub>	KI/Säure <sup>5</sup>	530	–	64
120	<b>Chlordioxid T</b>	Tablette	0,02-11	mg/l ClO <sub>2</sub>	DPD, Glycin <sup>1,2</sup>	530	✓	66
122	<b>Chlordioxid PP</b>	PP	0,04-3,8	mg/l ClO <sub>2</sub>	DPD <sup>1,2</sup>	530	✓	72
90	<b>Chlorid T</b>	Tablette	0,5-25	mg/l Cl	Silbernitrat/Trübung	530	✓	80
92	<b>Chlorid L</b>	Flüssig	0,5-20	mg/l Cl	Quecksilberthiocyanat/Eisennitrat	430	✓	82
125	<b>Chrom PP</b>	PP	0,02-2	mg/l Cr	1,5-Diphenylcarbohydrazide <sup>1,2</sup>	530	–	84

\* = frei, gebunden, gesamt; PP = Pulverpäckchen (Powder Pack); T = Tablette (tablet); L = Flüssigreagenz (liquid); TT = Küvettestest (Tube test); LR = niedriger Messbereich; MR = mittlerer Messbereich; HR = hoher Messbereich; C = Vacu-vial® ist ein eingetragenes Warenzeichen der CHEMetrics Inc.

Nr.	Analyse	Reagenz	Messbereich	Anzeige als	Methode	$\lambda$ [nm]	OTZ	Seite
130	<b>CSB LR TT</b>	Küv.-Test	3-150	mg/l O <sub>2</sub>	Dichromat/H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> <sup>1</sup>	430	–	90
131	<b>CSB MR TT</b>	Küv.-Test	20-1500	mg/l O <sub>2</sub>	Dichromat/H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> <sup>1</sup>	610	–	92
132	<b>CSB HR TT</b>	Küv.-Test	0,2-15	g/l O <sub>2</sub>	Dichromat/H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> <sup>1</sup>	610	–	92
157	<b>Cyanid</b>	Pulver + Flüssig	0,01-0,5	mg/l CN	Pyridin-Barbitursäure <sup>1</sup>	580	✓	96
160	<b>CyA-TEST T</b>	Tablette	0-160	mg/l CyA	Melamin	530	✓	98
165	<b>DEHA T</b>	Tablette + Flüssig	20-500	µg/l DEHA	PPST <sup>3</sup>	560	✓	100
167	<b>DEHA PP</b>	PP + Flüssig	20-500	µg/l DEHA	PPST <sup>3</sup>	560	–	102
220	<b>Eisen T</b>	Tablette	0,02-1	mg/l Fe	PPST <sup>3</sup>	560	✓	104, 106
222	<b>Eisen PP</b>	PP	0,02-3	mg/l Fe	1,10-Phenantrolin <sup>3</sup>	530	✓	104, 108
223	<b>Eisen (TPTZ) PP</b>	PP	0,02-1,8	mg/l Fe	TPTZ	580	–	104, 110
224	<b>Eisen (Fe in Mo) PP</b>	PP	0,01-1,8	mg/l Fe	Fe in Mo	580	–	104, 112
225	<b>Eisen LR L</b>	Flüssig	0,03-2	mg/l Fe	Ferrozine/ Thioglycolate	560	✓	104, 114
226	<b>Eisen LR 2 L</b>	Flüssig	0,03-2	mg/l Fe	Ferrozine/ Thioglycolate	560	✓	104, 118
227	<b>Eisen HR L</b>	Flüssig	0,1-10	mg/l Fe	Thioglycolate	530	✓	104, 122
204	<b>Farbe</b>	direkte Messung	0-500	Pt-Co-Einheiten	Pt-Co-Scala <sup>1,2</sup> (APHA)	430	–	126
170	<b>Fluorid L</b>	Flüssig	0,05-2	mg/l F	SPADNS <sup>2</sup>	580	✓	128
210	<b>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> T</b>	Tablette	0,03-3	mg/l H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	DPD/Katalysator <sup>5</sup>	530	✓	130
213	<b>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> LR L</b>	Flüssig	1-50	mg/l H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Titantetrachlorid/ Säure	430	–	132
214	<b>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> HR L</b>	Flüssig	40-500	mg/l H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Titantetrachlorid/ Säure	530	–	134
390	<b>Harnstoff T</b>	Tablette + Flüssig	0,1-2,5	mg/l Urea	Indophenol/Urease	610	✓	136
190	<b>Härte, Calcium T</b>	Tablette	50-900	mg/l CaCO <sub>3</sub>	Murexid <sup>4</sup>	560	–	138
191	<b>Härte, Calcium 2T</b>	Tablette	0-500	mg/l CaCO <sub>3</sub>	Murexid <sup>4</sup>	560	✓	140
200	<b>Härte, ges. T</b>	Tablette	2-50	mg/l CaCO <sub>3</sub>	Metallphthalein <sup>3</sup>	560	✓	142

\* = frei, gebunden, gesamt; PP = Pulverpäckchen (Powder Pack); T = Tablette (tablet); L = Flüssigreagenz (liquid); TT = Küvettest (Tube test); LR = niedriger Messbereich; MR = mittlerer Messbereich; HR = hoher Messbereich; C = Vacu-vial® ist ein eingetragenes Warenzeichen der CHEMetrics Inc.

Nr.	Analyse	Reagenz	Messbereich	Anzeige als	Methode	$\lambda$ [nm]	OTZ	Seite
201	<b>Härte, ges. HR T</b>	Tablette	20-500	mg/l $\text{CaCO}_3$	Metallphthalein <sup>3</sup>	560	✓	144
205	<b>Hydrazin P</b>	Pulver	0,05-0,5	mg/l $\text{N}_2\text{H}_4$	4-(Dimethylamino)-benzaldehyd	430	✓	146
206	<b>Hydrazin L</b>	Flüssig	0,005-0,6	mg/l $\text{N}_2\text{H}_4$	4-(Dimethylamino)-benzaldehyd	430	–	148
207	<b>Hydrazin C</b>	Vacu-vial	0,01-0,7	mg/l $\text{N}_2\text{H}_4$	PDMAB	430	–	150
215	<b>Iod T</b>	Tablette	0,05-3,6	mg/l I	DPD <sup>5</sup>	530	✓	152
340	<b>Kalium T</b>	Tablette	0,7-16	mg/l K	Tetraphenylborat-Trübung <sup>4</sup>	430	✓	154
150	<b>Kupfer T *</b>	Tablette	0,05-5	mg/l Cu	Biquinolin <sup>4</sup>	560	✓	156
151	<b>Kupfer L *</b>	Flüssig	0,05-4	mg/l Cu	Bicinchoninat	560	✓	160
153	<b>Kupfer PP</b>	PP	0,05-5	mg/l Cu	Bicinchoninat	560	✓	166
240	<b>Mangan T</b>	Tablette	0,2-4	mg/l Mn	Formaldoxim	530	✓	168
242	<b>Mangan LR PP</b>	PP + Flüssig	0,01-0,7	mg/l Mn	PAN	560	–	170
243	<b>Mangan HR PP</b>	PP	0,1-18	mg/l Mn	Periodatoxidation <sup>2</sup>	530	✓	172
245	<b>Mangan L</b>	Flüssig	0,05-5	mg/l Mn	Formaldoxime	430	✓	174
250	<b>Molybdat T</b>	Tablette	1-50	mg/l $\text{MoO}_4$	Thioglycolat <sup>4</sup>	430	✓	176
251	<b>Molybdat LR PP</b>	PP	0,05-5	mg/l $\text{MoO}_4$	Ternary Komplex	610	✓	178
252	<b>Molybdat HR PP</b>	PP	0,5-66	mg/l $\text{MoO}_4$	Mercaptoessigsäure	430	✓	180
254	<b>Molybdat HR L</b>	Flüssig	1-100	mg/l $\text{MoO}_4$	Thioglycolate	430	✓	182
212	<b>Natrium-hypochlorid T</b>	Tablette	0,2-16	% NaOCl	Kaliumiodid <sup>5</sup>	530	✓	184
257	<b>Nickel T</b>	Tablette	0,1-10	mg/l Ni	Nioxime	560	✓	186
260	<b>Nitrat LR</b>	Pulver + Tablette	0,08-1	mg/l N	Zinkreduktion/NED	530	✓	188
265	<b>Nitrat TT</b>	Küv.-Test	1-30	mg/l N	Chromotrophsäure	430	–	190
270	<b>Nitrit T</b>	Tablette	0,01-0,5	mg/l N	N-(1-Naphthyl)-ethylendiamin <sup>2,3</sup>	560	✓	192
272	<b>Nitrit LR PP</b>	PP	0,01-0,3	mg/l N	Diazotierung	530	✓	194
300	<b>Ozon (DPD) T</b>	Tablette	0,02-2	mg/l $\text{O}_3$	DPD/Glycin <sup>5</sup>	530	✓	196
70	<b>PHMB T</b>	Tablette	2-60	mg/l PHMB	Puffer/Indikator	560	✓	202

\* = frei, gebunden, gesamt; PP = Pulverpäckchen (Powder Pack); T = Tablette (tablet); L = Flüssigreagenz (liquid); TT = Küvettestest (Tube test); LR = niedriger Messbereich; MR = mittlerer Messbereich; HR = hoher Messbereich; C = Vacu-vial<sup>®</sup> ist ein eingetragenes Warenzeichen der CHEMetrics Inc.

Nr.	Analyse	Reagenz	Messbereich	Anzeige als	Methode	$\lambda$ [nm]	OTZ	Seite
320	<b>Phosphat LR, ortho T</b>	Tablette	0,05-4	mg/l PO <sub>4</sub>	Ammonium-molybdat <sup>2,3</sup>	660	✓	204, 206
321	<b>Phosphat, HR ortho T</b>	Tablette	1-80	mg/l PO <sub>4</sub>	Vanadomolybdat <sup>2</sup>	430	✓	204, 208
323	<b>Phosphat, ortho PP</b>	PP	0,06-2,5	mg/l PO <sub>4</sub>	Molybdat/Ascorbinsäure <sup>2</sup>	660	✓	204, 210
324	<b>Phosphat, ortho TT</b>	Küv.-test	0,06-5	mg/l PO <sub>4</sub>	Molybdat/Ascorbinsäure <sup>2</sup>	660	–	204, 212
327	<b>Phosphat 1 C, ortho</b>	Vacu-vial	5-40	mg/l PO <sub>4</sub>	Vanadomolybdat <sup>2</sup>	430	–	204, 214
328	<b>Phosphat 2 C, ortho</b>	Vacu-vial	0,05-5	mg/l PO <sub>4</sub>	Zinnchlorid <sup>2</sup>	660	–	204, 216
325	<b>Phosphat, hydr. TT</b>	Küv.-test	0,02-1,6	mg/l P	Säureaufschluss Ascorbinsäure <sup>2</sup>	660	–	204, 218
326	<b>Phosphat, gesamt TT</b>	Küv.-test	0,02-1,1	mg/l P	Säurepersulfataufschl. Ascorbinsäure <sup>2</sup>	660	–	204, 220
334	<b>Phosphat LR L</b>	Flüssig	0,1-10	mg/l PO <sub>4</sub>	Phosphomolybdic acid/Ascorbic acid	660	✓	204, 222
335	<b>Phosphat HR L</b>	Flüssig	5-80	mg/l PO <sub>4</sub>	Vanadomolybdat <sup>2</sup>	430	✓	204, 226
316	<b>Phosphonate PP</b>	PP	0-125	mg/l	Persulfat UV-Oxidation	660	–	230
329	<b>pH-Wert LR T</b>	Tablette	5,2-6,8	—	Bromocresolpurpur <sup>5</sup>	560	✓	234
330	<b>pH-Wert T</b>	Tablette	6,5-8,4	—	Phenolrot <sup>5</sup>	560	✓	236
331	<b>pH-Wert L</b>	Flüssig	6,5-8,4	—	Phenolrot <sup>5</sup>	560	✓	238
332	<b>pH-Wert HR T</b>	Tablette	8,0-9,6	—	Thymolblau <sup>5</sup>	560	✓	240
338	<b>Polyacrylate L</b>	Flüssig	1-30	mg/l Polyacryl	Trübung	660	✓	242
290	<b>Sauerstoff, aktiv T</b>	Tablette	0,1-10	mg/l O <sub>2</sub>	DPD	530	✓	246
292	<b>Sauerstoff, gelöst C</b>	Vacu-vial	10-800	µg/l O <sub>2</sub>	Rhodazin D™	530	–	248
20	<b>Säurekapazität Ks 4.3 T</b>	Tablette	0,1-4	mmol/l	Säure/Indikator <sup>1,2,5</sup>	610	✓	250
350	<b>Siliciumdioxid T</b>	Tablette	0,05-4	mg/l SiO <sub>2</sub>	Silicomolybdat <sup>2,3</sup>	660	✓	252
351	<b>Siliciumdioxid LR PP</b>	PP	0,1-1,6	mg/l SiO <sub>2</sub>	Heteropolyblau <sup>2</sup>	660	–	254
352	<b>Siliciumdioxid HR PP</b>	PP	1-90	mg/l SiO <sub>2</sub>	Silicomolybdat	430	✓	256
353	<b>Siliciumdioxid L</b>	Flüssig + Pulver	0,1-8	mg/l SiO <sub>2</sub>	Heteropolyblau <sup>2</sup>	660	✓	258

\* = frei, gebunden, gesamt; PP = Pulverpäckchen (Powder Pack); T = Tablette (tablet); L = Flüssigreagenz (liquid); TT = Küvettestest (Tube test); LR = niedriger Messbereich; MR = mittlerer Messbereich; HR = hoher Messbereich; C = Vacu-vial® ist ein eingetragenes Warenzeichen der CHEMetrics Inc.

Nr.	Analyse	Reagenz	Messbereich	Anzeige als	Methode	$\lambda$ [nm]	OTZ	Seite
280	<b>Stickstoff, gesamt LR TT</b>	Küv.-Test	0,5-25	mg/l N	Persulfataufschlussmethode	430	–	260
281	<b>Stickstoff, gesamt HR TT</b>	Küv.-Test	5-150	mg/l N	Persulfataufschlussmethode	430	–	262
355	<b>Sulfat T</b>	Tablette	5-100	mg/l SO <sub>4</sub>	Bariumsulfat-Trübung <sup>2</sup>	610	✓	266
360	<b>Sulfat PP</b>	PP	5-100	mg/l SO <sub>4</sub>	Bariumsulfat-Trübung <sup>2</sup>	530	✓	268
365	<b>Sulfid T</b>	Tablette	0,04-0,5	mg/l S	DPD/Katalysator <sup>3,4</sup>	660	✓	270
370	<b>Sulfit T</b>	Tablette	0,1-5	mg/l SO <sub>3</sub>	DTNB	430	✓	272
384	<b>Suspendierte Feststoffe</b>	direkte Messung	0-750	mg/l TSS	photometrisch	660	–	274
376	<b>Tenside TT (anionisch)</b>	Küv.-Test	0,05-2	mg/l SDSA	Methylenblau <sup>6,1</sup>	660	–	276
377	<b>Tenside TT (nichtionisch)</b>	Küv.-Test	0,1-7,5	mg/l Triton®X-100	TBPE <sup>6</sup>	610	–	278
378	<b>Tenside TT (kationisch)</b>	Küv.-Test	0,05-1,5	mg/l CTAB	Disulfinblau <sup>6,1</sup>	610	–	280
380	<b>TOC LR TT</b>	Küv.-Test	5,0-80,0	mg/l TOC	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /Persulfat/Indikator <sup>6</sup>	610	–	282
381	<b>TOC HR TT</b>	Küv.-Test	50-800	mg/l TOC	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /Persulfat/Indikator <sup>6</sup>	610	–	284
386	<b>Trübung</b>	direkte Messung	10-1000	FAU	Durchlicht-radiation	530	–	286
388	<b>Triazole PP</b>	PP	1-16	mg/l Benzotriazole	Katalysierter UV-Aufschluss	430	✓	288
400	<b>Zink T</b>	Tablette	0,02-0,9	mg/l Zn	Zincon <sup>3</sup>	610	–	290
405	<b>Zink L</b>	Flüssig + Pulver	0,1-2,5	mg/l Zn	Zincon / EDTA	610	✓	292

\* = frei, gebunden, gesamt; PP = Pulverpäckchen (Powder Pack); T = Tablette (tablet); L = Flüssigreagenz (liquid); TT = Küvettest (Tube test); LR = niedriger Messbereich; MR = mittlerer Messbereich; HR = hoher Messbereich; C = Vacu-vial® ist ein eingetragenes Warenzeichen der CHEMetrics Inc.

## 1.1 Methoden

Die methodenspezifischen Toleranzen der verwendeten Lovibond®-Reagenzsysteme (Tabletten, Powder Packs und Küvettentests) sind identisch mit denen der entsprechenden Methode nach American Standards (AWWA), ISO etc.

Da diese Daten unter Verwendung von Standardlösungen erzielt werden, sind sie für die tatsächliche Analyse von Trink-, Brauch- und Abwasser nicht relevant, da die vorhandene Ionenmatrix einen erheblichen Einfluss auf die Genauigkeit der Methode hat.

Aus diesem Grund verzichten wir grundsätzlich auf die Angabe dieser irreführenden Daten.

Aufgrund der Verschiedenheit der jeweiligen Proben können realistische Toleranzen nur durch den Anwender mit dem sogenannten Standard-Additionsverfahren ermittelt werden.

Für diese Auswertung wird zunächst der Messwert für die Probe bestimmt. Für weitere Proben (2-4) werden steigende Stoffmengen hinzugefügt, die etwa der Hälfte bis zum doppelten der Menge entsprechen, die nach dem Messwert (ohne Matrix-Effekt) zu erwarten ist. Von den erhaltenen Messwerten (der aufgestockten Proben) wird jeweils der Messwert der ursprünglichen Probe subtrahiert, so dass Messwerte unter Berücksichtigung des Matrix-Effektes in der Analysenprobe erhalten werden. Durch Vergleich der erhaltenen Messdaten lässt sich der tatsächliche Gehalt der ursprünglichen Probe abschätzen.

## Literatur

Die den Reagenzien zugrundeliegenden Nachweismethoden sind international bekannt und teilweise Bestandteil nationaler und internationaler Normen.

- 1) Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung
- 2) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 18th Edition, 1992
- 3) Photometrische Analysenverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989
- 4) Photometrische Analyse, Lange / Vejdelek, Verlag Chemie 1980
- 5) Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, London
- 6) adaptiert von Merck, zu Informationen siehe Packungsbeilage

## Suchhinweis

### **OTZ (OneTimeZero) ein- bzw. ausschalten, siehe Mode 55, Seite 335**

Aktiver Sauerstoff	->	Sauerstoff, aktiv
Biguanide	->	PHMB
Calciumhärte	->	Härte, Calcium
Cyanursäure	->	CyA-TEST
Gesamtalkalität	->	Alkalität-m
Gesamthärte	->	Härte, gesamt
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	->	Wasserstoffperoxid
Kieselsäure	->	Siliciumdioxid
Monochloramine	->	Chloramine, mono
m-Wert	->	Alkalität-m
p-Wert	->	Alkalität-p
<b>Langelier Sättigungs Index</b>	->	<b>Mode Funktion 70</b>

## 1.1 Methoden

3

0

### Alkalität-m = m-Wert = Gesamtalkalität mit Tabletten

5 – 200 mg/l  $\text{CaCO}_3$



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine ALKA-M-PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Alkalität-m.

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Die Begriffe Alkalität-m, m-Wert, Gesamtalkalität und Säurekapazität Ks4.3 sind identisch.
2. Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 10 ml ist für die Genauigkeit des Analyseergebnisses entscheidend.
3. Umrechnungen:

	Säurekapazität Ks4.3 DIN 38 409	°dH als KH*	°eH*	°fH*
1 mg/l CaCO <sub>3</sub>	0,02	0,056	0,07	0,1

\*Carbonathärte (Bezug = Hydrogencarbonat-Anionen)

Berechnungsbeispiele:

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

$$10 \text{ mg/l CaCO}_3 = 10 \text{ mg/l} \times 0,02 = 0,2 \text{ mmol/l Ks4.3}$$

4. ▲ CaCO<sub>3</sub>  
 °dH  
 °eH  
 °fH  
 ▼ °aH

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
ALKA-M-PHOTOMETER	Tablette / 100	513210BT

## 1.1 Methoden

3

1

### Alkalität-m HR = m-Wert HR = Gesamtalkalität HR mit Tabletten

5 – 500 mg/l CaCO<sub>3</sub>



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
**ZERO** drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine ALKA-M-HR PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

Count-Down  
1:00  
Start:  $\leftarrow$

7. Taste [ $\leftarrow$ ] drücken.  
**1 Minute Reaktionszeit** abwarten.

8. Die Probe erneut mischen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
**TEST** drücken

10. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Alkalität-m.

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

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

	Säurekapazität Ks4.3 DIN 38 409	°dH als KH*	°eH*	°fH*
1 mg/l CaCO <sub>3</sub>	0,02	0,056	0,07	0,1

\*Carbonathärte (Bezug = Hydrogencarbonat-Anionen)

Berechnungsbeispiele:

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

$$10 \text{ mg/l CaCO}_3 = 10 \text{ mg/l} \times 0,02 = 0,2 \text{ mmol/l Ks4.3}$$

3. ▲ CaCO<sub>3</sub>  
°dH  
°eH  
°fH  
▼ °aH

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
ALKA-M-HR PHOTOMETER	Tablette / 100	513240BT

## 1.1 Methoden

3

5

### Alkalität-p = p-Wert mit Tabletten

5 – 300 mg/l  $\text{CaCO}_3$



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine ALKA-P-PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

8. Taste **TEST** drücken.

**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Alkalität-p.

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Die Begriffe Alkalität-p, p-Wert und Säurekapazität Ks.2 sind identisch.
2. Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 10 ml ist für die Genauigkeit des Analysenergebnisses entscheidend.
3. Die vorliegende Methode wurde aus einem titrimetrischen Verfahren entwickelt. Auf Grund undefinierbarer Randbedingungen, kann die Abweichungen zur standardisierten Methode größer sein.
4. Umrechnungstabelle:

	mg/l CaCO <sub>3</sub>	°dH	°fH	°eH
1 mg/l CaCO <sub>3</sub>	----	0,056	0,10	0,07
1 °dH	17,8	----	1,78	1,25
1 °fH	10,0	0,56	----	0,70
1 °eH	14,3	0,80	1,43	----

▲ CaCO<sub>3</sub>

°dH

°eH

°fH

▼ °aH

5. Durch die Bestimmung der p- und m-Alkalität ist es möglich, die Alkalität als Hydroxid, Carbonat und Hydrogencarbonat zu klassifizieren.

Die folgende Fallunterscheidung ist nur dann gültig, wenn:

- a) keine anderen Alkalien vorhanden sind und
  - b) Hydroxide und Hydrogencarbonate nicht gemeinsam in einer Probe vorliegen.
- Wenn Bedingung b) nicht erfüllt ist, informieren Sie sich bitte anhand „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, D8“.
- a) Wenn die p-Alkalität = 0 ist:  
 Hydrogencarbonate = m  
 Carbonate = 0  
 Hydroxide = 0
  - b) Wenn die p-Alkalität > 0 und die m-Alkalität > 2p ist:  
 Hydrogencarbonate = m – 2p  
 Carbonate = 2p  
 Hydroxide = 0
  - c) Wenn die p-Alkalität > 0 und die m-Alkalität < 2p ist:  
 Hydrogencarbonate = 0  
 Carbonate = 2m – 2p  
 Hydroxide = 2p – m

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
ALKA-P-PHOTOMETER	Tablette / 100	513230BT

## 1.1 Methoden

4 0

### Aluminium mit Tabletten

0,01 – 0,3 mg/l Al



Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine ALUMINIUM No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken (Tablette lösen).

6. **Eine ALUMINIUM No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

9. Taste **TEST** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Zur Vermeidung von Fehlern durch Verunreinigungen, die Küvetten und das Zubehör vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20%ig) und anschließend mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) spülen.
2. Zur Erzielung genauer Analysenergebnisse muss eine Proben temperatur von 20°C bis 25°C eingehalten werden.
3. Durch die Anwesenheit von Fluoriden und Polyphosphaten können die Analysenergebnisse zu niedrig ausfallen. Dieser Einfluss hat im allgemeinen keine signifikante Bedeutung, es sei denn, das Wasser wird künstlich fluoridiert. In diesem Fall wird die nachfolgende Tabelle angewandt:

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

Beispiel: Eine gemessene Aluminiumkonzentration von 0,15 mg/l Al und eine bekannte Fluoridkonzentration von 0,40 mg/l F ergeben eine tatsächliche Aluminiumkonzentration von 0,17 mg/l Al.

4. Störungen durch Eisen und Mangan werden durch einen speziellen Tabletteninhaltsstoff verhindert.
5. ▲ Al  
▼ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack</b> ALUMINIUM No. 1 / No. 2	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517601BT
ALUMINIUM No. 1	Tablette / 100	515460BT
ALUMINIUM No. 2	Tablette / 100	515470BT

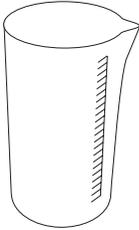
## 1.1 Methoden

5

0

### Aluminium mit Vario Pulverpäckchen

0,01 – 0,25 mg/l Al



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

1. **20 ml Probe** in einen 100-ml-Messbecher geben.
2. In die 20-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Aluminium ECR F20 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
3. Das Pulver durch Rühren mit einem sauberen Rührstab lösen.
4. Taste [↵] drücken.

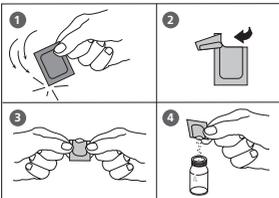
#### Count-Down 1

0:30

Start: ↵

**30 Sekunden Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:



5. Den Inhalt **eines Vario Hexamine F20 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben.
6. Das Pulver durch Rühren mit einem sauberen Rührstab lösen.
7. **1 Tropfen Vario Aluminium ECR Masking Reagent** in die Nullküvette geben.

8. 10 ml der vorbereiteten Probe in die Nullküvette mit dem Maskierungsreagenz geben.

9. In die zweite Küvette die restlichen 10 ml der vorbereitete Probe geben (Probenküvette).

10. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettedeckel verschließen.

#### Count-Down 2

5:00

Start: ↵

11. Taste [↵] drücken.

**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

12. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung X.

## 1.1 Methoden

### Zero vorbereiten ZERO drücken

13. Taste **ZERO** drücken.
14. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
15. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

### Zero akzeptiert Test vorbereiten TEST drücken

16. Taste **TEST** drücken.

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

### Anmerkungen:

1. Zur Vermeidung von Fehlern durch Verunreinigungen, die Küvetten und das Zubehör vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20%ig) und anschließend mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) spülen.
2. Zur Erzielung genauer Analysenergebnisse muss eine Probentemperatur von 20°C bis 25°C eingehalten werden.
3. Durch die Anwesenheit von Fluoriden und Polyphosphaten können die Analysenergebnisse zu niedrig ausfallen. Dieser Einfluss hat im allgemeinen keine signifikante Bedeutung, es sei denn, das Wasser wird künstlich fluoridiert. In diesem Fall wird die nachfolgende Tabelle angewandt:

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

Beispiel: Eine gemessene Aluminiumkonzentration von 0,15 mg/l Al und eine bekannte Fluoridkonzentration von 0,40 mg/l F ergeben eine tatsächliche Aluminiumkonzentration von 0,17 mg/l Al.

4. ▲ Al  
▼ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Set</b> VARIO Aluminium ECR F20 VARIO Aluminium Hexamine F 20 VARIO Aluminium ECR Masking Reagent	Pulverreagenz / 100 Pulverreagenz / 100 Flüssigreagenz / 25 ml	<b>535000</b>

## 1.1 Methoden

6

0

### Ammonium mit Tablette

0,02 – 1 mg/l N



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine AMMONIA No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. **Eine AMMONIA No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

9. Taste **TEST** drücken.

**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Die AMMONIA No. 1 Tablette löst sich erst nach der Zugabe der AMMONIA No. 2 Tablette vollständig auf.
3. Die Temperatur der Probe ist für die Farbentwicklungszeit wichtig.  
Bei Temperaturen unter 20°C beträgt die Reaktionszeit 15 Minuten.
4. Seewasserproben:  
Ammonium Konditionierungspulver wird für See- oder Brackwasserproben benötigt, um Ausfällungen (Trübungen) während des Tests zu verhindern.  
Die Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe füllen und ein Löffel Ammonium Konditionierpulver zugegeben. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und so lange schwenken, bis sich das Pulver aufgelöst hat. Danach wie oben beschrieben fortfahren.
5. Umrechnung:  
 $\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,29$   
 $\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1,22$
6. ▲ N  
    NH<sub>4</sub>  
    ▼ NH<sub>3</sub>

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack</b> AMMONIA No. 1 / No. 2	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517611BT
AMMONIA No. 1	Tablette / 100	512580BT
AMMONIA No. 2	Tablette / 100	512590BT
Ammoniumkonditionierungs- pulver (Seewasserproben)	(ca. 50 Tests) Pulver / 15 g	460170

## 1.1 Methoden

6

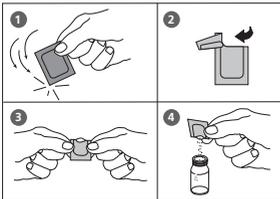
2

### Ammonium mit Vario Pulverpäckchen

0,01 – 0,8 mg/l N



Ø 24 mm



Count-Down 1

3:00

Start: ↵

Count-Down 2

15:00

Start: ↵

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

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

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben (Nullküvette).
2. In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).
3. In jede Küvette den Inhalt **eines Ammonium Salicylate F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.
5. Taste [↵] drücken.

**3 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

6. In die Küvetten jeweils den Inhalt **eines Vario Ammonium Cyanurate F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
7. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen, bis das Reagenz vollständig gelöst ist.
8. Taste [↵] drücken.

**15 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

9. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
10. Taste **ZERO** drücken.
11. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
12. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
13. Taste **TEST** drücken.

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

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

- 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.
- Störungen:

Störende Substanz	Interferenzgrenze und Vorbehandlung
Calcium	mehr als 1000 mg/l $\text{CaCO}_3$
Eisen	stört in allen Mengen; Korrektur wie folgt: a) Bestimmung von Eisen in der Wasserprobe durch Verwendung eines Gesamt-Eisen-Tests b) die ermittelte Konzentration an Eisen wird dem VE-Wasser zur Vorbereitung der Nullküvette zugefügt (siehe Punkt 1). Die Störung durch Eisen wird so automatisch eliminiert.
Magnesium	mehr als 6000 mg/l $\text{CaCO}_3$
Nitrat	mehr als 100 mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$
Nitrit	mehr als 12 mg/l $\text{NO}_2\text{-N}$
Phosphat	mehr als 100 mg/l $\text{PO}_4\text{-P}$
Sulfat	mehr als 300 mg/l $\text{SO}_4$
Sulfid	intensiviert die Farbe
Glycin, Hydrazin, Probenfarbe, Trübung	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.

- ▲ N  
 $\text{NH}_4$   
 ▼  $\text{NH}_3$

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Set</b> VARIO Ammonia Salicylate F10 VARIO Ammonia Cyanurate F10	Pulverreagenz / je 100 PP	535500

## 1.1 Methoden

6

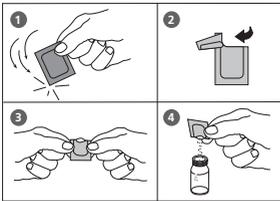
5

### Ammonium LR mit Vario Küvettentest

0,02 – 2,5 mg/l N



Ø 16 mm



Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette).
2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml Probe** füllen (Probenküvette).
3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario AMMONIA Salicylate F5 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
4. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario AMMONIA Cyanurate F5 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben
5. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen, bis das Reagenz vollständig gelöst ist.
6. Taste **[L]** drücken.  
**20 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Count-Down 1  
20:00  
Start:

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

7. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
8. Taste **ZERO** drücken.
9. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
10. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
11. Taste **TEST** drücken.

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

Zero vorbereiten  
**ZERO** drücken

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
**TEST** drücken

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert von ca. 7 eingestellt werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Eisen stört die Bestimmung und kann wie folgt ausgeschaltet werden: Die Konzentration an Gesamteisen bestimmen und zur Herstellung der Nullküvette einen Eisenstandard der ermittelten Konzentration anstelle des destillierten Wassers verwenden.

3. Umrechnung:

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

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

4. ▲ N



Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Set</b> VARIO Ammonia Salicylate F5 VARIO Ammonia Cyanurate F5 VARIO Am Diluent Reagent LR VARIO VE-Wasser	<b>Set</b> Powder Pack / 50 Powder Pack / 50 Reaktionsküvette / 50 100 ml	535600

## 1.1 Methoden

6

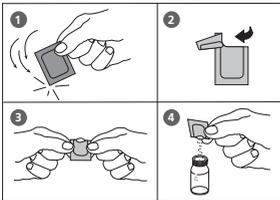
6

### Ammonium HR mit Vario Küvettestest

1 – 50 mg/l N



Ø 16 mm



Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **0,1 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette).
2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **0,1 ml Probe** füllen (Probenküvette).
3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario AMMONIA Salicylate F5 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
4. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario AMMONIA Cyanurate F5 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
5. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettedeckel fest verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen, bis das Reagenz vollständig gelöst ist.
6. Taste **[L]** drücken.  
**20 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Count-Down 1

20:00

Start:

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

7. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
8. Taste **ZERO** drücken.
9. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
10. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
11. Taste **TEST** drücken.

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

Zero vorbereiten  
**ZERO** drücken

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
**TEST** drücken

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert von ca. 7 eingestellt werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Bei Anwesenheit von Chlor muss die Probe mit Natriumthiosulfat behandelt werden. Auf 0,3 mg/l Cl<sub>2</sub> in einer 1 Liter Wasserprobe gibt man einen Tropfen einer 0,1 mol/l Natriumthiosulfatlösung.
3. Eisen stört die Bestimmung und kann wie folgt ausgeschaltet werden: Die Konzentration an Gesamteisen bestimmen und zur Herstellung der Nullküvette einen Eisenstandard der ermittelten Konzentration anstelle des destillierten Wassers verwenden.
4. Umrechnung:  
 $\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,29$   
 $\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1,22$
5. ▲ N  
       NH<sub>4</sub>  
       ▼ NH<sub>3</sub>

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Set</b> VARIO Ammonia Salicylate F5 VARIO Ammonia Cyanurate F5 VARIO Am Diluent Reagent HR VARIO VE-Wasser	<b>Set</b> Powder Pack / 50 Powder Pack / 50 Reaktionsküvette / 50 100 ml	535650

## 1.1 Methoden

8

5

### Bor mit Tablette

0,1 – 2 mg/l B



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine BORON No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben, mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und lösen.

6. **Eine BORON No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

9. Taste **TEST** drücken.

**20 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
20:00

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Die wässrige Probelösung sollte einen pH-Wert zwischen pH 6 und 7 haben.
3. Störungen werden durch Tabletteninhaltsstoffe (EDTA) beseitigt.
4. Die Farbentwicklung ist temperaturabhängig. Die Probentemperatur muss  $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  entsprechen.
5. ▲ B  
▼  $\text{H}_3\text{BO}_3$

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack</b> Bor No. 1 / No. 2	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517681BT
BORON No. 1	Tablette / 100	515790
BORON No. 2	Tablette / 100	515800BT

## 1.1 Methoden

8

0

### Brom mit Tablette

0,05 – 13 mg/l Br<sub>2</sub>



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.

5. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken (Anm. 5).

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

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

9. Taste **TEST** drücken.

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

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:  
Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Brom 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. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Brom, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
3. Die DPD-Farmentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.  
Die Reagenztablette enthält daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 22 mg/l Brom können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit bromfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).
5. Abhängig von den dosierten Brompräparaten können Bromverbindungen vorliegen, die nicht oder nur teilweise von der DPD No. 1 Tablette erfasst werden. In diesen Fällen ist zusätzlich die DPD No. 3 Tablette unter Beachtung einer Reaktionszeit von 2 min zu verwenden. Bitte Beachten Sie ggf. die Hinweise des Brompräparate-Herstellers.
6. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Brom, was zu Mehrbefunden führt.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
DPD No. 1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 3	Tablette / 100	511080BT

## 1.1 Methoden

8

1

### Brom mit Pulverpäckchen

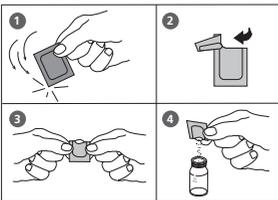
0,05 – 4,5 mg/l Br<sub>2</sub>



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettedeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Chlorine TOTAL-DPD/ F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben (Anm. 5).
6. Die Küvette mit dem Küvettedeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
3:00

8. Taste **TEST** drücken.  
**3 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:  
Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Brom 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. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Brom, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.  
Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.  
Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 4,5 mg/l Brom können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit bromfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).
5. Alternativ kann für bestimmte Präparate die Bestimmung mit einem Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchen durchgeführt werden. Bitte Beachten Sie ggf. die Hinweise des Brompräparate-Herstellers.
6. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Brom, was zu Mehrbefunden führt.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
Chlorine Total-DPD/F10	Pulverreagenz / 100	530120
Chlorine Free-DPD/F10	Pulverreagenz / 100	530100

## 1.1 Methoden

1 0 0

### Chlor mit Tablette

0,01 – 6 mg/l Cl<sub>2</sub>

1 0 3

### Chlor HR mit Tablette

0,1 – 10 mg/l Cl<sub>2</sub>

1 0 1

### Chlor mit Flüssigreagenz

0,02 – 4 mg/l Cl<sub>2</sub>

1 1 0

### Chlor mit Pulverpäckchen

0,02 – 2 mg/l Cl<sub>2</sub>

1 1 3

### Chlor MR mit Vario Pulverpäckchen

0,02 – 3,5 mg/l Cl<sub>2</sub>

1 1 1

### Chlor HR mit Pulverpäckchen

0,1 – 8 mg/l Cl<sub>2</sub>

Chlor  
>> diff  
frei  
gesamt

In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:

>> diff

für die differenzierte Bestimmung von freiem, gebundenem und Gesamtchlor

>> frei

für die Bestimmung von freiem Chlor

>> gesamt

für die Bestimmung von Gesamtchlor

Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↵] bestätigen.

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:  
Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlor zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Für die Einzelbestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor ist es sinnvoll, jeweils einen eigenen Satz Küvetten zu verwenden (siehe EN ISO 7393-2, Abs. 5.3).
3. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlor, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.  
Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
4. Die DPD-Farmentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.  
Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
5. Konzentrationen über  
10 mg/l Chlor bei Verwendung von Tabletten (Methode 100)  
4 mg/l Chlor bei Verwendung von Flüssigreagenzien (Methode 101)  
2 mg/l Chlor bei Verwendung von Powder Packs (Methode 110)  
8 mg/l Chlor bei Verwendung von Powder Packs (Methode 111)  
8 mg/l Chlor bei Verwendung von Powder Packs (Methode 113)  
können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit chlorfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).
6. Trübungen (bedingen Fehlmessungen):  
Bei Proben mit hohem Calciumgehalt\* und/oder hoher Leitfähigkeit\* kann es bei der Verwendung der Reagenztabletten zu einer Eintrübung der Probe und damit verbundener Fehlmessung kommen. In diesem Fall sind alternativ die Reagenztablette DPD No. 1 High Calcium und die Reagenztablette DPD No. 3 High Calcium zu verwenden.  
*\* exakte Werte können nicht angegeben werden, da die Entstehung einer Trübung von Art und Zusammensetzung des Probenwassers abhängt.*
7. Wird bei differenzierten Testergebnissen **???** angezeigt, siehe Seite 356.
8. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

## 1.1 Methoden

1 0 0

### Chlor, frei mit Tablette

0,01 – 6 mg/l Cl<sub>2</sub>



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.

5. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

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

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

9. Taste **TEST** drücken.

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

#### **Anmerkungen:**

siehe Seite 39

## 1.1 Methoden

1 0 0

### Chlor, gesamt mit Tablette

0,01 – 6 mg/l Cl<sub>2</sub>



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.
5. **Eine DPD No. 1 Tablette** und **eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
2:00**

9. Taste **TEST** drücken.

**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

#### **Anmerkungen:**

siehe Seite 39

## 1.1 Methoden



### Chlor, differenzierte Bestimmung mit Tablette

0,01 – 6 mg/l Cl<sub>2</sub>



**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.
5. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .

**Zero akzeptiert  
T 1 vorbereiten  
TEST drücken**

9. Taste **TEST** drücken.
10. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
11. **Eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
12. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

## 1.1 Methoden

**T1 akzeptiert**  
**T2 vorbereiten**  
**TEST drücken**

**Count-Down**  
**2:00**

**\*,\*\* mg/l frei Cl**  
**\*,\*\* mg/l geb Cl**  
**\*,\*\* mg/l ges Cl**

13. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
 Positionierung  $\Sigma$ .

14. Taste **TEST** drücken.

**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

mg/l freies Chlor  
 mg/l gebundenes Chlor  
 mg/l Gesamtchlor

### Anmerkungen:

siehe Seite 39

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack</b> DPD No. 1 / No. 3	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517711BT
DPD No. 1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 3	Tablette / 100	511080BT
<b>Kombi-Pack</b> DPD No. 1 HIGH CALCIUM / DPD No. 3 HIGH CALCIUM	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517781BT
DPD No. 1 HIGH CALCIUM	Tablette / 100	515740BT
DPD No. 3 HIGH CALCIUM	Tablette / 100	515730BT

## 1.1 Methoden

1 0 3

### Chlor HR, frei mit Tablette

0,1 – 10 mg/l Cl<sub>2</sub>



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.

5. **Eine DPD No. 1 HR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

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

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

9. Taste **TEST** drücken.

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

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

#### **Anmerkungen:**

siehe Seite 39

## 1.1 Methoden

1 0 3

### Chlor HR, gesamt mit Tablette

0,1 – 10 mg/l Cl<sub>2</sub>



Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.
5. **Eine DPD No. 1 HR Tablette** und **eine DPD No. 3 HR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
2:00

9. Taste **TEST** drücken.

**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

#### Anmerkungen:

siehe Seite 39

## 1.1 Methoden

1 0 3

### Chlor HR, differenzierte Bestimmung mit Tablette

0,1 – 10 mg/l Cl<sub>2</sub>



**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.
5. **Eine DPD No. 1 HR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

**Zero akzeptiert  
T 1 vorbereiten  
TEST drücken**

9. Taste **TEST** drücken.
10. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
11. **Eine DPD No. 3 HR Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
12. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

## 1.1 Methoden

T1 akzeptiert  
T2 vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
2:00

\*,\*\* mg/l frei Cl  
\*,\*\* mg/l geb Cl  
\*,\*\* mg/l ges Cl

13. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

14. Taste **TEST** drücken.

**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

mg/l freies Chlor  
mg/l gebundenes Chlor  
mg/l Gesamtchlor

### Anmerkungen:

siehe Seite 39

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
DPD No. 1 HR	Tablette / 100	511500BT
DPD No. 3 HR	Tablette / 100	511590BT

## 1.1 Methoden

1 0 1

### Chlor, frei mit Flüssigreagenz

0,02 – 4 mg/l Cl<sub>2</sub>



**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **entleeren**.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

**6 Tropfen DPD 1 Puffer-Lösung**

**2 Tropfen DPD 1 Reagenz-Lösung**

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

9. Taste **TEST** drücken.  
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Chlor.

#### Anmerkungen (Chlor frei und gesamt):

1. siehe auch Seite 39 und 51

## 1.1 Methoden

1 0 1

### Chlor, gesamt mit Flüssigreagenz

0,02 – 4 mg/l Cl<sub>2</sub>



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **entleeren**.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

**6 Tropfen DPD 1 Puffer-Lösung**

**2 Tropfen DPD 1 Reagenz-Lösung**

**3 Tropfen DPD 3 Lösung**

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

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

9. Taste **TEST** drücken.

**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
2:00**

## 1.1 Methoden



### Chlor, differenzierte Bestimmung mit Flüssigreagenz

0,02 – 4 mg/l Cl<sub>2</sub>



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **entleeren**.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

**6 Tropfen DPD 1 Puffer-Lösung**

**2 Tropfen DPD 1 Reagenz-Lösung**

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

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung

9. Taste **TEST** drücken.

10. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

11. **3 Tropfen DPD 3 Lösung** derselben Probe zugeben.

**Zero akzeptiert  
T 1 vorbereiten  
TEST drücken**

# 1.1 Methoden

- Die Küvette mit dem Küvettedeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
- Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

**T1 akzeptiert**  
**T2 vorbereiten**  
**TEST drücken**

- Taste **TEST** drücken.

**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Count-Down**  
**2:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

**,\*\* mg/l frei Cl**  
**,\*\* mg/l geb Cl**  
**,\*\* mg/l ges Cl**

mg/l freies Chlor  
mg/l gebundenes Chlor  
mg/l Gesamtchlor

## Anmerkungen:

- Nach Gebrauch sind die Tropfflaschen mit der jeweils gleichfarbigen Schraubkappe sofort wieder zu verschließen.

### 2. Den Reagenziensatz bei +6°C bis +10°C kühl lagern.

- siehe auch Seite 39

- Bei Proben mit hohem Calciumgehalt\* und/oder hoher Leitfähigkeit kann es zur Eintrübung der Probe und damit verbundenen Fehlmessungen kommen. In diesem Fall wird empfohlen alternativ die Reagenztabletten DPD No. 1 High Calcium und DPD No. 3 High Calcium zu verwenden (Bestellnummern: siehe Reagenzien für die Chlorbestimmung mit Tablette).

*\*exakte Werte können nicht angegeben werden, da die Entstehung einer Trübung von Art und Zusammensetzung des Probenwassers abhängt.*

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Set</b> DPD No. 1 Puffer-Lösung DPD No. 1 Reagenz-Lösung DPD No. 3 Lösung	(ca. 300 Tests) 3 x Flüssigreagenz / 15 ml 1 x Flüssigreagenz / 15 ml 2 x Flüssigreagenz / 15 ml	471056
DPD No. 1 Puffer-Lösung	Flüssigreagenz / 15 ml	471010
DPD No. 1 Reagenz-Lösung	Flüssigreagenz / 15 ml	471020
DPD No. 3 Lösung	Flüssigreagenz / 15 ml	471030

## 1.1 Methoden

1 1 0

### Chlor, frei mit Pulverpäckchen

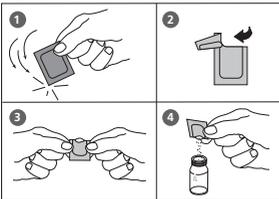
0,02 – 2 mg/l Cl<sub>2</sub>



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

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

#### Anmerkungen:

siehe Seite 39

## 1.1 Methoden

1 1 0

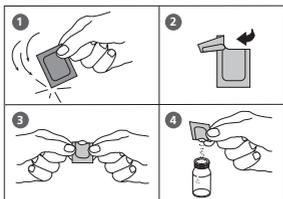
### Chlor, gesamt mit Pulverpäckchen

0,02 – 2 mg/l Cl<sub>2</sub>



**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Chlorine TOTAL-DPD/ F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.

**3 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Count-Down  
3:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

#### **Anmerkungen:**

siehe Seite 39

## 1.1 Methoden

1 1 0

### Chlor, differenzierte Bestimmung mit Pulverpäckchen

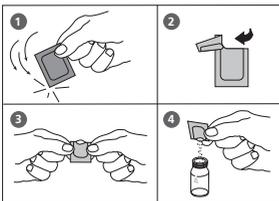
0,02 – 2 mg/l Cl<sub>2</sub>



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung .

Zero akzeptiert  
T1 vorbereiten  
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.
9. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, Küvette und Küvettendeckel gründlich reinigen und mit **10 ml Probe** füllen.
10. Den Inhalt **eines Chlorine TOTAL-DPD / F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).

## 1.1 Methoden

**T1 akzeptiert**  
**T2 vorbereiten**  
**TEST drücken**

**Count-Down**  
**3:00**

**\*,\*\* mg/l frei Cl**  
**\*,\*\* mg/l geb Cl**  
**\*,\*\* mg/l ges Cl**

12. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

13. Taste **TEST** drücken.

**3 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

mg/l freies Chlor  
mg/l gebundenes Chlor  
mg/l Gesamtchlor

### **Anmerkungen:**

siehe Seite 39

<b>Reagenzien</b>	<b>Reagenzienform/Menge</b>	<b>Bestellnummer</b>
Clorine Free-DPD/F10	Pulverreagenz / 100	530100
Chlorine Total-DPD/F10	Pulverreagenz / 100	530120

## 1.1 Methoden

1 1 3

### Chlor MR, frei mit Vario Pulverpäckchen

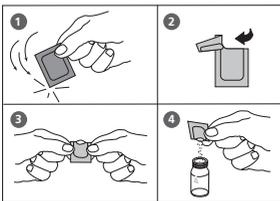
0,02 – 3,5 mg/l Cl<sub>2</sub>



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettedeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines VARIO Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchens (blaue Farbmarkierung - - - -)** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettedeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

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

#### Anmerkungen:

siehe Seite 39

## 1.1 Methoden



### Chlor MR, gesamt mit Vario Pulverpäckchen

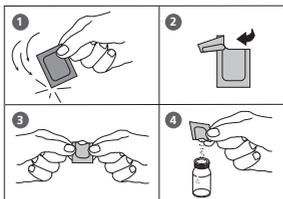
0,02 – 3,5 mg/l Cl<sub>2</sub>



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines VARIO Chlorine TOTAL-DPD/ F10 Pulverpäckchens (blaue Farbmarkierung )** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.  
**3 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Count-Down  
3:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

#### **Anmerkungen:**

siehe Seite 39

## 1.1 Methoden

1 1 3

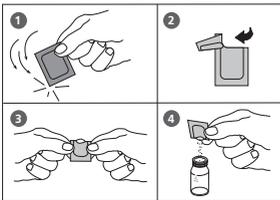
### Chlor MR, differenzierte Bestimmung mit Vario Pulverpäckchen

0,02 – 3,5 mg/l Cl<sub>2</sub>



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten**  
**ZERO drücken**



1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines VARIO Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchens (blaue Farbmarkierung  $\text{---}$ )** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

**Zero akzeptiert**  
**T1 vorbereiten**  
**TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.
9. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, Küvette und Küvettendeckel gründlich reinigen und mit **10 ml Probe** füllen.
10. Den Inhalt **eines VARIO Chlorine TOTAL-DPD / F10 Pulverpäckchens (blaue Farbmarkierung  $\text{=}$ )** direkt aus der Folie zugeben.
11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).

# 1.1 Methoden

**T1 akzeptiert**  
**T2 vorbereiten**  
**TEST drücken**

**Count-Down**  
**3:00**

**\*,\*\* mg/l frei Cl**  
**\*,\*\* mg/l geb Cl**  
**\*,\*\* mg/l ges Cl**

12. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
 Positionierung .

13. Taste **TEST** drücken.

**3 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

mg/l freies Chlor  
 mg/l gebundenes Chlor  
 mg/l Gesamtchlor

**Anmerkungen:**

siehe Seite 39

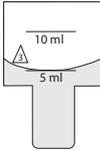
Reagenzien		Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
VARIO Chlorine Free-DPD/F10 (blaue Farbmarkierung)		Pulverreagenz / 100	530180
VARIO Chlorine Total-DPD/F10 (blaue Farbmarkierung)		Pulverreagenz / 100	530190

## 1.1 Methoden



### Chlor HR, frei mit Pulverpäckchen Kunststoffküvette (Typ 3) □ 10 mm

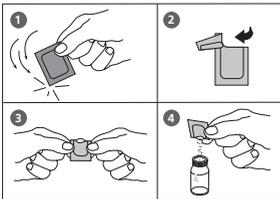
0,1 – 8 mg/l Cl<sub>2</sub>



1. In eine saubere 10-mm-Küvette **5 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung

**Zero vorbereiten**  
**ZERO drücken**

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 5-ml-Probe den Inhalt **zweier Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

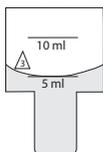
8. Taste **TEST** drücken.

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

#### **Anmerkungen:**

siehe Seite 39

## 1.1 Methoden



### Chlor HR, gesamt mit Pulverpäckchen Kunststoffküvette (Typ 3) □ 10 mm

0,1 – 8 mg/l Cl<sub>2</sub>

1. In eine saubere 10-mm-Küvette **5 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

**Zero vorbereiten**  
**ZERO drücken**

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 5-ml-Probe den Inhalt **zweier Chlorine TOTAL-DPD/ F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.

**3 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Count-Down**  
**3:00**

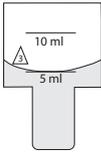
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

#### **Anmerkungen:**

siehe Seite 39

## 1.1 Methoden

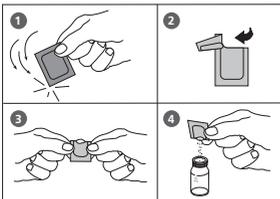


### Chlor HR, differenzierte Bestimmung mit Pulverpäckchen Kunststoffküvette (Typ 3) $\sqcup$ 10 mm

0,1 – 8 mg/l  $\text{Cl}_2$

1. In eine saubere 10-mm-Küvette **5 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**



5. In die 5-ml-Probe den Inhalt **zweier Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

**Zero akzeptiert  
T1 vorbereiten  
TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.
9. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, Küvette und Küvettendeckel gründlich reinigen und mit **5 ml Probe** füllen.
10. Den Inhalt **zweier Chlorine TOTAL-DPD / F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).

## 1.1 Methoden

T1 akzeptiert  
T2 vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
3:00

\*,\*\* mg/l frei Cl  
\*,\*\* mg/l geb Cl  
\*,\*\* mg/l ges Cl

12. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

13. Taste **TEST** drücken.

**3 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

mg/l freies Chlor  
mg/l gebundenes Chlor  
mg/l Gesamtchlor

### Anmerkungen:

siehe Seite 39

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
Chlorine Free-DPD/F10	Pulverreagenz / 100	530100
Chlorine Total-DPD/F10	Pulverreagenz / 100	530120

## 1.1 Methoden

1 0 5

### Chlor HR (KI) mit Tablette

5 – 200 mg/l Cl<sub>2</sub>



Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. In eine saubere 16-mm-Küvette **8 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 8-ml-Probe **eine CHLORINE HR (KI) Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. **Eine ACIDIFYING GP Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
9. Taste **TEST** drücken.

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Alle in den Proben vorhandene Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack</b> ACIDIFYING GP/ CHLORINE HR (KI)	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517721BT
CHLORINE HR (KI)	Tablette / 100	513000BT
ACIDIFYING GP	Tablette / 100	515480BT

## 1.1 Methoden

1

2

0

### Chlordioxid mit Tablette

0,02 – 11 mg/l ClO<sub>2</sub>

#### Chlordioxid

>> neben Cl  
ohne Cl

In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:

>> neben Cl

für die Bestimmung von Chlordioxid neben Chlor

>> ohne Cl

für die Bestimmung von Chlordioxid in Abwesenheit von Chlor

Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↵] bestätigen.

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:  
Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlordioxid zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlordioxid, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.  
Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
3. Die DPD-Farmentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.  
Die Reagenztablette enthält daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 19 mg/l Chlordioxid können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit chlordioxidfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).
5. Wird bei differenzierten Testergebnissen ??? angezeigt, siehe Seite 356.
6. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlordioxid, was zu Mehrbefunden führt.

## 1.1 Methoden



### Chlordioxid, neben Chlor mit Tablette

0,02 – 11 mg/l ClO<sub>2</sub>



1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben.
2. **Eine GLYCINE Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
4. **Eine zweite saubere Küvette mit 10 ml Probe füllen** und mit dem Küvettendeckel verschließen.
5. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
6. Taste **ZERO** drücken.
7. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **entleeren**.
8. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
9. **Den Inhalt der ersten Küvette (Glycinlösung) in die vorbereitete Küvette (Punkt 8) füllen.**
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
11. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
12. Taste **TEST** drücken.

Zero vorbereiten  
**ZERO** drücken

Zero akzeptiert  
T1 vorbereiten  
**TEST** drücken

## 1.1 Methoden

**T1 akzeptiert  
T2 vorbereiten  
TEST drücken**

13. **Die Küvette** aus dem Messschacht nehmen, Küvette und Küvettedeckel gründlich reinigen und **mit einigen Tropfen Probe füllen**.
  14. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
  15. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
  16. Die Küvette mit dem Küvettedeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
  17. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
  18. Taste **TEST** drücken.
  19. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen.
  20. **Eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
  21. Die Küvette mit dem Küvettedeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
  22. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
  23. Taste **TEST** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.
- Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

**T2 akzeptiert  
T3 vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
2:00**

**\*,\*\* mg/l ClO<sub>2</sub>**

**\*,\*\* mg/l frei Cl  
\*,\*\* mg/l geb. Cl  
\*,\*\* mg/l total Cl**

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

Chlordioxid in mg/l ClO<sub>2</sub>.

mg/l freies Chlor

mg/l gebundenes Chlor

mg/l Gesamtchlor

**(Anmerkungen** siehe nächste Seite)

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen

### (Chlordioxid in Anwesenheit von Chlor):

1. Der Faktor für die Umrechnung von Chlordioxid (Displayanzeige) in Chlordioxid in Einheiten Chlor beträgt 2,6315.  
 $\text{mg/l ClO}_2 [\text{Cl}] = \text{mg/l ClO}_2 \cdot 2,6315$   
Die Anzeige von Chlordioxid in Einheiten Chlor  $\text{ClO}_2 [\text{Cl}]$  stammt aus dem Bereich der Schwimmbadnorm entsprechend DIN 19643.
2. Der Gesamtchlorgehalt wird einschließlich des Chlordioxids in Einheiten Chlor angezeigt. Der echte Gesamtchlorgehalt ergibt sich aus der Addition des freien und gebundenen Chlorgehaltes.
3. Siehe auch Seite 67.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
DPD No. 1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 3	Tablette / 100	511080BT
GLYCINE	Tablette / 100	512170BT

## 1.1 Methoden



### Chlordioxid, in Abwesenheit von Chlor mit Tablette

0,02 – 11 mg/l ClO<sub>2</sub>



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.
5. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
9. Taste **TEST** drücken.

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**\*,\*\* mg/l ClO<sub>2</sub>**

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

Chlordioxid in mg/l ClO<sub>2</sub>

#### **Anmerkungen:**

siehe Seite 67

## 1.1 Methoden

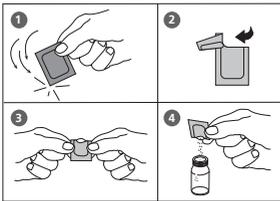
1 2 2

### Chlordioxid, in Abwesenheit von Chlor mit Pulverpäckchen

0,04 – 3,8 mg/l ClO<sub>2</sub>



Zero vorbereiten  
ZERO drücken



Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
8. Taste **TEST** drücken.  
  
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Chlordioxid.

**Anmerkungen:**  
siehe Seite 74

## 1.1 Methoden



### Chlordioxid, in Anwesenheit von Chlor mit Pulverpäckchen

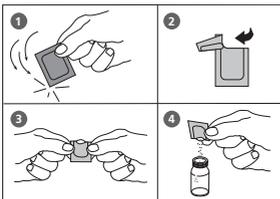
0,04 – 3,8 mg/l ClO<sub>2</sub>



Ø 24 mm

#### Zero vorbereiten ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine GLYCINE Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.



6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Den Inhalt **eines Chlorine Free-DPD/ F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie in die vorbehandelte Probe geben.
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).
9. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung

#### Zero akzeptiert Test vorbereiten TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

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

**Anmerkungen:**  
siehe Seite 74

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:  
Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlordioxid zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlordioxid, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.  
Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.  
Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 3,8 mg/l Chlordioxid können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit chlordioxidfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).
5. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlordioxid, was zu Mehrbefunden führt.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
Clorine Free-DPD/F10	Pulverreagenz / 100	530100
GLYCINE	Tablette / 100	512170BT



## 1.1 Methoden

1 0 0

### Chlorit in Anwesenheit von Chlor und Chlordioxid

0,01 – 6 mg/l Cl<sub>2</sub>

Es wird zunächst mit der Glycinmethode der Chlordioxidgehalt bestimmt, danach das freie und gebundene Chlor und schließlich das gesamte Chlor einschließlich Chlorit. Der Chloritgehalt wird danach aus den verschiedenen Messwerten errechnet.

Chlor

>>

diff  
frei  
gesamt

In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:

>>

frei

für die Bestimmung von freiem Chlor auswählen



Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben.
2. **Eine GLYCINE Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
4. **Eine zweite saubere Küvette mit 10 ml Probe füllen** und mit dem Küvettendeckel verschließen.
5. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
6. Taste **ZERO** drücken.
7. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **entleeren**.
8. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
9. **Den Inhalt der ersten Küvette (Glycinlösung) in die vorbereitete Küvette (Punkt 8) füllen.**

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

## 1.1 Methoden

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

11. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

12. Taste **TEST** drücken.

**Das angezeigte Testergebnis (G) notieren.**

13. **Die Küvette** aus dem Messschacht nehmen, Küvette und Küvettendeckel gründlich reinigen und **mit einigen Tropfen Probe füllen**.

14. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

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

16. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

17. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

18. Taste **TEST** drücken.

**Das angezeigte Testergebnis (A) notieren.**

19. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen.

20. **Eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

## 1.1 Methoden

21. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
22. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
23. **2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

24. Taste **TEST** drücken.  
**Das angezeigte Testergebnis (C) notieren.**
25. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen.
26. **Eine DPD ACIDIFYING Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
27. **2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.
28. **Eine DPD NEUTRALISING Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
29. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
30. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

31. Taste **TEST** drücken.  
**Das angezeigte Testergebnis (D) notieren.**

## 1.1 Methoden

### Berechnung:

mg/l Chlordioxid	= Ergebnis G x 1,9
mg/l freies Chlor	= Ergebnis A – Ergebnis G
mg/l gebundenes Chlor	= Ergebnis C – Ergebnis A
mg/l Chlorit	= Ergebnis D – ( Ergebnis C + 4 x Ergebnis G )

### Anmerkungen:

1. Bei der Berechnung von nicht direkt bestimmbar Parametern aus einzelnen Messwerten ist die Fehlerfortpflanzung, basierend auf den möglichen Toleranzen, der einzelnen Methoden zu berücksichtigen.
2. siehe Anmerkungen Chlor, Seite 39

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack</b> DPD No. 1 / No. 3	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517711BT
DPD No. 1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 3	Tablette / 100	511080BT
GLYCINE	Tablette / 100	512170BT
DPD ACIDIFYING	Tablette / 100	512120
DPD NEUTRALISING	Tablette / 100	511020BT

## 1.1 Methoden

9

0

### Chlorid mit Tablette

0,5 – 25 mg/l Cl<sup>-</sup>



Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine CHLORIDE T1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben, mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und vollständig auflösen.

6. **Eine CHLORIDE T2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat (Anm. 1).

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

9. Taste **TEST** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Einzelne Partikel sind nicht auf das Vorhandensein von Chlorid zurückzuführen. Chlorid verursacht eine sehr fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen.  
**Starke Turbulenzen durch kräftiges Rühren oder Schütteln verursachen größere Flocken, die zu Minderbefunden führen können.**
2. Höhere Konzentrationen von Elektrolyten und organischen Verbindungen haben unterschiedliche Effekte auf die Fällungsreaktion.
3. Ionen, welche ebenfalls Niederschläge mit Silbernitrat in saurem Medium bilden, wie z.B. Bromide, Iodide und Thiocyanat, stören.
4. Stark alkalische Wässer sollten vor der Analyse ggf. mit Salpetersäure neutralisiert werden.
5. Umrechnung:  
 $\text{mg/l NaCl} = \text{mg/l Cl}^- \times 1,65$
6. ▲ Cl<sup>-</sup>  
▼ NaCl

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack</b> CHLORIDE T1 / T2	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517741BT
CHLORIDE T1	Tablette / 100	515910BT
CHLORIDE T2	Tablette / 100	515920BT

## 1.1 Methoden

9

2

### Chlorid mit Flüssigreagenz

0,5 – 20 mg/l Cl<sup>-</sup>



**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel fest verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

**20 Tropfen KS251 (Chloride Reagenz A)**

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

**20 Tropfen KS253 (Chloride Reagenz B)**

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

9. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

10. Taste **TEST** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
5:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Einzelne Partikel sind nicht auf das Vorhandensein von Chlorid zurückzuführen. Chlorid verursacht eine sehr fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen. **Starke Turbulenzen durch kräftiges Rühren oder Schütteln verursachen größere Flocken, die zu Minderbefunden führen können.**
2. Umrechnung:  
 $\text{mg/l NaCl} = \text{mg/l Cl}^- \times 1,65$
3. ▲ Cl<sup>-</sup>  
▼ NaCl

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
KS251 (Chloride Reagenz A)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L025165
KS253 (Chloride Reagenz B)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L025365

## 1.1 Methoden

1

2

5

### Chrom mit Pulverpäckchen

0,02 – 2 mg/l Cr

**Chrom**

>> **diff**  
**Cr (IV)**  
**Cr (III + VI)**

In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:

>> **diff**

für die differenzierte Bestimmung von Chrom (VI), Chrom (III) und Gesamtchrom

>> **Cr (VI)**

für die Bestimmung von Chrom (VI)

>> **Cr (III + VI)**

für die Bestimmung von Gesamtchrom (Summe Cr (III) + Cr (VI))

Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↵] bestätigen.

#### Anmerkungen:

Wird bei differenzierten Testergebnissen ??? angezeigt, siehe Seite 356.



## 1.1 Methoden



### Chrom, differenzierte Bestimmung mit Pulverpäckchen

0,02 – 2 mg/l Cr



Ø 16 mm

#### Aufschluss:

1. In eine saubere 16-mm-Küvette **10 ml Probe** füllen.
2. Den Inhalt **eines PERSULF.RGT FOR CR Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.
3. Die Küvette mit dem Küvettedeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
4. Die Küvette für **120 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
5. Nach dem Aufschluss die Küvette aus dem Thermoreaktor herausnehmen.  
**(ACHTUNG: Küvette ist heiß!)**  
Die Küvette umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

#### Durchführung der Messung:

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

6. Die vorbehandelte Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
  7. Taste **ZERO** drücken.
  8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
  9. Den Inhalt **eines CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** direkt aus der Folie in die vorbehandelte Probe geben.
  10. Die Küvette mit dem Küvettedeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
  11. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
  12. Taste **TEST** drücken.
- 5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

Zero akzeptiert  
T1 vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
5:00

## 1.1 Methoden



**T1 akzeptiert**  
**T2 vorbereiten**  
**TEST drücken**

**Count-Down**  
**5:00**

**\*,\*\* mg/l Cr (VI)**  
**\*,\*\* mg/l Cr (III)**  
**\*,\*\* mg/l Cr ges.**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

13. In eine zweite saubere 16-mm-Küvette **10 ml Probe** füllen.
14. Den Inhalt **eines CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.
15. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
16. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
17. Taste **TEST** drücken.

**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

mg/l Cr (VI)  
 mg/l Cr (III)  
 mg/l Cr Gesamtchrom

### Anmerkungen:

1. Mit der Durchführung Punkt 1–12 wird die Konzentration an Gesamtchrom bestimmt, anschließend mit Punkt 13–17 die Konzentration an Chrom(VI). Die Konzentration von Chrom (III) ergibt sich aus der Differenz.
2. Der pH-Wert der Wasserprobe soll zwischen 3 und 9 liegen.
3. Zu Störungen durch Metalle und reduzierende bzw. Oxidierende Stoffe, vor allem bei stark belasteten Wässern (z.B. Rohabwässer, einige Chemieabwässer), siehe DIN 38 405 – D 24 und Standard Methods of Water and Wastewater, 20th Edition; 1998.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
PERSULF.RGT FOR CR	Powder Pack / 100	537300
CHROMIUM HEXAVALENT	Powder Pack / 100	537310

## 1.1 Methoden

1 2 5

### Chrom (VI) mit Pulverpäckchen

0,02 – 2 mg/l Cr



Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. In eine saubere 16-mm-Küvette **10 ml Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. Den Inhalt **eines CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung

**Zero vorbereiten**  
**ZERO drücken**

8. Taste **TEST** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

**Count-Down**  
**5:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Chrom(VI).

#### Anmerkungen:

siehe vorherige Seite

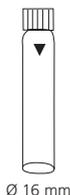
Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
PERSULF.RGT FOR CR	Powder Pack / 100	537300
CHROMIUM HEXAVALENT	Powder Pack / 100	537310

## 1.1 Methoden



### Chrom, gesamt (Cr(III) + Cr(VI)) mit Pulverpäckchen

0,02 – 2 mg/l Cr



Ø 16 mm

#### Aufschluss:

1. Eine saubere 16-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.
2. Den Inhalt **eines PERSULF.RGT FOR CR Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
4. Die Küvette für **120 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
5. Nach dem Aufschluss die Küvette aus dem Thermoreaktor herausnehmen.  
**(ACHTUNG: Küvette ist heiß!)**  
Die Küvette umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

#### Durchführung der Messung:

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

6. Die vorbehandelte Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
7. Taste **ZERO** drücken.
8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
9. Den Inhalt **eines CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** direkt aus der Folie in die vorbehandelte Probe geben.
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
11. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
12. Taste **TEST** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Gesamtchrom.

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
5:00

## 1.1 Methoden

1

3

0

### CSB LR mit Vario Küvettentest

3 – 150 mg/l O<sub>2</sub>



Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette (Anm. 1)).
2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml Probe** füllen (Probenküvette).
3. Küvetten mit dem jeweiligen Schraubverschluss fest verschließen.  
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen.  
**(ACHTUNG: Wärmeentwicklung!)**
4. Küvetten für **120 Minuten bei 150°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
5. **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß!)**  
Die Küvetten aus dem Heizblock nehmen und auf 60°C oder weniger abkühlen lassen. Den Inhalt sorgfältig durchmischen, indem die noch warmen Küvetten mehrmals über Kopf gedreht werden. Danach die Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen und erst dann vermessen. (Anm.2).
6. Die Nullküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
7. Taste **ZERO** drücken.
8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
9. Die Probenküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
10. Taste **TEST** drücken.

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Die Nullküvette als solche kennzeichnen.  
Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvettenschacht gestellt werden.  
Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.
3. Schwebstoffe in der Küvette führen zu Fehlmessungen. Deshalb ist es wichtig, die Küvetten vorsichtig in den Messschacht einzusetzen, da sich methodenbedingt ein Niederschlag auf dem Boden der Küvetten bildet.
4. Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf der Küvette führen zu Fehlmessungen.
5. Es können Proben gemessen werden, deren Chloridgehalt 1000 mg/l nicht übersteigt.
6. In Ausnahmefällen können Inhaltsstoffe, für die das Oxidationsvermögen des Reagenzes nicht ausreicht, zu Minderbefunden führen.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
CSB VARIO LR 3 - 150 mg/l	1 Satz (25 Tests)	2420720

## 1.1 Methoden

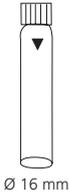
1

3

1

### CSB MR mit Vario Küvettentest

20 – 1500 mg/l O<sub>2</sub>



Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette (Anm. 1)).
2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml Probe** füllen (Probenküvette).
3. Küvetten mit dem jeweiligen Schraubverschluss fest verschließen.  
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen.  
**(ACHTUNG: Wärmeentwicklung !)**
4. Küvetten für **120 Minuten bei 150°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
5. **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß!)**  
Die Küvetten aus dem Heizblock nehmen und auf 60°C oder weniger abkühlen lassen. Den Inhalt sorgfältig durchmischen, indem die noch warmen Küvetten mehrmals über Kopf gedreht werden. Danach die Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen und erst dann vermessen. (Anm.2).
6. Die Nullküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
7. Taste **ZERO** drücken.
8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
9. Die Probenküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
10. Taste **TEST** drücken.

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

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

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Die Nullküvette als solche kennzeichnen.  
Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvetenschacht gestellt werden.  
Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.
3. Schwebstoffe in der Küvette führen zu Fehlmessungen. Deshalb ist es wichtig, die Küvetten vorsichtig in den Messschacht einzusetzen, da sich methodenbedingt ein Niederschlag auf dem Boden der Küvetten bildet.
4. Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf der Küvette führen zu Fehlmessungen.
5. Es können Proben gemessen werden, deren Chloridgehalt 1000 mg/l nicht übersteigt.
6. In Ausnahmefällen können Inhaltsstoffe, für die das Oxidationsvermögen des Reagenzes nicht ausreicht, zu Minderbefunden führen.
7. Bei Proben mit einem CSB kleiner 100 mg/l wird empfohlen, den Küvetzensatz CSB LR zu verwenden, wenn eine höhere Genauigkeit erwünscht ist.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
CSB VARIO MR 20 - 1500 mg/l	1 Satz (25 Tests)	2420721

## 1.1 Methoden

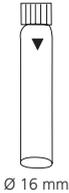
1

3

2

### CSB HR mit Vario Küvettentest

0,2 – 15 g/l O<sub>2</sub> (≙ 200 – 15000 mg/l O<sub>2</sub>)



Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **0,2 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette (Anm. 1)).
2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **0,2 ml Probe** füllen (Probenküvette).
3. Küvetten mit dem jeweiligen Schraubverschluss fest verschließen.  
Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen.  
**(ACHTUNG: Wärmeentwicklung!)**
4. Küvetten für **120 Minuten bei 150°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
5. **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß!)**  
Die Küvetten aus dem Heizblock nehmen und auf 60°C oder weniger abkühlen lassen. Den Inhalt sorgfältig durchmischen, indem die noch warmen Küvetten mehrmals über Kopf gedreht werden. Danach die Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen und erst dann vermessen. (Anm.2).
6. Die Nullküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
7. Taste **ZERO** drücken.
8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
9. Die Probenküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
10. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in **g/l** CSB.

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Die Nullküvette als solche kennzeichnen.  
Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvetenschacht gestellt werden.  
Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.
3. Schwebstoffe in der Küvette führen zu Fehlmessungen. Deshalb ist es wichtig, die Küvetten vorsichtig in den Messschacht einzusetzen, da sich methodenbedingt ein Niederschlag auf dem Boden der Küvetten bildet.
4. Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf der Küvette führen zu Fehlmessungen.
5. Es können Proben gemessen werden, deren Chloridgehalt 10.000 mg/l nicht übersteigt.
6. In Ausnahmefällen können Inhaltsstoffe, für die das Oxidationsvermögen des Reagenzes nicht ausreicht, zu Minderbefunden führen.
7. Bei Proben mit einem CSB kleiner 1 g/l wird empfohlen, den Küvetzensatz CSB MR, bzw. bei Proben kleiner 0,1 g/l den Küvetzensatz CSB LR zu verwenden, wenn eine höhere Genauigkeit erwünscht ist.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
CSB VARIO HR 200 - 15000 mg/l	1 Satz (25 Tests)	2420722

## 1.1 Methoden

1

5

7

### Cyanid mit Reagenzientest

0,01 – 0,5 mg/l CN



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **2 ml Probe** und **8 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die vorbereitete Probe **zwei gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Cyanide-11** zugeben, mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.
6. **Zwei gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Cyanide-12** zugeben, mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.
7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

#### 3 Tropfen Cyanide-13

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
10. Taste **TEST** drücken.

**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
10:00

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Erfasst werden nur freies Cyanid und durch Chlor zerstörbare Cyanide.
2. Bei Anwesenheit von Thiocyanat, Schwermetallkomplexen, Sulfid, Farbstoffen oder aromatischen Aminen muss das Cyanid vor der Bestimmung durch Destillation abgetrennt werden.
3. Die Reagenzien bei + 15°C bis + 25°C verschlossen lagern.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>SET:</b> Cyanid-11/ -12 / -13	Reagenzientest / 200 (Pulver, Flüssigreagenz)	2418875

## 1.1 Methoden

1 6 0

### CyA-TEST (Cyanursäure) mit Tablette

0 – 160 mg/l CyA



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **5 ml Probe** und **5 ml VE-Wasser** (Anm. 1) geben und mit dem Küvetten-  
deckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die vorbereitete Probe **eine CyA-TEST Tablette** direkt  
aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab  
zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und  
den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die  
Tablette gelöst hat (Anm. 2, 3).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Cyanur-  
säure.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Vollentsalztes Wasser oder cyanursäurefreies Leitungswasser.
2. Cyanursäure verursacht eine sehr fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen.  
Einzelne Partikel sind nicht auf das Vorhandensein von Cyanursäure zurückzuführen.
3. Tablette vollständig auflösen (ca. 1 Minute schwenken).  
Nicht aufgelöste Partikel können zu Mehrbefunden führen.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
CyA-TEST	Tablette / 100	511370BT

## 1.1 Methoden

1 6 5

### DEHA (N,N-Diethylhydroxylamin) mit Tablette und Flüssigreagenz

0,02 – 0,5 mg/l DEHA / 20 – 500 µg/l DEHA



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen (Anm. 2).

2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

#### **6 Tropfen (0,25ml) DEHA Lösung**

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. **Eine DEHA Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

9. Die Küvette in den Messschacht stellen (Anm.4).  
Positionierung  $\bar{X}$ .

10. Taste **TEST** drücken.

**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als DEHA.

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
10:00**

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Anwendungsbereich: Bestimmung von Korrosionshemmerrückständen (Sauerstoffbinder) in Kesselspeisewasser oder Kondensat.
2. Zur Vermeidung von Fehlern durch Eisenablagerungen, die Glasgeräte vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20% ig) und anschließend mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) spülen.
3. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  einzuhalten.
4. Die Probenküvette während der Farbentwicklungszeit in den Messschacht bzw. dunkel stellen. (Wenn die Reagenzlösung UV-Licht (Sonnenlicht) ausgesetzt wird, führt dies zu überhöhten Messwerten.)
5. Störungen:
  - Eisen (II) stört in allen Mengen  
Zur Bestimmung der Eisen (II) Konzentration wird der Test ohne Zugabe der DEHA Lösung wiederholt. Liegt die Konzentration oberhalb von  $20\ \mu\text{g/l}$  wird der angezeigte Wert vom Ergebnis der DEHA-Bestimmung abgezogen.
  - Substanzen, die Eisen (III) reduzieren, verursachen Interferenzen. Substanzen, die Eisen stark komplexieren, können stören.
  - Stoffe, die ab der angegebenen Konzentration stören können:

Borat (als $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ )	500 mg/l
Kobalt	0,025 mg/l
Kupfer	8,0 mg/l
Härte (als $\text{CaCO}_3$ )	1000 mg/l
Lignosulfonate	0,05 mg/l
Mangan	0,8 mg/l
Molybdän	80 mg/l
Nickel	0,8 mg/l
Phosphat	10 mg/l
Phosphonate	10 mg/l
Sulfat	1000 mg/l
Zink	50 mg/l

6. Es besteht die Möglichkeit die Einheit von mg/l in  $\mu\text{g/l}$  zu ändern.

▲ mg/l  
 ▼  $\mu\text{g/l}$

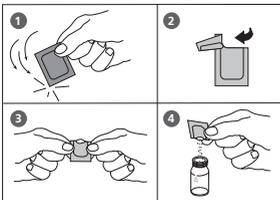
Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
DEHA Lösung ca. 60 Tests	Flüssigreagenz / 15 ml	461185
DEHA Lösung ca. 400 Tests	Flüssigreagenz / 100 ml	461181
DEHA	Tablette / 100	513220BT

## 1.1 Methoden

1 6 7

### DEHA (N,N-Diethylhydroxylamin) mit Vario Pulverpäckchen und Flüssigreagenz

0,02 – 0,5 mg/l DEHA / 20 – 500 µg/l DEHA



Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen (Anm. 2). Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben (Nullküvette).
2. In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).
3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario OXYSCAV 1 Rgt Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
5. In jede Küvette **0,20 ml VARIO DEHA 2 Rgt Lösung** zugeben (Anm.4).
6. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Taste **[↵]** drücken.  
**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten (Anm. 5).

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren.

8. Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung **X**.
9. Taste **ZERO** drücken.
10. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
11. Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung **X**.
12. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als DEHA.

Count-Down 1  
10:00  
Start: ↵

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Anwendungsbereich: Bestimmung von Korrosionshemmerrückständen (Sauerstoffbinder) in Kesselspeisewasser oder Kondensat.
2. Zur Vermeidung von Fehlern durch Eisenablagerungen, die Glasgeräte vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20% ig) und anschließend mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) spülen.
3. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind  $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  einzuhalten.
4. Volumina mit geeigneter Pipette der Klasse A dosieren.
5. Die Küvetten während der Farbentwicklungszeit dunkel stellen. (Wenn die Reagenzlösung UV-Licht (Sonnenlicht) ausgesetzt wird, führt dies zu überhöhten Messwerten.)
6. Störungen:
  - Eisen (II) stört in allen Mengen  
Zur Bestimmung der Eisen (II) Konzentration wird der Test ohne Zugabe der VARIO DEHA Rgt. 2 Lösung wiederholt. Liegt die Konzentration oberhalb von  $20 \mu\text{g/l}$  wird der angezeigte Wert vom Ergebnis der DEHA-Bestimmung abgezogen.
  - Substanzen, die Eisen (III) reduzieren, verursachen Interferenzen. Substanzen, die Eisen stark komplexieren, können stören.
  - Stoffe, die ab der angegebenen Konzentration stören können:

Borat (als $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ )	500 mg/l
Kobalt	0,025 mg/l
Kupfer	8,0 mg/l
Härte (als $\text{CaCO}_3$ )	1000 mg/l
Lignosulfonate	0,05 mg/l
Mangan	0,8 mg/l
Molybdän	80 mg/l
Nickel	0,8 mg/l
Phosphat	10 mg/l
Phosphonate	10 mg/l
Sulfat	1000 mg/l
Zink	50 mg/l

7. Es besteht die Möglichkeit die Einheit von mg/l in  $\mu\text{g/l}$  zu ändern.

▲ mg/l

▼  $\mu\text{g/l}$

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
VARIO OXYSCAV 1 Rgt VARIO DEHA 2 Rgt Lösung	<b>Set (100 Tests)</b> Powder Pack / 200 Flüssigreagenz / 100 ml	536000

## 1.1 Methoden

2 2 0

### Eisen mit Tablette

0,02 – 1 mg/l Fe

Bestimmung von gesamt gelöstem Eisen  $\text{Fe}^{2+}$  und  $\text{Fe}^{3+}$  \*

2 2 2

### Eisen mit Pulverpäckchen

0,02 – 3 mg/l Fe

Bestimmung von gesamt gelösten Eisen und den meisten Formen von ungelöstem Eisen. \*

2 2 3

### Eisen, gesamt mit Pulverpäckchen

0,02 – 1,8 mg/l Fe

Bestimmung von gesamt gelösten Eisen und den meisten Formen von ungelöstem Eisen; die meisten Eisenoxide werden ebenfalls ohne Aufschluss erfasst. \*

2 2 4

### Eisen, gesamt (Fe in Mo) mit Pulverpäckchen

0,01 – 1,80 mg/l Fe

Bestimmung von gesamt gelösten Eisen und von ungelösten Eisen in Gegenwart hoher Molybdän-Konzentrationen.

2 2 5

### Eisen LR mit Flüssigreagenz

0,03 – 2 mg/l Fe

Bestimmung des gesamten löslichen Eisens  $\text{Fe}^{2+/3+}$  in Gegenwart von Komplexbildnern (z.B. Molybdat) \*

2 2 6

### Eisen LR 2 mit Flüssigreagenz

0,03 – 2 mg/l  $\text{Fe}^{2+}$  und  $\text{Fe}^{3+}$

Bestimmung des gesamten löslichen Eisens  $\text{Fe}^{2+}$  und  $\text{Fe}^{3+}$  in Gegenwart von Komplexbildnern (z.B. Molybdat) \*

## 1.1 Methoden

2 2 7

### Eisen HR mit Flüssigreagenz

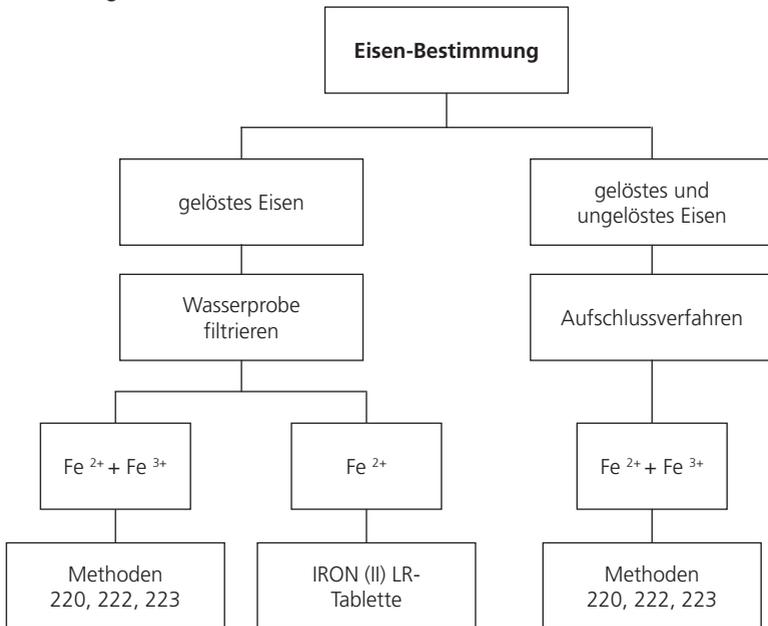
0,1 – 10 mg/l Fe

Bestimmung des gesamten löslichen Eisens  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$  in Gegenwart von Komplexbildnern (z.B. Molybdat) \*

\*Diese Angaben beziehen sich auf die direkte Analyse der Probe ohne Aufschluss.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den Anmerkungen zu den einzelnen Testmethoden.

#### Anmerkungen (Methoden 220, 222, 223):



**Aufschlussverfahren** zur Bestimmung des gesamten gelösten und ungelösten Eisens:

1. Man gibt zu 100 ml der Wasserprobe 1 ml konzentrierte Schwefelsäure und erhitzt 10 Minuten zum Sieden oder solange, bis sich alles vollständig gelöst hat. Nach dem Abkühlen stellt man den pH-Wert der Probe mit Ammoniaklösung auf einen pH-Wert von 3 – 5 ein und füllt auf das ursprüngliche Probenvolumen von 100 ml mit VE-Wasser auf. 10 ml der so behandelten Probe verwendet man für die anschließende Analyse. Weitere Vorgehensweise wie unter dem jeweiligen Reagenz beschrieben.
2. Wässer die mit organischen Verbindungen als Korrosionsschutz usw. behandelt worden sind, müssen ggf. oxidiert werden, um die Eisenkomplexe zu zerstören. Dazu wird eine 100-ml-Probe mit 1 ml konzentrierter Schwefelsäure und 1 ml konzentrierter Salpetersäure versetzt und auf die Hälfte eingedampft. Nach dem Abkühlen verfährt man wie oben beschrieben.

## 1.1 Methoden

2 2 0

### Eisen (Anm.1) mit Tablette

0,02 – 1 mg/l Fe



**Zero vorbereiten**  
**ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine IRON LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

8. Taste **TEST** drücken.

**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

**Count-Down**  
**5:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode erfolgt die Bestimmung von gesamt gelöstem  $\text{Fe}^{2+}$  und  $\text{Fe}^{3+}$ .
2. Zur Bestimmung von  $\text{Fe}^{2+}$  wird die IRON (II) LR Tablette, wie oben beschrieben, anstelle der IRON LR Tablette verwendet.
3. Zur Bestimmung des gesamten gelösten und ungelösten Eisens ist ein Aufschlussverfahren erforderlich; z.B. Beschreibung Seite 105.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
IRON LR	Tablette / 100	515370BT
IRON (II) LR	Tablette / 100	515420BT

## 1.1 Methoden



### Eisen (Anm. 1) mit Vario Pulverpäckchen

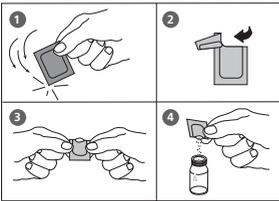
0,02 – 3 mg/l Fe



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten**  
**ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Ferro F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvetten mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (Anm. 4).
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.  
**3 Minuten Reaktionszeit** abwarten (Anm. 5).

**Count-Down**  
**3:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode erfolgt die Bestimmung von allen Formen gelösten Eisens und den meisten Formen von ungelöstem Eisen.
2. Eisenoxid erfordert vor der Analyse einen schwachen, starken oder Digesdahl Aufschluss (saures Aufschlussverfahren siehe Seite 105).
3. Sehr stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert zwischen 3 und 5 eingestellt werden.
4. Die Genauigkeit wird durch ungelöstes Pulver nicht beeinflusst.
5. Bei Proben die sichtbaren Rost enthalten sollte eine Reaktionszeit von mindestens 5 Minuten eingehalten werden.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
VARIO Ferro F10	Pulverreagenz / 100	530560

## 1.1 Methoden

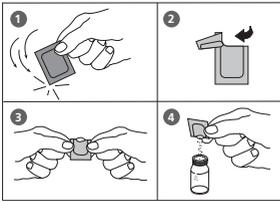
2 2 3

### Eisen, gesamt (TPTZ, Anm. 1) mit Vario Pulverpäckchen

0,02 – 1,8 mg/l Fe



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



1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben (Nullküvette).
2. In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).
3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario IRON TPTZ F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (30 Sek.).
5. Taste **[↵]** drücken.  
**3 Minuten Reaktionszeit** abwarten.  
Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren.
6. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung **X**.
7. Taste **ZERO** drücken.
8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
9. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung **X**.
10. Taste **TEST** drücken.  
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Eisen.

Count-Down 1  
3:00  
Start: ↓

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Für die Bestimmung von Gesamteisen ist ein Aufschluss erforderlich.  
Das TPTZ Reagenz erfaßt die meisten Eisenoxide ohne Aufschluss.
2. Sämtliche Laborgläser vor der Analyse mit verdünnter Salzsäurelösung (1:1) und anschließend mit VE-Wasser spülen, um Eisenablagerungen zu beseitigen, die zu geringfügig höheren Ergebnissen führen können.
3. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 3 und 8 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Störungen:  
Bei auftretenden Störungen war die Farbbildung gehemmt oder es bildete sich ein Niederschlag.  
Angaben beziehen sich auf einen Standard mit einer Eisenkonzentration von 0,5 mg/l.  
Folgende Substanzen stören bis zur angegebenen Konzentration nicht:

Substanz	keine Störung bis
Cadmium	4,0 mg/l
Chrom <sup>(3+)</sup>	0,25 mg/l
Chrom <sup>(6+)</sup>	1,2 mg/l
Cyanid	2,8 mg/l
Kobalt	0,05 mg/l
Kupfer	0,6 mg/l
Mangan	50 mg/l
Molybdän	4,0 mg/l
Nickel	1,0 mg/l
Nitrit-Ion	0,8 mg/l
Quecksilber	0,4 mg/l

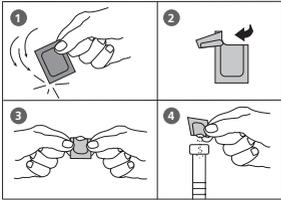
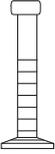
Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
VARIO IRON TPTZ F10	Pulverreagenz / 100	530550

## 1.1 Methoden

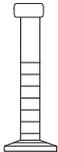
2 2 4

### Eisen, gesamt (Fe in Mo) in Anwesenheit von Molybdat mit Vario Pulverpäckchen

0.01 – 1.80 mg/l Fe



Ø 24 mm



1. In einen sauberen 50-ml-Mischzylinder **50 ml Probe** geben.
2. In die 50-ml-Probe den Inhalt **eines Vario (Fe in Mo) Rgt 1 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
3. Den Mischzylinder mit einem Stopfen verschließen und das Pulver durch Umschwenken lösen.
4. Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine Küvette als **Nullküvette** kennzeichnen.
5. **10 ml der vorbereiteten Probe** in die **Nullküvette** geben.
6. Die Nullküvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen.
7. In einen sauberen 25-ml-Mischzylinder **25 ml vorbereiteten Probe** geben.
8. In die 25-ml-Probe den Inhalt **eines Vario (Fe in Mo) Rgt 2 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
9. Den Mischzylinder mit einem Stopfen verschließen und das Pulver durch Umschwenken lösen (Anmerkungen 5).
10. Taste [↵] drücken.  
**3 Minuten Reaktionszeit** abwarten.
11. Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:  
In eine zweite saubere 24-mm-Küvette (Punkt 4) 10 ml Probe geben (**Probenküvette**).
12. Die **Nullküvette** in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
13. Taste **ZERO** drücken.

Count-Down 1  
3:00  
Start: ↵

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

## 1.1 Methoden

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

14. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
15. Die **Probenküvette** in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
15. Taste **TEST** drücken.

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

### Anmerkungen:

1. Sämtliche Glasware mit Reinigungsmittel reinigen und anschließend mit Leitungswasser spülen. Danach noch einmal mit Salzsäure (1:1) und VE-Wasser reinigen. Durch diese Schritte werden Ablagerungen entfernt, die zu leicht erhöhten Ergebnissen führen können.
2. Wenn die Probe 100mg/l oder mehr Molybdate ( $\text{MoO}_4^{2-}$ ) enthält, muss die Probenmessung unmittelbar im Anschluss der Zero-Messung erfolgen.
3. Für genauere Ergebnisse kann ein Reagenzienblindwert für jeden neuen Reagenzienbatch bestimmt werden. Hierzu wie beschrieben Vorgehen, jedoch VE-Wasser anstatt der Probe verwenden. Der erhaltene Messwert wird von den mit diesem Batch ermittelten Messwerten abgezogen.
4. pH-Wert Störung: Ein Proben pH nach Zugabe der Reagenz von kleiner 3 oder größer 4 kann die Farbausildung behindern, da die entstandene Farbe zu schnell verblasst oder es zu einer Eintrübung kommen kann. Daher muss der pH-Wert vor Zugabe der Reagenz auf einen pH-Wert zwischen 3 und 5 in dem Messzylinder eingestellt werden:
  - Tropfenweise eine geeignete Menge einer eisenfreien Säure oder Base wie 1 N Schwefelsäure oder 1 N Natronlauge zugeben.
  - Eine Volumenkorrektur muss durchgeführt werden, falls eine signifikante Menge Säure oder Base zugegeben wurde.
5. Bei Anwesenheit von Eisen entwickelt sich eine blaue Farbe. Eine kleine Menge ungelöstes Pulver hat keinen Einfluss auf das Ergebnis.

### Probenahme und Lagerung:

- Die Probenahme in gereinigten Glass- oder Kunststoffflaschen durchführen. Diese sollten mit 6 N (1:1) Salzsäure und anschließend mit VE-Wasser gereinigt worden sein.
- Um die Probe für eine spätere Analyse haltbar zu machen, muss der pH-Wert auf unter 2 gesenkt werden. Hierzu ca. 2 ml konzentrierte Salzsäure pro Liter Probe zugeben. Wird die Probe direkt analysiert, ist diese Zugabe nicht nötig.
- Zur Bestimmung des gelösten Eisens, muss die Probe durch einen 0,45µm Filter oder vergleichbaren direkt nach der Probenahme und vor der Ansäuerung filtriert werden.
- Die konservierten Proben sollten nicht länger als 6 Monate bei Raumtemperatur gelagert werden.
- Vor der Analyse muss der pH-Wert durch Zugabe von 5 N Natronlauge auf einen Wert zwischen 3 – 5 eingestellt werden. Ein pH Wert von 5 darf nicht überschritten werden, da dies zu Eisenausfällungen führen kann.
- Das Ergebnis muss aufgrund der Volumenzugaben korrigiert werden.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Set</b> VARIO (Fe in Mo) Rgt 1 VARIO (Fe in Mo) Rgt 2	Pulverreagenz / 100 Pulverreagenz / 100	536010

## 1.1 Methoden

2

2

5

### Eisen LR mit Flüssigreagenz

0,03 – 2 mg/l Fe<sup>2+/3+</sup>



Ø 24 mm

Für eine Bestimmung des gesamt gelösten Eisens, muss die Probe vor der Bestimmung filtriert werden (Porenweite 0,45 µm). Andernfalls werden Eisenpartikel und suspendiertes Eisen mitbestimmt.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml vorbereitete Probe** geben und mit dem Küvettendeckel fest verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS61 (Ferrozine/ Thioglycolate)**
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
8. Taste **TEST** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten (Anm. 1).  
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
5:00

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

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Wenn starke Komplexbildner in der Probe vorliegen, muss die Reaktionszeit verlängert werden, bis keine weitere Farbentwicklung mehr sichtbar ist. Sehr starke Eisen-Komplexe werden bei der Messung jedoch nicht erfasst. In diesem Fall müssen die Komplexbildner durch Oxidation mit Säure/Persulfat zerstört und die Probe im Anschluss durch Neutralisation auf pH 6 – 9 gebracht werden (zur Vorgehensweise siehe S. 116).
2. Für die Bestimmung des gesamten gelösten und suspendierten Eisens muss die Probe mit Säure/Persulfat gekocht werden. Neutralisieren Sie im Anschluss auf pH 6 – 9 und füllen mit VE-Wasser wieder auf das ursprüngliche Volumen auf (zur Vorgehensweise siehe S. 116).
3. Eine hohe Konzentration an Molybdat verursacht bei Verwendung von KS61 (Ferrozine/ Thioglycolate) eine intensive gelbe Farbe. In diesem Fall ist ein Chemikalienblindwert erforderlich:
  - Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen.
  - Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.
  - In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Nullküvette).
  - In die Küvette **10 Tropfen KS63 (Thioglycolate)** geben.
  - Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
  - Die Nullküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
  - Taste **ZERO** drücken.
  - Küvette aus dem Messschacht nehmen.
  - In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).
  - Gehen Sie weiter vor wie ab **Punkt 5** der Methodenanleitung beschrieben (siehe S. 114).

Reagenzien / Zubehör	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
KS61 (Ferrozine/ Thioglycolate)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L006165
KS63 (Thioglycolate Reagent)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L006365
KP962 (Ammonium Persulphate Powder)	Pulver	56P096240
KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L013565
KS144 (Calcium Hardness Puffer)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L014465
Messlöffel	0,5 g Messlöffel	385340

## 1.1 Methoden

2

2

5

### Eisen, gesamt LR mit Flüssigreagenz

0,03 – 2 mg/l Fe<sup>2+/3+</sup>



Ø 24 mm

#### Bestimmung des Gesamteisens

Gesamteisen setzt sich zusammen aus aus löslichem, komplexiertem und suspendiertem Eisen. Die Probe darf vor der Messung nicht filtriert werden. Um eine Homogenisierung der Probe zu gewährleisten, müssen abgesetzte Partikel unmittelbar vor der Probenahme durch kräftiges Schütteln gleichmäßig verteilt werden. Für die Bestimmung des gesamten löslichen Eisens (einschließlich der komplexen Eisenverbindungen) ist eine Filtration der Probe notwendig.

Die zur Bestimmung des Gesamteisens erforderlichen Geräte und Reagenzien sind nicht im Standard-Lieferumfang enthalten.

1. In einen sauberen 100-ml-Erlenmeyer Kolben **50 ml homogenisierte Probe** geben.
2. Zu dieser Probe **5 ml 1:1 Salzsäure und ein Messlöffel KP 962 (Ammonium Persulfat Powder)** geben:
3. Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probenvolumen von über 25 ml sollte hierbei beibehalten werden; gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.
4. Die Probe auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**1 Tropfen KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)**
6. **KS144 (Calcium Hardness Puffer)** tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa bis rote Färbung gerade auftritt. (**Achtung: nach Zugabe jedes Tropfens die Probe schwenken!**)

## 1.1 Methoden

- Die Probe mit VE-Wasser auf 50 ml auffüllen.
- In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
- Die Probenküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

- Taste **ZERO** drücken.
- Die Küvette aus dem Messschacht nehmen und entleeren.
- 10 ml vorbereitete Probe** in die selbe Küvette geben.
- Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS61 (Ferrozine/ Thioglycolate)**
- Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
- Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
5:00**

- Taste **TEST** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten (Anm. 1).  
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamteisen oder, bei Verwendung einer filtrierten Probe, in mg/l gesamtes lösliches Eisen.

## 1.1 Methoden

2

2

6

### Eisen LR 2 mit Flüssigreagenz

0,03 – 2 mg/l Fe<sup>2+</sup> und Fe<sup>3+</sup>



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

Für eine Bestimmung des gesamt gelösten Eisens mit Unterscheidung zwischen Fe<sup>2+</sup> und Fe<sup>3+</sup>, die Probe vor der Bestimmung filtrieren (Porenweite 0,45 µm). Andernfalls werden Eisenpartikel und suspendiertes Eisen mitbestimmt.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS60 (Acetate Buffer)**
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS63 (Thioglycolate)** (Anm. 1)
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS65 (Ferrozine)**
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
11. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

## 1.1 Methoden

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

**Count-Down**  
**5:00**

12. Taste **TEST** drücken.

**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten (Anm. 2).

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l  $\text{Fe}^{2+/3+}$  oder, oder falls Schritt 7 ausgelassen wurde,  $\text{Fe}^{2+}$ .

$\text{Fe}^{3+} = \text{Fe}^{2+/3+} - \text{Fe}^{2+}$

### Anmerkungen:

1. Zur Bestimmung von  $\text{Fe}^{2+}$ , Schritt 7 auslassen.
2. Wenn starke Komplexbildner in der Probe vorliegen, muss die Reaktionszeit verlängert werden, bis keine weitere Farbentwicklung mehr sichtbar ist. Sehr starke Eisen-Komplexe werden bei der Messung jedoch nicht erfasst. In diesem Fall müssen die Komplexbildner durch Oxidation mit Säure/Persulfat zerstört und die Probe im Anschluss durch Neutralisation auf pH 6 – 9 gebracht werden (zur Vorgehensweise siehe S. 120).
3. Für die Bestimmung des gesamten gelösten und suspendierten Eisens muss die Probe mit Säure/Persulfat gekocht werden. Neutralisieren Sie im Anschluss auf pH 6-9 und füllen mit VE-Wasser wieder auf das ursprüngliche Volumen auf (zur Vorgehensweise siehe S. 120).
4. Eine hohe Konzentration an Molybdat verursacht bei Verwendung von KS63 (Thioglycolate) eine intensive gelbe Farbe. In diesem Fall ist ein Chemikalienblindwert erforderlich:
  - Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen.
  - Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.
  - In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Nullküvette).
  - In die Küvette **10 Tropfen KS63 (Thioglycolate)** geben.
  - Die Küvette mit dem Küvettedeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
  - Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung  $\bar{X}$ .
  - Taste **ZERO** drücken.
  - Küvette aus dem Messschacht nehmen.
  - In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).
  - Gehen Sie weiter vor wie ab Punkt 5 der Methodenanleitung beschrieben (siehe S. 118).

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
KS60 – Acetate Buffer	Flüssigreagenz / 65 ml	56L006065
KS63 – Thioglycolate Reagent	Flüssigreagenz / 65 ml	56L006365
KS65 – Ferrozine Reagent	Flüssigreagenz / 65 ml	56L006565
KP962 (Ammonium Persulphate Powder)	Pulver	56P096240
KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L013565
KS144 (Calcium Hardness Puffer)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L014465
Messlöffel	0,5 g Messlöffel	385340

## 1.1 Methoden

2

2

6

### Eisen, gesamt LR 2 mit Flüssigreagenz

0,03 – 2 mg/l Fe<sup>2+/3+</sup>



#### Bestimmung des Gesamteisens

Gesamteisen setzt sich zusammen aus aus löslichem, komplexiertem und suspendiertem Eisen. Die Probe darf vor der Messung nicht filtriert werden. Um eine Homogenisierung der Probe zu gewährleisten, müssen abgesetzte Partikel unmittelbar vor der Probenahme durch kräftiges Schütteln gleichmäßig verteilt werden. Für die Bestimmung des gesamten löslichen Eisens (einschließlich der komplexen Eisenverbindungen) ist eine Filtration der Probe notwendig.

Die zur Bestimmung des Gesamteisens erforderlichen Geräte und Reagenzien sind nicht im Standard-Lieferumfang enthalten.

1. In einen sauberen 100-ml-Erlenmeyer Kolben **50 ml homogenisierte Probe** geben.
2. Zu dieser Probe **5 ml 1:1 Salzsäure und einen Messlöffel KP962 (Ammonium Persulphate Powder)** geben.
3. Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probenvolumen von über 25 ml sollte hierbei beibehalten werden; gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.
4. Die Probe auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**1 Tropfen KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)**
6. **KS144 (Calcium Hardness Puffer)** tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa bis rote Färbung gerade auftritt. (**Achtung: nach Zugabe jedes Tropfens die Probe schwenken!**)
7. Die Probe mit VE-Wasser auf 50 ml auffüllen.
8. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

## 1.1 Methoden

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

9. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
10. Taste **ZERO** drücken.
11. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen und entleeren.
12. **10 ml vorbereitete Probe** in dieselbe Küvette geben.
13. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS60 (Acetate Buffer)**
14. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
15. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS63 (Thioglycolate)** (Anm. 1, S. 119)
16. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
17. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS65 (Ferrozine)**
18. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
19. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
5:00**

20. Taste **TEST** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten (Anm. 2, S. 119).

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamteisen oder, bei Verwendung einer filtrierten Probe, in mg/l gesamtes lösliches Eisen.

## 1.1 Methoden

2

2

7

### Eisen HR mit Flüssigreagenz

0,1 – 10 mg/l Fe<sup>2+/3+</sup>



Ø 24 mm

Falls eine Bestimmung des gesamt gelösten Eisens erforderlich ist, muss die Probe vor der Bestimmung filtriert werden (Porenweite 0,45 µm). Andernfalls werden Eisenpartikel und suspendiertes Eisen mitbestimmt.

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS63 (Thioglycolate)**
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen. Warten bis die violette Farbe verschwunden ist, dann fortfahren.
7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS160 (Total Hardness Buffer)**
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

## 1.1 Methoden

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

**Count-Down**  
**15:00**

10. Taste **TEST** drücken.

**15 Minuten Reaktionszeit** abwarten (Anm. 1).

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

### Anmerkungen:

1. Wenn starke Komplexbildner in der Probe vorliegen, muss die Reaktionszeit verlängert werden, bis keine weitere Farbentwicklung mehr sichtbar ist. Sehr starke Eisen-Komplexe werden bei der Messung jedoch nicht erfasst. In diesem Fall müssen die Komplexbildner durch Oxidation mit Säure/Persulfat zerstört und die Probe im Anschluss durch Neutralisation auf pH 6 – 9 gebracht werden (zur Vorgehensweise siehe S. 124).
2. Für die Bestimmung des gesamten gelösten und suspendierten Eisens muss die Probe mit Säure/Persulfat gekocht werden. Neutralisieren Sie im Anschluss auf pH 6 – 9 und füllen mit VE-Wasser wieder auf das ursprüngliche Volumen auf (zur Vorgehensweise siehe S. 124).

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
KS160 – Total Hardness Buffer	Flüssigreagenz / 65 ml	56L016065
KS63 – Thioglycolate Reagent	Flüssigreagenz / 65 ml	56L006365
KP962 (Ammonium Persulphate Powder)	Pulver	56P096240
KS144 (Calcium Hardness Puffer)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L014465
Messlöffel	0,5 g Messlöffel	385340

## 1.1 Methoden

2

2

7

### Eisen, gesamt HR mit Flüssigreagenz

0,1 – 10 mg/l Fe<sup>2+/3+</sup>



#### Bestimmung des Gesamteisens

Gesamteisen setzt sich zusammen aus aus löslichem, komplexiertem und suspendiertem Eisen. Die Probe darf vor der Messung nicht filtriert werden. Um eine Homogenisierung der Probe zu gewährleisten, müssen abgesetzte Partikel unmittelbar vor der Probenahme durch kräftiges Schütteln gleichmäßig verteilt werden. Für die Bestimmung des gesamten löslichen Eisens (einschließlich der komplexen Eisenverbindungen) ist eine Filtration der Probe notwendig.

Die zur Bestimmung des Gesamteisens erforderlichen Geräte und Reagenzien sind nicht im Standard-Lieferumfang enthalten.

1. In einen sauberen 100-ml-Erlenmeyer Kolben **50 ml homogenisierte Probe** geben.
2. Zu dieser Probe **5 ml 1:1 Salzsäure und einen Messlöffel KP962 (Ammonium Persulphate Powder)** geben.
3. Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probenvolumen von über 25 ml sollte hierbei beibehalten werden; gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.
4. Die Probe auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
5. Jeweils **2 Tropfen KS144 (Calcium Hardness Buffer)** der Probe zugeben, bis eine neutrale oder leicht alkalische Lösung vorliegt. **Nach jeder Zugabe die Probe schwenken**. In regelmäßigen Abständen den pH-Wert mit einem pH-Meter oder pH-Messstäbchen messen, um eine übermäßige Zugabe von Puffer zu vermeiden.
6. Die Probe mit VE-Wasser auf 50 ml auffüllen.
7. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

## 1.1 Methoden

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

8. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
9. Taste **ZERO** drücken.
10. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen und entleeren.
11. **10 ml vorbereitete Probe** in dieselbe Küvette geben.
12. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS63 (Thioglycolate)**
13. Die Küvette mit dem Küvettedeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
14. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS160 (Total Hardness Buffer)**
15. Die Küvette mit dem Küvettedeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
16. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
15:00**

17. Taste **TEST** drücken.  
**15 Minuten Reaktionszeit** abwarten  
(Anm. 1, S. 123).

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamteisen oder, bei Verwendung einer filtrierten Probe, in mg/l gesamtes lösliches Eisen.

## 1.1 Methoden

2 0 4

### Farbe, echt und scheinbar (APHA Platin-Kobalt Standard Methode)

0 – 500 Pt-Co-Einheiten

#### Probenvorbereitung (Anm. 4):

##### Punkt A

Etwa **50 ml VE-Wasser** durch ein Membranfilter mit der Porenweite 0,45 µm filtrieren. Filtrat verwerfen und nochmals ca. **50 ml VE-Wasser** filtrieren. Dieses Filtrat für den Nullabgleich aufheben.

##### Punkt B

Etwa **50 ml der Wasserprobe** durch denselben Filter filtrieren. Dieses Filtrat für die Testmessung aufheben.



Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette das filtrierte **VE-Wasser** (von Punkt A) geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren.
5. Die Küvette mit der filtrierten Wasserprobe (von Punkt B) vorspülen und dann mit dieser Probe füllen.
6. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
7. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in Pt-Co-Einheiten.

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Ursprünglich wurde diese Farbskala von A. Hazen als visuelle Vergleichsskala entwickelt. Es ist daher notwendig zu überprüfen, ob sich das Extinktionsmaximum der Wasserprobe im Bereich 420 nm bis 470 nm befindet, da diese Methode nur für gelblich bis gelbbraun gefärbte Wasserproben geeignet ist. Gegebenenfalls ist dies durch visuelle Betrachtung der Wasserprobe zu entscheiden.
2. Die Methode ist auf der Basis des von „Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater“ angegebenen Standards kalibriert (siehe auch EN ISO 7887:1994).  
1 Pt-Co-Farbeeinheit  $\hat{=}$  1 mg/l Platin als Chloroplatinat-Ion
3. Die geschätzte Nachweisgrenze für diese Methode liegt bei 15 mg/l Pt.
4. Der Begriff Farbe kann als „echte“ und „scheinbare“ Farbe ausgedrückt werden.  
Unter der scheinbaren Farbe versteht man die Farbe einer Lösung, welche nicht nur durch gelöste Substanzen in der Probe verursacht wird, sondern auch durch suspendierte Stoffe.  
Die Anleitung beschreibt die Bestimmung der echten Farbe durch Filtration der Wasserprobe. Zur Bestimmung der scheinbaren Farbe wird sowohl unfiltriertes VE-Wasser, als auch eine unfiltrierte Wasserprobe verwendet.
5. Probenahme, Konservierung und Lagerung:  
Die Wasserprobe in saubere Glas- oder Kunststoffbehälter füllen und möglichst sofort nach der Probenahme analysieren. Sollte dies nicht möglich sein, den Behälter bis zum Rand mit der Wasserprobe füllen und fest verschließen. Die Probe nicht rühren und längeren Kontakt mit der Luft vermeiden. Für 24 Stunden kann die Probe im Dunkeln bei 4°C gelagert werden, dann ist die Wasserprobe vor der Durchführung der Messung auf Raumtemperatur zu bringen.

## 1.1 Methoden

1 7 0

### Fluorid mit Flüssigreagenz

0,05 – 2 mg/l F



#### Anmerkungen beachten!

1. In eine saubere 24-mm-Küvette (Anm. 8) **exakt 10 ml Probe** (Anm.4) geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **exakt 2 ml SPADNS Reagenz-lösung** (Anm.4) geben.  
**Achtung: Küvette ist randvoll! (Anm. 8)**
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
8. Taste **TEST** drücken.

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

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

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Für Justierung und Probenmessung muss derselbe Batch SPADNS Reagenzlösung verwendet werden. Die Justierung des Gerätes ist für jeden neuen Batch SPADNS Reagenzlösung durchzuführen (vgl. Standard Methods 20th, 1998, APHA, AWWA, WEF 4500 F D., S. 4-82).  
Die Vorgehensweise ist in Kapitel 2.4.5 „Justierung – Fluorid Methode 170“ auf Seite 328 beschrieben.
2. Bei Justierung und Messung müssen Nullabgleich und Test mit derselben Küvette durchgeführt werden, da die Küvetten untereinander geringe Toleranzen aufweisen.
3. Die Kalibrierlösungen und die zu messenden Wasserproben sollten die gleiche Temperatur haben ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ).
4. Das Analyseergebnis hängt wesentlich vom exakten Proben- und Reagenzvolumen ab. Probe- und Reagenzvolumen ausschließlich mit einer 10 ml bzw. 2 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
5. Die Genauigkeit nimmt oberhalb von 1,2 mg/l Fluorid ab. Obwohl die Ergebnisse für die meisten Anwendungen ausreichend genau sind, kann eine bessere Genauigkeit erreicht werden, wenn die Probe vor der Verwendung 1:1 verdünnt und das Ergebnis mit 2 multipliziert wird.
6. SPADNS-Reagenzlösung enthält Arsenit.  
Chlorkonzentrationen bis 5 mg/l stören nicht.
7. Seewasser und Abwasserproben müssen destilliert werden.
8. Es ist zweckmäßig, Spezialküvetten (größeres Füllvolumen) zu verwenden.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
SPADNS-Reagenz	Flüssigreagenz / 250 ml	467481
Fluoride-Standard	Lösung / 30 ml	205630

## 1.1 Methoden

2 1 0

### $H_2O_2$ (Wasserstoffperoxid) mit Tablette

0,03 – 3 mg/l  $H_2O_2$



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten**  
**ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.

5. **Eine HYDROGENPEROXIDE LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

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

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

9. Taste **TEST** drücken.

**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l  $H_2O_2$ .

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

**Count-Down**  
**2:00**

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:  
Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Wasserstoffperoxid zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Wasserstoffperoxid, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.  
Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
3. Die DPD-Farmentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.  
Die Reagenztablette enthält daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 5 mg/l Wasserstoffperoxid können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit wasserstoffperoxidfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).
5. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Wasserstoffperoxid, was zu Mehrbefunden führt.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
Hydrogenperoxide LR	Tablette / 100	512380BT

## 1.1 Methoden

2 1 3

### $H_2O_2$ (Wasserstoffperoxid) LR mit Flüssigreagenzien

1 – 50 mg/l  $H_2O_2$



Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. In eine saubere 16-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen. (Anm. 1, 2)
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
3. Taste **ZERO** drücken.

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

#### **6 Tropfen $H_2O_2$ -Reagenz-Lösung**

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l  $H_2O_2$ .

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Die Bestimmung des Wasserstoffperoxids erfolgt als gelborange gefärbte Peroxotitansäuren im stark sauren Medium. Bei neutralen bis schwach alkalischen (~pH 10) Proben reicht die im Reagenz vorhandene Säure aus, um ein für die Bestimmung geeignetes Medium herzustellen. Bei Vorliegen von stark alkalischen Proben (pH > 10), muss vor der Bestimmung angesäuert werden, da es sonst zu Minderbefunden kommen kann. Dies erreicht man durch Verdünnen der Probe mit z.B. 5%iger Schwefelsäure im Verhältnis 1:1.  
Im Gegensatz zu vielen anderen Farbreaktionen wird beim vorliegenden Nachweis von Wasserstoffperoxid eine langzeitstabile Färbung erhalten, die auch noch nach 24 h vermessen werden kann. Partikel in der Probelösung bzw. Trübungen verfälschen die Analyse und müssen zuvor beseitigt werden. Dies kann durch Zentrifugieren oder einfacher durch Filtration der Probelösung geschehen. Auch bei gefärbten Lösungen muss mit einer Verfälschung des Messergebnisses gerechnet werden.
2. Oxidationsmittel wie z.B. Chlor, Brom, Chlordioxid und Ozon stören die Bestimmung nicht. Eine Eigenfärbung des Wassers stört die Untersuchung. In diesem Fall kann wie folgt vorgegangen werden:
  - In eine saubere 16-mm-Küvette 10 ml Probe geben und Nullabgleich durchführen.
  - Danach die Probelösung ohne Zusatz der Reagenztropfen messen (Ergebnis B).
  - Anschließend die gleiche Probelösung, unter Zusatz der Reagenztropfen (Ergebnis A) messen.
  - Berechnung:  $\text{mg/l H}_2\text{O}_2 = \text{Ergebnis A} - \text{Ergebnis B}$
3. Achtung: Das Nachweisreagenz enthält 25%ige Schwefelsäure. Es wird empfohlen geeignete Schutzkleidung (Schutzbrille/Handschuhe) zu tragen.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Reagenz-Lösung	Flüssigreagenz / 15 ml	424991

## 1.1 Methoden

2 1 4

### $\text{H}_2\text{O}_2$ (Wasserstoffperoxid) HR mit Flüssigreagenzien

40 – 500 mg/l  $\text{H}_2\text{O}_2$



Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. In eine saubere 16-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen. (Anm. 1, 2)
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\overline{\times}$ .
3. Taste **ZERO** drücken.

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

#### **6 Tropfen $\text{H}_2\text{O}_2$ -Reagenz-Lösung**

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\overline{\times}$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Die Bestimmung des Wasserstoffperoxids erfolgt als gelborange gefärbte Peroxotitansäuren im stark sauren Medium. Bei neutralen bis schwach alkalischen (~pH 10) Proben reicht die im Reagenz vorhandene Säure aus, um ein für die Bestimmung geeignetes Medium herzustellen. Bei Vorliegen von stark alkalischen Proben (pH > 10), muss vor der Bestimmung angesäuert werden, da es sonst zu Minderbefunden kommen kann. Dies erreicht man durch Verdünnen der Probe mit z.B. 5%iger Schwefelsäure im Verhältnis 1:1.  
Im Gegensatz zu vielen anderen Farbreaktionen wird beim vorliegenden Nachweis von Wasserstoffperoxid eine langzeitstabile Färbung erhalten, die auch noch nach 24 h vermessen werden kann. Partikel in der Probelösung bzw. Trübungen verfälschen die Analyse und müssen zuvor beseitigt werden. Dies kann durch Zentrifugieren oder einfacher durch Filtration der Probelösung geschehen. Auch bei gefärbten Lösungen muss mit einer Verfälschung des Messergebnisses gerechnet werden.
2. Oxidationsmittel wie z.B. Chlor, Brom, Chlordioxid und Ozon stören die Bestimmung nicht. Eine Eigenfärbung des Wassers stört die Untersuchung. In diesem Fall kann wie folgt vorgegangen werden:
  - In eine saubere 16-mm-Küvette 10 ml Probe geben und Nullabgleich durchführen.
  - Danach die Probelösung ohne Zusatz der Reagenztropfen messen (Ergebnis B).
  - Anschließend die gleiche Probelösung, unter Zusatz der Reagenztropfen (Ergebnis A) messen.
  - Berechnung:  $\text{mg/l H}_2\text{O}_2 = \text{Ergebnis A} - \text{Ergebnis B}$
3. Achtung: Das Nachweisreagenz enthält 25%ige Schwefelsäure. Es wird empfohlen geeignete Schutzkleidung (Schutzbrille/Handschuhe) zu tragen.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Reagenz-Lösung	Flüssigreagenz / 15 ml	424991

## 1.1 Methoden

3 9 0

### Harnstoff mit Tablette und Flüssigreagenz

0,1 – 2,5 mg/l  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  (mg/l Urea)



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. Bei Anwesenheit von freiem Chlor ( $\text{HOCl}$ ), **eine UREA PRETREAT Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken (Anm. 10).
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. In die 10-ml-Probe **2 Tropfen Urea Reagenz 1** geben (Anm. 9).
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. **Ein Tropfen Urea Reagenz 2** (Urease) derselben Probe zugeben.
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
11. Taste [ $\downarrow$ ] drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.  
Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
12. In die vorbereitete Probe **eine AMMONIA No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
13. **Eine AMMONIA No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

Count-Down  
5:00  
Start:  $\downarrow$

## 1.1 Methoden

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
10:00**

14. Die Küvette mit dem Küvettedeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
15. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
16. Taste **TEST** drücken.  
**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

### Anmerkungen:

1. Die Probentemperatur sollte zwischen 20°C und 30°C liegen.
2. Die Analyse spätestens 1 Stunde nach Probenahme durchführen.
3. Konzentrationen über 2 mg/l Harnstoff können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit harnstofffreiem Wasser zu verdünnen und die Messung zu wiederholen (Plausibilitätstest).
4. Die Reihenfolge der Reagenzienzugabe ist unbedingt einzuhalten.
5. Die AMMONIA No.1 Tablette löst sich erst vollständig nach Zugabe der AMMONIA No. 2 Tablette auf.
6. **Reagenz 1 nicht unter 10°C lagern; Kristallbildung möglich.  
Reagenz 2 (Urease) gut verschlossen bei 4°C bis 8°C im Kühlschrank lagern.**
7. Ammonium und Chloramine werden bei der Harnstoffbestimmung miterfasst.
8. Bei der Analyse von Meerwasserproben muss vor der Zugabe der AMMONIA No. 1 Tablette ein Messlöffel Ammonium Konditionierungs-Pulver zur Probe gegeben und durch Schwenken aufgelöst werden.
9. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben.
10. Eine UREA PRETREAT Tablette eliminiert die Störung von freiem Chlor bis zu 2 mg/l (zwei Tabletten bis zu 4 mg/l, drei Tabletten bis zu 6 mg/l).

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
UREA PRETREAT	Tablette / 100	516110BT
UREA Reagenz 1	Flüssigreagenz / 15 ml	459300
UREA Reagenz 2	Flüssigreagenz / 10 ml	459400
<b>Kombi-Pack</b> AMMONIA No. 1 / No. 2	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517611BT
AMMONIA No. 1	Tablette / 100	512580BT
AMMONIA No. 2	Tablette / 100	512590BT

## 1.1 Methoden

1 9 0

### Härte, Calcium mit Tablette

50 – 900 mg/l  $\text{CaCO}_3$



Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben.
  2. In die 10 ml (VE-Wasser) **eine CALCHECK Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
  3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
  4. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
  5. Taste **ZERO** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.
- Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.
6. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
  7. In die vorbereitete Küvette **2 ml Probe** geben.  
**Achtung: Küvette ist randvoll!**
  8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (5x).
  9. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
  10. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Calciumhärte.

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

Count-Down  
2:00

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 10 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Das Verfahren arbeitet im hohen Messbereich mit größeren Toleranzen, als im niedrigen Messbereich. Bei Probenverdünnungen immer so verdünnen, dass im unteren Drittel des Messbereiches gemessen wird.
3. Die vorliegende Methode wurde aus einem titrimetrischen Verfahren zur Bestimmung von Calcium entwickelt. Auf Grund undefinierter Randbedingungen können die Abweichungen zur standardisierten Methode größer sein.
4. Es ist zweckmäßig, Spezialeküvetten (größeres Füllvolumen) zu verwenden.
5. ▲  $\text{CaCO}_3$   
°dH  
°eH  
°fH  
▼ °aH

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
CALCHECK	Tablette / 100	515650

## 1.1 Methoden



### Härte, Calcium 2T mit Tablette

0 – 500 mg/l  $\text{CaCO}_3$



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\nabla$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine CALCIO H No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben, mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und vollständig lösen.
6. **Eine CALCIO H No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette vollständig gelöst hat.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\nabla$ .
9. Taste **TEST** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Calciumhärte.

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Zur Optimierung der Messwerte kann optional mit Mode 40 ein batchspezifischer Methodenblindwert bestimmt werden. Durchführung siehe Seite 326.
2. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 10 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
3. Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 10 ml ist für die Genauigkeit des Analysenergebnisses entscheidend.
4. Die vorliegende Methode wurde aus einem titrimetrischen Verfahren entwickelt. Auf Grund undefinierbarer Randbedingungen, kann die Abweichungen zur standardisierten Methode größer sein.
5. Das Verfahren arbeitet im hohen Messbereich mit größeren Toleranzen, als im niedrigeren Messbereich. Bei Probenverdünnungen immer so verdünnen, dass im unteren Drittel des Messbereiches gemessen wird.
6. Störungen:
  - Magnesium-Härte bis 200 mg/l  $\text{CaCO}_3$  stört nicht.
  - Eisen-Konzentrationen über 10 mg/l können zu niedrigeren Ergebnissen führen.
  - Zink-Konzentrationen über 5 mg/l können zu erhöhten Ergebnissen führen.
7. ▲  $\text{CaCO}_3$   
°dH  
°eH  
°fH  
▼ °aH

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack</b> CALCIO H No. 1 / No. 2	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517761BT

## 1.1 Methoden

2 0 0

### Härte, gesamt mit Tablette

2 – 50 mg/l  $\text{CaCO}_3$



Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine HARDCHECK P Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

8. Taste **TEST** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Gesamthärte.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 10 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Umrechnungstabelle:

	mg/l CaCO <sub>3</sub>	°dH	°fH	°eH
1 mg/l CaCO <sub>3</sub>	----	0,056	0,10	0,07
1 °dH	17,8	----	1,78	1,25
1 °fH	10,0	0,56	----	0,70
1 °eH	14,3	0,80	1,43	----

3. ▲ CaCO<sub>3</sub>  
°dH  
°eH  
°fH  
▼ °aH

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
HARDCHECK P	Tablette / 100	515660BT

## 1.1 Methoden

2 0 1

### Härte, gesamt HR mit Tablette

20 – 500 mg/l  $\text{CaCO}_3$



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **1 ml Probe** und **9 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\overline{\times}$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine HARDCHECK P Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\overline{\times}$ .

8. Taste **TEST** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
5:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Gesamthärte.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 10 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Umrechnungstabelle:

	mg/l CaCO <sub>3</sub>	°dH	°fH	°eH
1 mg/l CaCO <sub>3</sub>	----	0,056	0,10	0,07
1 °dH	17,8	----	1,78	1,25
1 °fH	10,0	0,56	----	0,70
1 °eH	14,3	0,80	1,43	----

3. ▲ CaCO<sub>3</sub>  
°dH  
°eH  
°fH  
▼ °aH

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
HARDCHECK P	Tablette / 100	515660BT

## 1.1 Methoden

2 0 5

### Hydrazin mit Pulverreagenz

0,05 – 0,5 mg/l  $N_2H_4$  / 50 – 500  $\mu$ g/l  $N_2H_4$



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** (Anm. 1, 2) geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **1 g HYDRAZIN Testpulver** (Anm. 3) geben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

**Count-Down 1  
10:00**

**Start:**  $\hookleftarrow$

7. Taste **[L]** drücken.  
**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

8. Die bei Zugabe des Reagenzes entstandene leichte Trübung durch Filtrieren entfernen (Anm. 4).

9. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

10. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Hydrazin.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Sollte die Wasserprobe getrübt sein, muss sie vor der Durchführung des Nullabgleichs filtriert werden.
2. Die Proben temperatur sollte 21°C nicht übersteigen.
3. Bei Verwendung des Hydrazin-Messlöffels entspricht 1 g einem gestrichenen Messlöffel.
4. Bewährt haben sich qualitative Faltenfilter für mittelfeine Niederschläge.
5. Um das Reagenz bei längerer Lagerung auf eine mögliche Alterung zu überprüfen, wird der Test wie oben beschrieben mit Leitungswasser durchgeführt. Sollte das Ergebnis über dem Wert der Nachweisgrenze von 0,05 mg/l liegen, darf das Reagenz nur noch mit Einschränkungen verwendet werden (größere Messwertabweichungen).
6. Es besteht die Möglichkeit die Einheit von mg/l in µg/l zu ändern.

▲ mg/l  
▼ µg/l

Reagenzien / Zubehör	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
Hydrazin Test Pulver	Pulver / 30 g	462910
Messlöffel		384930

## 1.1 Methoden

2 0 6

### Hydrazin mit Vario Flüssigreagenz

0,005 – 0,6 mg/l  $N_2H_4$  / 5 – 600  $\mu\text{g/l}$   $N_2H_4$



Ø 24 mm

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

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben (Nullküvette).
2. In die Küvette **1 ml VARIO Hydra 2 Rgt Lösung** geben (Anm. 3).
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
4. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
5. Taste **ZERO** drücken.
6. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
7. In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).
8. In die Küvette **1 ml VARIO Hydra 2 Rgt Lösung** geben.
9. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
10. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
11. Taste **TEST** drücken.  
**12 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
12:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Hydrazin.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Proben können nicht konserviert werden und müssen daher sofort analysiert werden.
2. Die Probentemperatur sollte bei  $21^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$  liegen.
3. Das Reagenz erzeugt in der Nullprobe eine schwach gelbe Farbe.
4. Störungen:
  - Ammonium verursacht bis 10 mg/l keine Störungen.  
Bei 20 mg/l kann eine Erhöhung des Testergebnisses von bis zu 20% auftreten.
  - Morpholin stört bis 10 mg/l nicht.
  - Stark farbige oder trübe Proben:  
1 Teil VE-Wasser (dest. Wasser) und 1 Teil Haushaltsbleichmittel vermischen.  
Von dieser Lösung 1 Tropfen in 25 ml Probe geben und mischen. 10 ml dieser vorbehandelten Probe anstelle des VE-Wassers in Punkt 1 verwenden.  
Achtung: bei Punkt 7 unbedingt die unbehandelte Probe verwenden.  
Prinzip: das Hydrazin wird durch das Bleichmittel oxidiert und die Farbinterferenz beim Nullabgleich ausgeschaltet.
5. Es besteht die Möglichkeit die Einheit von mg/l in  $\mu\text{g/l}$  zu ändern.

▲ mg/l  
▼  $\mu\text{g/l}$

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
VARIO Hydra 2 Rgt	Flüssigreagenz / 100 ml	531200

## 1.1 Methoden

2 0 7

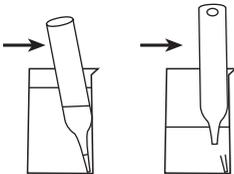
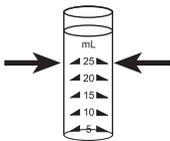
### Hydrazin mit Vacu-vials® K-5003 (siehe Anm.)

0,01 – 0,7 mg/l  $N_2H_4$  / 10 – 700  $\mu\text{g/l}$   $N_2H_4$

Adapter für 13-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Die im Testsatz mitgelieferte Zero-Ampulle in den Messschacht stellen.

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**



2. Taste **ZERO** drücken.

3. Zero-Ampulle aus dem Messschacht nehmen.

4. Das Probenglas bis zur 25-ml-Markierung mit der Probe füllen.

5. Eine Vacu-vial® Ampulle in das Probengefäß platzieren. Die Spitze der Ampulle abbrechen, indem diese gegen die Seite des Probengefäßes gedrückt wird.

Die Wasserprobe füllt die Ampulle. Ein geringes Volumen Inertgas bleibt in der Ampulle zurück.

6. Die Ampulle mehrfach umschwenken, so dass die Luftblase von einem Ende zum anderen wandert. Anschließend die Ampulle von außen abtrocknen.

7. Die Ampulle in den Messschacht stellen.

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.

**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Count-Down  
10:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Hydrazin.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von CHEMetrics. Der in diesem Photometer angegebene Messbereich und die verwendete Wellenlänge kann jedoch von den CHEMetrics-Angaben abweichen.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und das Sicherheitsdatenblatt, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS auch verfügbar auf der Homepage [www.chemetrics.com](http://www.chemetrics.com) ).
3. Vacu-vials® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.
4. Es besteht die Möglichkeit die Einheit von mg/l in µg/l zu ändern.

▲ mg/l  
▼ µg/l

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
Vacu-vials® / CHEMetrics K-5003	Test-Kit / 30	380470

## 1.1 Methoden

2 1 5

### Iod mit Tablette

0,05 – 3,6 mg/l I



**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.

5. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

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

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

9. Taste **TEST** drücken.

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Alle in der Probe vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Iod, was zu Mehrbefunden führt.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
DPD No. 1	Tablette / 100	511050BT

## 1.1 Methoden



### Kalium mit Tablette

0,7 – 16 mg/l K



Ø 24 mm

#### Zero vorbereiten ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine POTASSIUM T Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

#### Zero akzeptiert Test vorbereiten TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

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

<b>Reagenzien</b>	<b>Reagenzienform/Menge</b>	<b>Bestellnummer</b>
Potassium T	Tablette / 100	515670

## 1.1 Methoden

1

5

0

### Kupfer mit Tablette

0,05 – 5 mg/l Cu

#### Kupfer

>> **diff**  
**frei**  
**gesamt**

In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:

>> **diff**

für die differenzierte Bestimmung von freiem, gebundenem und Gesamtkupfer

>> **frei**

für die Bestimmung von freiem Kupfer

>> **gesamt**

für die Bestimmung von Gesamtkupfer

Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↵] bestätigen.

#### Anmerkungen:

1. Wird bei differenzierten Testergebnissen **???** angezeigt, siehe Seite 356.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack</b> COPPER No. 1 / No. 2	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517691BT
COPPER No. 1	Tablette / 100	513550BT
COPPER No. 2	Tablette / 100	513560BT

## 1.1 Methoden

1 5 0

### Kupfer, differenzierte Bestimmung mit Tablette

0,05 – 5 mg/l Cu



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine COPPER No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
8. Taste **TEST** drücken.
9. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
10. **Eine COPPER No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
12. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
13. Taste **TEST** drücken.

**Zero akzeptiert  
T 1 vorbereiten  
TEST drücken**

**T1 akzeptiert  
T2 vorbereiten  
TEST drücken**

**\*,\*\* mg/l frei Cu  
\*,\*\* mg/l geb. Cu  
\*,\*\* mg/l ges. Cu**

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

mg/l freies Kupfer  
mg/l gebundenes Kupfer  
mg/l Gesamtkupfer

## 1.1 Methoden

1 5 0

### Kupfer, frei mit Tablette

0,05 – 5 mg/l Cu



Ø 24 mm

#### Zero vorbereiten ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine COPPER No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

#### Zero akzeptiert Test vorbereiten TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

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

## 1.1 Methoden

1 5 0

### Kupfer, gesamt mit Tablette

0,05 – 5 mg/l Cu



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine COPPER No. 1 Tablette** und **eine COPPER No. 2 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

8. Taste **TEST** drücken.

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

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

## 1.1 Methoden

1

5

1

### Kupfer mit Flüssigreagenz

0,05 – 4 mg/l Cu

#### Kupfer

>> diff  
frei  
gesamt

In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:

>> diff

für die differenzierte Bestimmung von freiem, gebundenem und Gesamtkupfer

>> frei

für die Bestimmung von freiem Kupfer

>> gesamt

für die Bestimmung von Gesamtkupfer

Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↵] bestätigen.

#### Anmerkungen:

1. Für die richtige Dosierung muss der mit den Reagenzien mitgelieferte Messlöffel benutzt werden.
2. Wird bei differenzierten Testergebnissen ??? angezeigt, siehe Seite 356.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
KS240 – Coppercol Reagent 1	Flüssigreagenz / 30 ml	56L024030
KS241 – Coppercol Reagent 2	Flüssigreagenz / 30 ml	56L024130
KP242 – Coppercol Reagent 3	Pulver / 10 g	56L024210
COPPER No. 2	Tablette / 100	513560BT

## 1.1 Methoden



### Kupfer, differenzierte Bestimmung mit Flüssigreagenz

0,05 – 4 mg/l Cu



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS240 (Coppercol Reagent 1)**
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS241 (Coppercol Reagent 2)**
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. **Einen Messlöffel KP242 (Coppercol Reagent 3)** (Anm. 1, S. 160) zugeben.
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.
11. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
12. Taste **TEST** drücken.

**Zero akzeptiert  
T1 vorbereiten  
TEST drücken**

## 1.1 Methoden

13. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
14. **Eine COPPER No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
15. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
16. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
17. Taste **TEST** drücken.

**T1 akzeptiert**  
**T2 vorbereiten**  
**TEST drücken**

**\*,\*\* mg/l frei Cu**  
**\*,\*\* mg/l geb. Cu**  
**\*,\*\* mg/l ges. Cu**

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

mg/l freies Kupfer  
mg/l gebundenes Kupfer  
mg/l Gesamtkupfer

## 1.1 Methoden

1 5 1

### Kupfer, frei mit Flüssigreagenz

0,05 – 4 mg/l Cu



**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS240 (Coppercol Reagent 1)**
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS241 (Coppercol Reagent 2)**
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. **Einen Messlöffel KP242 (Coppercol Reagent 3)** (Anm. 1, S. 160) zugeben.
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.
11. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
12. Taste **TEST** drücken.

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

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

## 1.1 Methoden

1

5

1

### Kupfer, gesamt mit Flüssigreagenz

0,05 – 4 mg/l Cu



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS240 (Coppercol Reagent 1)**
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS241 (Coppercol Reagent 2)**
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. **Einen Messlöffel KP242 (Coppercol Reagent 3)** (Anm. 1, S. 160) zugeben.
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.

## 1.1 Methoden

11. **Eine COPPER No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
12. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
13. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
14. Taste **TEST** drücken.

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

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

## 1.1 Methoden

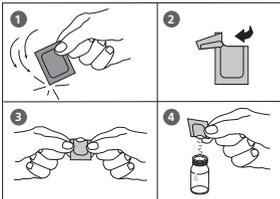
1 5 3

### Kupfer, frei (Anm. 1) mit Vario Pulverpäckchen

0,05 – 5 mg/l Cu



Zero vorbereiten  
ZERO drücken



Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
2:00

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines VARIO Cu 1 F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (Anm. 3).
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
8. Taste **TEST** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

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

Cyanid, CN <sup>-</sup>	Cyanid verhindert eine vollständige Farbentwicklung. 10 ml Probe mit 0,2 ml Formaldehyd versetzen und 4 Minuten Reaktionszeit abwarten (Cyanid wird maskiert). Anschließend den Test wie beschrieben durchführen. Das Ergebnis mit 1,02 multiplizieren, um die Verdünnung der Probe mit Formaldehyd zu berücksichtigen.
Silber, Ag <sup>+</sup>	Eine bestehende Trübung, die sich schwarz färbt, kann durch Silber verursacht sein. 75 ml Probe mit 10 Tropfen einer gesättigten Kaliumchloridlösung versetzen und anschließend durch einen feinen Filter filtrieren. 10 ml der filtrierten Probe für die Durchführung des Tests verwenden.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
VARIO Cu 1 F10	Pulverreagenz / 100	530300

## 1.1 Methoden

2 4 0

### Mangan mit Tablette

0,2 – 4 mg/l Mn



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine MANGANESE LR 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und auflösen.

6. **Eine MANGANESE LR 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

9. Taste **TEST** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. ▲ Mn  
MnO<sub>4</sub>  
▼ KMnO<sub>4</sub>

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack</b> MANGANESE LR No. 1 / No. 2	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517621BT
MANGANESE LR No. 1	Tablette / 100	516080BT
MANGANESE LR No. 2	Tablette / 100	516090BT

## 1.1 Methoden

2 4 2

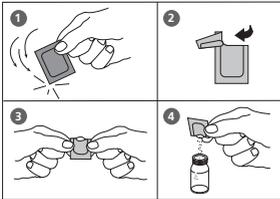
### Mangan LR mit Vario Pulverpäckchen

0,01 – 0,7 mg/l Mn



Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen (Anm. 1).  
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben (Nullküvette).
2. In die zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).



3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario Ascorbic Acid Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben (Anm. 2).
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in jede Küvette geben (Anm. 3):

#### 15 Tropfen Alkaline-Cyanide Reagenz-Lösung

6. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in jede Küvette geben:

#### 21 Tropfen PAN Indikator-Lösung

8. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. Taste [↵] drücken.

**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten (Anm. 4).

Count-Down  
2:00  
Start: ↵

## 1.1 Methoden

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

10. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

11. Taste **ZERO** drücken.

12. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

13. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

14. Taste **TEST** drücken.

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

### Anmerkungen:

1. Sämtliche Laborgläser vor der Analyse mit einer verdünnten Salpetersäure und anschließend mit VE-Wasser spülen.
2. Enthält eine Probe mehr als 300 mg/l  $\text{CaCO}_3$  Härte, werden nach Zugabe des Vario Ascorbic Acid Pulverpäckchens 10 Tropfen Rochelle Salzlösung zugegeben.
3. Bei einigen Proben kann nach Zugabe der Reagenz-Lösung „Alkaline-Cyanide“ eine wolkige oder trübe Lösung entstehen. Nach Punkt 7 sollte die Trübung verschwinden.
4. Enthält die Probe große Mengen an Eisen (ab 5 mg/l) eine Reaktionszeit von 10 Minuten einhalten.
5. Umrechnung:  
 $\text{mg/l MnO}_4 = \text{mg/l Mn} \times 2,17$
6. ▲ Mn  
     $\text{MnO}_4$   
    ▼  $\text{KMnO}_4$

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Set</b> VARIO Ascorbic Acid VARIO Alkaline-Cyanide VARIO PAN Indicator	Pulverreagenz / 100 Flüssigreagenz / 60 ml Flüssigreagenz / 60 ml	535090
VARIO Rochelle Salzlösung	30 ml	530640

## 1.1 Methoden

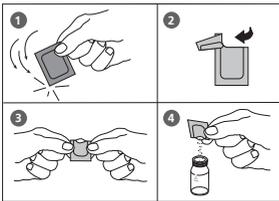
2 4 3

### Mangan HR mit Vario Pulverpäckchen

0,1 – 18 mg/l Mn



Zero vorbereiten  
ZERO drücken



Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
2:00

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Manganese Citrate Buffer F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.
7. Den Inhalt **eines VARIO Sodium Periodate F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben.
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
10. Taste **TEST** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Anwendungsbereich: für lösliches Mangan in Wasser und Abwasser
2. Stark gepufferte Wasserproben oder Wasserproben mit extremen pH-Werten können die Pufferkapazität der Reagenzien überschreiten und machen eine Einstellung des pH-Wertes erforderlich.  
Zwecks Konservierung angesäuerte Proben müssen vor der Analyse mit 5 mol/L (5 N) Natriumhydroxid auf einen pH-Wert zwischen 4 und 5 eingestellt werden. Ein pH-Wert von 5 darf nicht überschritten werden, da es sonst zu Manganausfällungen kommen kann.
3. Störungen:

Störende Substanz	Interferenzgrenze
Calcium	mehr als 700 mg/l
Chlorid	mehr als 70.000 mg/l
Eisen	mehr als 5 mg/l
Magnesium	mehr als 100.000 mg/l

4. ▲ Mn  
MnO<sub>4</sub>  
▼ KMnO<sub>4</sub>

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Set</b> VARIO Manganese Citrate Puffer F10 VARIO Sodiumpersulfat F10	Pulverreagenz / 100 Pulverreagenz / 100	535100

## 1.1 Methoden

2

4

5

### Mangan mit Flüssigreagenzien

0,05 – 5 mg/l Mn



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS265 (Manganese Reagent A)**
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS266 (Manganese Reagent B)**
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**10 Tropfen KS304 (Manganese Reagent C)**
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

## 1.1 Methoden

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
3:00**

11. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

10. Taste **TEST** drücken.

**3 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

### Anmerkungen:

1. Folgende Stoffe stören:

Calcium > 500mg/l

Natrium > 500mg/l

Nickel > 0.5 mg/l

Eisen > 5 mg/l

Chrom > 5 mg/l

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
KS265 – Manganese Reagent A	Flüssigreagenz / 30 ml	56L026530
KS266 – Manganese Reagent B	Flüssigreagenz / 30 ml	56L026630
KS304 – Manganese Reagent C	Flüssigreagenz / 30 ml	56L030430

## 1.1 Methoden

2 5 0

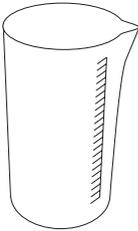
### Molybdat mit Tablette

1 – 50 mg/l  $\text{MoO}_4$  / 0,6 – 30 mg/l Mo



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken



1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **entleeren**.
5. **20 ml Probe** in einen 100-ml-Messbecher geben.
6. In die 20-ml-Probe **eine MOLYBDATE HR No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. **Eine MOLYBDATE HR No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
8. Die Tabletten durch Rühren mit einem sauberen Rührstab lösen.
9. Küvette mit der vorbereiteten Probe ausspülen und dann bis zur 10-ml-Marke auffüllen.
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen.
11. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
12. Taste **TEST** drücken.

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Molybdat/  
Molybdän.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Unter den Reaktionsbedingungen (pH 3,8 – 3,9) reagiert Eisen nicht.  
Auch andere Metalle in Konzentrationen, wie sie für Kesselwässer üblich sind, stören nicht signifikant.
3. Umrechnungen:  
 $\text{mg/l Mo} = \text{mg/l MoO}_4 \times 0,6$   
 $\text{mg/l Na}_2\text{MoO}_6 = \text{mg/l MoO}_4 \times 1,3$
4. ▲  $\text{MoO}_4$   
Mo  
▼  $\text{Na}_2\text{MoO}_4$

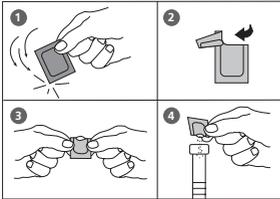
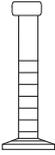
Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack</b> MOLYBDATE HR No. 1 / No. 2	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517631BT
MOLYBDATE HR No. 1	Tablette / 100	513060BT
MOLYBDATE HR No. 2	Tablette / 100	513070BT

## 1.1 Methoden

2 5 1

### Molybdat / Molybdän LR mit Vario Pulverpäckchen

0,05 – 5 mg/l  $\text{MoO}_4$  / 0,03 – 3 mg/l Mo



Ø 24 mm

1. In einen sauberen 25-ml-Mischzylinder **20 ml Probe** geben.
2. In die 20-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Molybdenum 1 LR F20 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
3. Den Mischzylinder mit einem Stopfen verschließen und das Pulver durch Schütteln lösen.
4. Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.
5. In jede Küvette **10 ml der vorbehandelten Probe** geben.
6. Die Nullküvette mit dem Küvettedeckel fest verschließen.
7. In die Probenküvette **0,5 ml Vario Molybdenum 2 LR Reagenzlösung** geben.
8. Die Küvette mit dem Küvettedeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. Taste [↵] drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.
10. Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren.
11. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

Count-Down 1

2:00

Start: ↵

## 1.1 Methoden

### Zero vorbereiten ZERO drücken

12. Taste **ZERO** drücken.
13. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
14. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

### Zero akzeptiert Test vorbereiten TEST drücken

15. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Molybdat/  
Molybdän.

### Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 3 und 5 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Zur Vermeidung von Fehlern durch Ablagerungen, die Glasgeräte vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20% ig) und anschließend mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) spülen.
3. ▲  $\text{MoO}_4$   
Mo  
▼  $\text{Na}_2\text{MoO}_4$

Reagenzien / Zubehör	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Set</b> VARIO Molybdenum 1 LR F20 VARIO Molybdenum 2 LR	Pulverreagenz / 100 Flüssigreagenz / 50 ml	535450
Mischzylinder	25 ml	19802650

## 1.1 Methoden

2 5 2

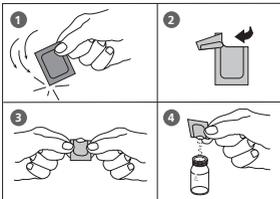
### Molybdat / Molybdän HR mit Vario Pulverpäckchen

0,5 – 66 mg/l MoO<sub>4</sub> / 0,3 – 40 mg/l Mo



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken



1. In eine saubere **24-mm-Küvette** 10 ml Probe geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Molybdenum HR 1 F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.

7. Den Inhalt **eines Vario Molybdenum HR 2 F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben.

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

9. Den Inhalt **eines Vario Molybdenum HR 3 F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben.

10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.

11. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung

12. Taste **TEST** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Molybdat/ Molybdän.

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
5:00

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Trübe Wasserproben vor der Analyse über einen Faltenfilter filtrieren.
2. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse mit 1 mol/l Salpetersäure oder 1 mol/l Natronlauge auf einen pH von etwa 7 eingestellt werden.
3. Bei Konzentrationen ab 10 mg/l Cu führen mehr als die angegebenen 5 Minuten Reaktionszeit zu höheren Messwerten. Eine zügige Durchführung des Tests ist daher besonders wichtig.
4. Stoffe, die ab der angegebenen Konzentration stören können:

Aluminium	50 mg/l
Chrom	1000 mg/l
Eisen	50 mg/l
Nickel	50 mg/l
Nitrit	in allen Mengen

5. ▲  $\text{MoO}_4$   
Mo  
▼  $\text{Na}_2\text{MoO}_4$

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Set</b> VARIO Molybdenum HR1 F10 VARIO Molybdenum HR2 F10 VARIO Molybdenum HR3 F10	Pulverreagenz / 100 Pulverreagenz / 100 Pulverreagenz / 100	535300

## 1.1 Methoden

2

5

4

### Molybdat / Molybdän HR mit Flüssigreagenzien

1 – 100 mg/l MoO<sub>4</sub> / 0,6 – 60 mg/l Mo



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

**10 Tropfen KS63 (Thioglycolate)**

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Count-Down  
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Molybdat/  
Molybdän.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Die Durchführung des Tests muss direkt nach der Probenahme erfolgen. Molybdat lagert sich auf den Wänden des Probenahmegefäßes ab, was zu niedrigeren Messergebnissen führt.
2. ▲  $\text{MoO}_4$   
Mo  
▼  $\text{Na}_2\text{MoO}_4$

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
KS63 – Thioiglycolate Reagent	Flüssigreagenz / 65 ml	56L006365

## 1.1 Methoden

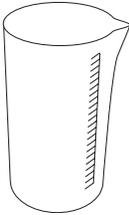


### Natriumhypochlorit (Chlorbleichlauge) mit Tablette

0,2 – 16 Gew. % NaOCl

#### Probenvorbereitung:

Die Probe wird 2000-fach verdünnt:



1. Eine 5-ml-Spritze mehrmals mit der zu prüfenden Lösung spülen und dann blasenfrei bis zur 5-ml-Marke füllen. Diese 5 ml in einen sauberen 100-ml-Messbecher geben. Den Messbecher mit chlorfreiem Wasser bis zur 100-ml-Marke auffüllen und mit einem sauberen Rührstab umrühren.
2. Eine 5-ml-Spritze mehrmals mit der in Schritt 1 verdünnten Lösung spülen und dann blasenfrei bis zur 1-ml-Marke füllen. Diese 1 ml in einen sauberen 100-ml-Messbecher geben. Den Messbecher mit chlorfreiem Wasser bis zur 100-ml-Marke auffüllen und mit einem sauberen Rührstab umrühren.

Mit dieser verdünnten Lösung wird der Test durchgeführt.



Ø 24 mm

#### Durchführung der Messung:

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml vorbereitete Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-vorbereitete Probe **eine CHLORINE HR (KI) Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. **Eine ACIDIFYING GP Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

## 1.1 Methoden

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

- Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
- Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint der Gehalt an wirksamem Chlor in Gewichtsprozent (w/w %) bezogen auf die **unverdünnte** Natriumhypochlorit-Lösung.

### Anmerkungen:

- Beim Umgang mit Natriumhypochloritlösungen ist zu beachten, dass diese stark alkalisch sind und Verätzungen verursachen können. Kontakt mit Augen, der Haut bzw. mit Kleidung sind zu vermeiden. Beachten Sie unbedingt die Herstellerangaben.
- Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
- Diese Methode bietet die Möglichkeit eines einfachen schnellen Tests, der an Ort und Stelle durchgeführt werden kann und ist demzufolge nicht so präzise, wie eine vergleichbare Labormethode.
- Bei strenger Einhaltung der beschriebenen Vorgehensweise kann eine Genauigkeit von  $\pm 1$  Gew. % erreicht werden.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack:</b> ACIDIFYING GP/ CHLORINE HR (KI)	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517721BT
CHLORINE HR (KI)	Tablette / 100	513000BT
ACIDIFYING GP	Tablette / 100	515480BT

## 1.1 Methoden

2 5 7

### Nickel mit Tablette

0,1 – 10 mg/l Ni



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\chi$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine NICKEL No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und komplett auflösen (Anmerkung 1).

6. **Eine NICKEL No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\chi$ .

9. Taste **TEST** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
2:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Bei Anwesenheit von Eisen, einen Löffel Nickel PT Pulver zu der Probe geben (nach Zugabe der Nickel No. 1 Tablette) und mischen.
2. Cobaltkonzentrationen größer 0,5 mg/l ergeben eine positive Interferenz.
3. Größere Konzentrationen EDTA (mindestens 25 mg/l) komplexieren Nickel, wodurch es zu Minderbefunden kommt. Komplexierungsmittel, welche in der Wasserbehandlung eingesetzt werden (z.B. Polyphosphate), beeinflussen das Ergebnis nicht.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
NICKEL No. 1	Tablette / 100	515630BT
NICKEL No. 2	Tablette / 100	515640BT

## 1.1 Methoden

2

6

0

### Nitrat mit Tablette und Pulverreagenz

0,08 – 1 mg/l N



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen und entleeren.
5. Ein Nitratest-Röhrchen mit **20 ml Probe** füllen.
6. Einen Mikrolöffel **NITRATE TEST Pulver** zugeben.
7. Das Teströhrchen mit dem Deckel fest verschließen und den Inhalt durch kräftiges Schütteln für 1 Minute mischen.
8. In die 20-ml-Probe **eine NITRATE TEST Tablette** direkt aus der Folie zugeben.
9. Das Teströhrchen mit dem Deckel fest verschließen und den Inhalt durch kräftiges Schütteln für 1 Minute mischen.
10. Das Teströhrchen aufrecht hinstellen. Nachdem sich das Reduktionsmittel am Boden der Testküvette abgesetzt hat, wird das Gefäß noch drei- bis viermal auf den Kopf gestellt, um die Flockung des Reduktionsmittels zu vervollständigen. Danach läßt man das Teströhrchen weitere 2 Minuten stehen. Das Teströhrchen dann öffnen und mit einem sauberen Tuch Rückstände des Reduktionsmittels abwischen.
11. In eine saubere 24-mm-Küvette werden 10 ml der so behandelten Probe dekantiert, wobei darauf zu achten ist, dass kein Reduktionsmittel überführt wird.

# 1.1 Methoden

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
10:00**

12. In die 10-ml-Probe **eine NITRITE LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
13. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
14. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
15. Taste **TEST** drücken.  
**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

## Anmerkungen:

1. Für den Fall, dass die Original-Wasserprobe Nitrit enthält, werden zu hohe Nitratstickstoffwerte erhalten. Zur Korrektur wird der Gehalt an Nitratstickstoff mittels Methode 270 ermittelt und von dem Ergebnis der Nitratstickstoffbestimmung abgezogen. Der rechnerisch erhaltene Wert gibt den tatsächlichen Gehalt an Nitratstickstoff in der zu untersuchenden Wasserprobe an.
2. Konzentrationen von Nitratstickstoff, die größer als 1 mg/l sind (z.B. 50 mg/l), ergeben nach der Farbreaktionszeit von 10 Minuten anstelle der pinkroten Farblösung eine Aprikotfarbe. Diese Farbe wird von dem Photometer falsch ausgewertet. Das angezeigte Ergebnis gibt in keinem Fall den Gehalt von Nitratstickstoff wieder. Durch Verdünnung der Wasserprobe kann der Messbereich erweitert werden. Eine gängige Verdünnung ist: 1 ml Probe mit destilliertem Wasser auf 100 ml auffüllen = Verdünnungsfaktor 100. Das angezeigte Analyseergebnis muss dann mit dem Verdünnungsfaktor multipliziert werden.
3. Folgende Ionen können durch Ausfällung Interferenzen verursachen: Antimon(III), Eisen (III), Blei, Quecksilber(I), Silber, Chloroplatinat, Metavanadat und Bismut. Kupfer(II)-Ionen ergeben unter Umständen niedrigere Werte, da sie den Diazoniumsalzabbau beschleunigen. In der Praxis ist jedoch unwahrscheinlich, dass die Ionen in Konzentrationen auftreten, die erhebliche Messfehler hervorrufen würden.

Reagenzien / Zubehör	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
NITRATE TEST	Pulver 15 g	465230
NITRATE TEST	Tablette / 100	502810
NITRITE LR	Tablette / 100	512310BT
Nitrateströhrchen		366220

## 1.1 Methoden

2 6 5

### Nitrat mit Vario Küvettestest

1 – 30 mg/l N



Ø 16 mm



Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **1 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette).
2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **1 ml Probe** füllen (Probenküvette).
3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario Nitrate Chromotropic Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettedeckel fest verschließen und den Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken mischen. (**ACHTUNG: Wärmeentwicklung!**)
5. Taste **[↵]** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.  
Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
6. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
7. Taste **ZERO** drücken.
8. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen.
9. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
10. Taste **TEST** drücken.

Count-Down 1  
5:00  
Start:

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Ein kleine Menge Feststoff bleibt evt. ungelöst.
2. Zur Optimierung der Messwerte kann optional ein bachspezifischer Methodenblindwert bestimmt werden. Hierzu wird statt der Probe 1 ml VE-Wasser verwendet und das erhaltene Ergebnis vom Probenmesswert abgezogen.
3. Umrechnung:  
 $\text{mg/l NO}_3 = \text{mg/l N} \times 4,43$
4. ▲ N  
▼ NO<sub>3</sub>

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Set</b> VARIO Nitrate Chromotropic VARIO Nitra X Reagent tube VARIO VE-Wasser	<b>Set</b> Powder Pack / 50 Reaktionsküvette / 50 100 ml	535580

## 1.1 Methoden

2 7 0

### Nitrit mit Tablette

0,01 – 0,5 mg/l N



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
**ZERO** drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine NITRITE LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

8. Taste **TEST** drücken.

**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
**TEST** drücken

Count-Down  
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Folgende Ionen können durch Ausfällung Interferenzen verursachen:  
Antimon (III), Eisen (III), Blei, Quecksilber (I), Silber, Chloroplatinat, Metavanadat und Bismut.  
Kupfer (II)-Ionen ergeben unter Umständen niedrigere Werte, da sie den Diazoniumsalzabbau beschleunigen.  
In der Praxis ist es jedoch unwahrscheinlich, dass diese Ionen in Konzentrationen auftreten, die erhebliche Messfehler verursachen würden.
2. Umrechnung:  
 $\text{mg/l NO}_2 = \text{mg/l N} \times 3,29$
3. ▲ N  
▼ NO<sub>2</sub>

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
NITRITE LR	Tablette / 100	512310BT

## 1.1 Methoden

2 7 2

### Nitrit LR mit Vario Pulverpäckchen

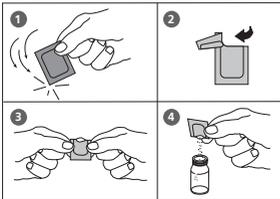
0,01 – 0,3 mg/l N



1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

**Zero vorbereiten**  
**ZERO drücken**

3. Taste **ZERO** drücken.



4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines VARIO Nitri 3 F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.

**20 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Count-Down**  
**20:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

#### 1. Störungen

- Stark oxidierende und reduzierende Substanzen stören in allen Mengen.
- Kupfer- und Eisen(II)-Ionen verursachen niedrige Ergebnisse.
- Antimon-, Blei-, Chloroplatinat-, Eisen(III)-, Gold-, Metavanadat-, Quecksilber-, Silber- und Bismut-Ionen stören durch Verursachung von Ausfällen.
- Bei sehr hohen Konzentrationen an Nitrat ( $> 100 \text{ mg/L N}$ ) wird immer eine kleine Menge Nitrit festgestellt. Dies scheint verursacht durch eine geringe Reduktion des Nitrats zu Nitrit, die entweder spontan oder im Verlauf der Bestimmung auftritt.

2. ▲ N  
▼ NO<sub>2</sub>

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
Vario Nitri 3 F10	Powder Pack / 100	530980

## 1.1 Methoden

3

0

0

### Ozon mit Tablette

0,02 – 2 mg/l O<sub>3</sub>

Ozon

>>

neben Cl  
ohne Cl

In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:

>>

neben Cl

für die Bestimmung von Ozon neben Chlor

>>

ohne Cl

für die Bestimmung von Ozon in Abwesenheit von Chlor

Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↵] bestätigen.

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:  
Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Ozon 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. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Ozon, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.  
Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
3. Die DPD-Farmentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.  
Die Reagenztablette enthält daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 6 mg/l Ozon können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit ozonfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).
5. Wird bei differenzierten Testergebnissen ??? angezeigt, siehe Seite 356.
6. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Ozon, was zu Mehrbefunden führt.

## 1.1 Methoden

3 0 0

### Ozon, neben Chlor mit Tablette

0,02 – 2 mg/l O<sub>3</sub>



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

Zero vorbereiten  
T1 vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
2:00

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.
5. **Eine DPD No. 1 Tablette** und **eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
9. Taste **TEST** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.  
  
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.
10. **Die Küvette** aus dem Messschacht nehmen und entleeren, Küvette und Küvettendeckel gründlich reinigen.
11. **Eine zweite saubere Küvette mit 10 ml Probe füllen**.
12. **Eine GLYCINE Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

## 1.1 Methoden

13. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
14. **Eine DPD No. 1 Tablette** und **eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie in die erste, gereinigte Küvette geben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
15. **Den Inhalt der zweiten Küvette (Glycinlösung) in die vorbereitete Küvette (Punkt 14) füllen.**
16. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
17. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

**T1 akzeptiert**  
**T2 vorbereiten**  
**TEST drücken**

**Count-Down**  
**2:00**

18. Taste **TEST** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

**\*,\*\* mg/l O<sub>3</sub>**  
**\*,\*\* mg/l ges Cl**

mg/l Ozon  
mg/l Gesamtchlor

### Anmerkungen:

siehe Seite 197

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack</b> DPD No. 1 / No. 3	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517711BT
DPD No. 1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 3	Tablette / 100	511080BT
GLYCINE	Tablette / 100	512170BT

## 1.1 Methoden

3 0 0

### Ozon, in Abwesenheit von Chlor mit Tablette

0,02 – 2 mg/l O<sub>3</sub>



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.
5. **Eine DPD No. 1 Tablette** und **eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
9. Taste **TEST** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

siehe Seite 197

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack</b> DPD No. 1 / No. 3	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517711BT
DPD No. 1	Tablette / 100	511050BT
DPD No. 3	Tablette / 100	511080BT

## 1.1 Methoden

7

0

### PHMB (Biguanide) mit Tablette

2 – 60 mg/l PHMB



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine PHMB PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.

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

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Nach Beendigung der Bestimmung müssen die Küvetten sofort gespült und mit einer Bürste gereinigt werden.
2. Bei längerer Benutzung können sich Küvetten und Rührstab blau verfärben. Diese Verfärbung lässt sich beseitigen, wenn Küvetten und Rührstab mit einem Laborreiniger (siehe Kapitel 1.2.2 Reinigung der Küvetten und des Analysenzubehörs) gereinigt werden. Anschließend gründlich mit Leitungswasser und danach mit VE-Wasser (vollentsalztes Wasser) spülen.
3. Bei dieser Bestimmung wird das Ergebnis der Analyse von der Härte und Säurekapazität der Wasserprobe beeinflusst. Diese Methode wird unter Verwendung eines Wasser mit folgender Zusammensetzung justiert:  
Calciumhärte: 2 mmol/l  
Säurekapazität: 2,4 mmol/l

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
PHMB PHOTOMETER	Tablette / 100	516100BT

## 1.1 Methoden

3 2 0

### Phosphat, ortho LR mit Tablette

0,05 – 4 mg/l PO<sub>4</sub>  
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

3 2 1

### Phosphat, ortho HR mit Tablette

1 – 80 mg/l PO<sub>4</sub>  
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

3 2 3

### Phosphat, ortho mit Vario Pulverpäckchen

0,06 – 2,5 mg/l PO<sub>4</sub>  
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

3 2 4

### Phosphat, ortho mit Vario Küvettestest

0,06 – 5 mg/l PO<sub>4</sub>  
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

3 2 7

### Phosphat 1, ortho mit Vacu-vials®

5 – 40 mg/l PO<sub>4</sub>  
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

3 2 8

### Phosphat 2, ortho mit Vacu-vials®

0,05 – 5 mg/l PO<sub>4</sub>  
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

3 2 5

### Phosphat, säurehydrolysierbar mit Vario Küvettestest

0,02 – 1,6 mg/l P  
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen + kondensierte,  
anorganische Phosphate

3 2 6

### Phosphat, gesamt mit Vario Küvettestest

0,02 – 1,1 mg/l P  
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen + kondensierte,  
anorganische Phosphate + organisch gebundene Phos-  
phate

3 3 4

### Phosphat, LR mit Flüssigreagenzien

0,1 – 10 mg/l PO<sub>4</sub>  
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen + kondensierten,  
anorganische Phosphaten + organisch gebundenen Phos-  
phaten

## 1.1 Methoden



### Phosphat, HR mit Flüssigreagenzien

5 – 80 mg/l PO<sub>4</sub>

Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen + kondensierten, anorganische Phosphaten + organisch gebundenen Phosphaten

Zusätzliche Informationen finden Sie in den Anmerkungen der jeweiligen Methode.

#### Allgemeines:

Die bei den Methoden **320**, **323**, **324**, **325** und **326** entstehende blaue Farbe wird durch Reaktion des Reagenzes mit ortho-Phosphat-Ionen erzeugt. Phosphate, die in organischer und in kondensierter, anorganischer (Meta-, Pyro- und Polyphosphate) Form vorliegen, müssen daher vor der Analyse in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt werden. Die Vorbehandlung der Probe mit Säure und Hitze schafft die Bedingungen für die Hydrolyse der kondensierten, anorganischen Formen. Organisch gebundene Phosphate werden durch Erhitzen mit Säure und Persulfat in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt.

Die Menge an organisch gebundenem Phosphat kann berechnet werden:

mg/l organische Phosphate = mg/l Phosphat, gesamt – mg/l Phosphat, säurehydrolysierbar

Bei den Methoden **321** und **327** bilden ortho-Phosphat-Ionen mit Vanadat-Molybdat-Reagenz in saurer Lösung einen gelben Farbkomplex.

#### Hinweise zu Küvettentests und Tests mit Vario Pulverpäckchen: **323, 324, 325, 326**

1. Anwendungsbereich: Wasser, Abwasser, Meerwasser.
2. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
3. Störungen:  
Große Mengen ungelöster Stoffe können nicht reproduzierbare Messergebnisse verursachen.

#### Störende Substanz

Aluminium  
Arsenat  
Chrom  
Eisen  
Kupfer  
Nickel  
Schwefelwasserstoff  
Siliciumdioxid (Kieselsäure)  
Silikat  
Zink

#### Interferenzen ab:

mehr als 200 mg/l  
in allen Mengen  
mehr als 100 mg/l  
mehr als 100 mg/l  
mehr als 10 mg/l  
mehr als 300 mg/l  
in allen Mengen  
mehr als 50 mg/l  
mehr als 10 mg/l  
mehr als 80 mg/l

## 1.1 Methoden

3 2 0

### Phosphat, ortho LR mit Tablette

0,05 – 4 mg/l PO<sub>4</sub>



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine PHOSPHATE No. 1 LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken

6. **Eine PHOSPHATE No. 2 LR Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

9. Taste **TEST** drücken.  
**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Es reagieren nur ortho-Phosphat Ionen.
2. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
3. Die Wasserprobe sollte einen pH-Wert zwischen 6 und 7 haben.
4. Störungen:  
Höhere Konzentrationen an Cu, Ni, Cr (III), V (V) und W (VI) stören durch ihre Färbungen.  
Silicate stören nicht (Maskierung durch Zitronensäure in der Tablette).
5. siehe auch Seite 205
6. Umrechnungen:  
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$   
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
7. ▲  $\text{PO}_4$   
P  
▼  $\text{P}_2\text{O}_5$

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack</b> PHOSPHATE LR No. 1 / No. 2	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517651BT
PHOSPHATE LR No. 1	Tablette / 100	513040BT
PHOSPHATE LR No. 2	Tablette / 100	513050BT

## 1.1 Methoden



### Phosphat, ortho HR mit Tablette

1 – 80 mg/l PO<sub>4</sub> (Anm. 1)



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine PHOSPHATE HR P1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. **Eine PHOSPHATE HR P2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung

9. Taste **TEST** drücken.  
**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
10:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Bei Proben mit einem Phosphatgehalt unter 5 mg/l  $\text{PO}_4$  wird empfohlen, die Analyse mit einer Methode mit niedrigerem Messbereich durchzuführen; z.B. Methode Nr. 320 „Phosphat, ortho LR mit Tablette“.
2. Es reagieren nur ortho-Phosphat-Ionen.
3. siehe auch Seite 205
4. Umrechnungen:  
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$   
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
5. ▲  $\text{PO}_4$   
P  
▼  $\text{P}_2\text{O}_5$

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack</b> PHOSPHATE HR P 1 / P 2	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517661BT
PHOSPHATE HR P1	Tablette / 100	515810BT
PHOSPHATE HR P2	Tablette / 100	515820BT

## 1.1 Methoden

3

2

3

### Phosphat, ortho mit Vario Pulverpäckchen

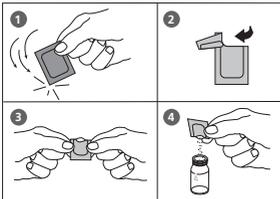
0,06 – 2,5 mg/l PO<sub>4</sub>



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten**  
**ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines VARIO Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek., Anm. 1).
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Count-Down**  
**2:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
2. siehe auch Seite 205
3. Umrechnungen:  
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$   
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
4. ▲  $\text{PO}_4$   
P  
▼  $\text{P}_2\text{O}_5$

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Set:</b> VARIO PHOS 3 F10	Pulverreagenz / 2 x 50 VARIO PHOSPHATE RGT. F10	531550

## 1.1 Methoden

3

2

4

### Phosphat, ortho mit Vario Küvettestest

0,06 – 5 mg/l PO<sub>4</sub>

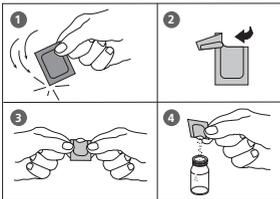


Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene **Küvette PO<sub>4</sub>-P Dilution** öffnen und mit **5 ml Probe** füllen.
2. Die Küvette mit dem Küvettedeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
3. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
4. Taste **ZERO** drücken.
5. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**



6. In die Küvette den Inhalt **eines VARIO Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben (Anm. 1).
7. Die Küvette mit dem Küvettedeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek., Anm. 2).
8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

9. Taste **TEST** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Count-Down  
2:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Zum Einfüllen des Reagenzes einen Trichter verwenden.
2. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
3. siehe auch Seite 205
4. Umrechnungen:  
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$   
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
5. ▲ PO<sub>4</sub>  
P  
▼ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Küvettestest bestehend aus:</b> VARIO Dilution Vial VARIO PHOSPHATE RGT F10 PP VARIO VE-Wasser	<b>Set</b> Reaktionsküvette / 50 Powder Pack / 50 100 ml	535200

## 1.1 Methoden

3

2

7

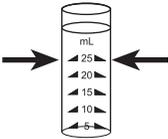
### Phosphat 1, ortho mit Vacu-vials® K-8503 (siehe Anm.)

5 – 40 mg/l PO<sub>4</sub>

Adapter für 13-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Die im Testsatz mitgelieferte Zero-Ampulle in den Messschacht stellen.

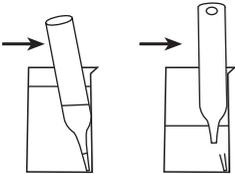
**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**



2. Taste **ZERO** drücken.

3. Zero-Ampulle aus dem Messschacht nehmen.

4. Das Probenglas bis zur 25-ml-Markierung mit der Probe füllen.



5. Eine Vacu-vial® Ampulle in das Probengefäß plazieren.  
Die Spitze der Ampulle abbrechen, indem diese gegen die Seite des Probengefäßes gedrückt wird.

Die Wasserprobe füllt die Ampulle. Ein geringes Volumen Inertgas bleibt in der Ampulle zurück.

6. Die Ampulle mehrfach umschwenken, so dass die Luftblase von einem Ende zum anderen wandert. Anschließend die Ampulle von außen abtrocknen.

7. Die Ampulle in den Messschacht stellen.

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Count-Down  
5:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von CHEMetrics. Der in diesem Photometer angegebene Messbereich und die verwendete Wellenlänge kann jedoch von den CHEMetrics-Angaben abweichen.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitsdatenblätter, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS auch verfügbar auf der Homepage [www.chemetrics.com](http://www.chemetrics.com)).
3. Vacu-vials® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.
4. Es reagieren nur ortho-Phosphat-Ionen.
5. Sulfide, Thiosulfate und Thiocyanate erzeugen niedrigere Testergebnisse.
6. ▲ PO<sub>4</sub>  
P  
▼ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
Vacu-vials® / CHEMetrics K-8503	Test-Kit / 30	380460

## 1.1 Methoden

3

2

8

### Phosphat 2, ortho mit Vacu-vials® K-8513 (siehe Anm.)

0,05 – 5 mg/l PO<sub>4</sub>

Adapter für 13-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Die im Testsatz mitgelieferte Zero-Ampulle in den Messschacht stellen.

2. Taste **ZERO** drücken.

3. Zero-Ampulle aus dem Messschacht nehmen.

4. Das Probenglas bis zur 25-ml-Markierung mit der Probe füllen.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in das Probenglas geben:  
**2 Tropfen A-8500-Aktivierungsmittel**

6. Das Probenglas mit dem Deckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Eine Vacu-vial® Ampulle in das Probengefäß plazieren. Die Spitze der Ampulle abbrechen, indem diese gegen die Seite des Probengefäßes gedrückt wird. Die Wasserprobe füllt die Ampulle. Ein geringes Volumen Inertgas bleibt in der Ampulle zurück.

8. Die Ampulle mehrfach umschwenken, so dass die Luftblase von einem Ende zum anderen wandert. Anschließend die Ampulle von außen abtrocknen.

9. Die Ampulle in den Messschacht stellen.

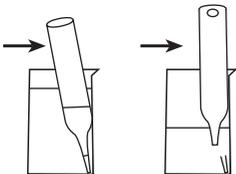
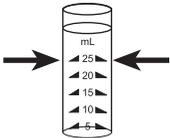
10. Taste **TEST** drücken.

**3 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

#### Zero vorbereiten ZERO drücken



#### Zero akzeptiert Test vorbereiten TEST drücken

Count-Down  
3:00

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von CHEMetrics. Der in diesem Photometer angegebene Messbereich und die verwendete Wellenlänge kann jedoch von den CHEMetrics-Angaben abweichen.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitsdatenblätter, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS auch verfügbar auf der Homepage [www.chemetrics.com](http://www.chemetrics.com)).
3. Vacu-vials® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.
4. Es reagieren nur ortho-Phosphat-Ionen.
5. Sulfide, Thiosulfate und Thiocyanate erzeugen niedrigere Testergebnisse.
6. ▲ PO<sub>4</sub>  
P  
▼ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
Vacu-vials® / CHEMetrics K-8513	Test-Kit / 30	380480

## 1.1 Methoden

3

2

5

### Phosphat, säurehydrolysierbar mit Vario Küvettentest

0,02 – 1,6 mg/l P ( $\Delta$  0,06 – 5 mg/l  $\text{PO}_4$ )



Ø 16 mm

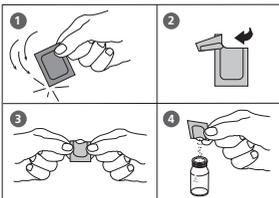
Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit **weißem Schraubverschluss verschlossene Aufschlussküvette  $\text{PO}_4$ -P Acid** Reagent öffnen und mit **5 ml Probe füllen**.
2. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
3. Küvetten für **30 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
4. Nach dem Aufschluss die Küvetten aus dem Thermoreaktor herausnehmen. (**ACHTUNG: Küvetten sind heiß!**) Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
5. Die abgekühlten Küvetten öffnen und **2 ml 1,00 N Natriumhydroxid-Lösung** zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

8. Taste **ZERO** drücken.

9. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



10. Den Inhalt **eines VARIO Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie in die Küvette geben (Anm. 2).
11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek., Anm.3).

# 1.1 Methoden

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
2:00**

12. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung 

13. Taste **TEST** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l säurehydrolysisierbares Phosphat.

## Anmerkungen:

1. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
2. Zum Einfüllen des Reagenzes einen Trichter verwenden.
3. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
4. siehe auch Seite 205
5. Umrechnungen:  
 $\text{mg/l PO}_4 = \text{mg/l P} \times 3,07$   
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l P} \times 2,29$
6. ▲ P  
     PO<sub>4</sub>  
     ▼ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Küvettestest bestehend aus:</b> VARIO Acid Reagent Vial VARIO PHOSPHATE RGT F10 PP VARIO Potassium F10 Persulfate VARIO Natriumhydroxid 1,54 N VARIO VE-Wasser VARIO Natriumhydroxid 1,00 N	<b>Set</b> Reaktionsküvette / 50 Powder Pack / 50 Powder Pack / 50 Lösung / 100 ml 100 ml Lösung / 100 ml	535250

## 1.1 Methoden

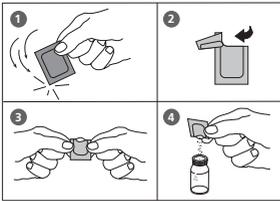
3 2 6

### Phosphat, gesamt mit Vario Küvettentest

0,02 – 1,1 mg/l P ( $\Delta$  0,06 – 3,5 mg/l  $\text{PO}_4$ )



Ø 16 mm



Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene **Aufschlussküvette  $\text{PO}_4\text{-P Acid Reagent}$**  öffnen und mit **5 ml Probe** füllen.
2. Den Inhalt **eines Vario Potassium Persulfate F10** (Kaliumpersulfat) **Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben (Anm. 2).
3. Die Küvette mit dem Küvettedeckel fest verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.
4. Küvetten für **30 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
5. Nach dem Aufschluss die Küvetten aus dem Thermoreaktor herausnehmen. (**ACHTUNG: Küvetten sind heiß!**) Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
6. Die abgekühlten Küvetten öffnen und **2 ml 1,54 N Natriumhydroxid-Lösung** zugeben.
7. Die Küvette mit dem Küvettedeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung
9. Taste **ZERO** drücken.
10. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
11. Den Inhalt **eines VARIO Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie in die Küvette geben (Anm. 2).

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

## 1.1 Methoden

12. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek., Anm.3).

13. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung 

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

14. Taste **TEST** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Count-Down  
2:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

### Anmerkungen:

1. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
2. Zum Einfüllen des Reagenzes einen Trichter verwenden.
3. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
4. siehe auch Seite 205
5. Umrechnungen:  
 $\text{mg/l PO}_4 = \text{mg/l P} \times 3,07$   
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l P} \times 2,29$
6. ▲ P  
     PO<sub>4</sub>  
     ▼ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Küvettestest bestehend aus:</b> VARIO Acid Reagent Vial VARIO PHOSPHATE RGT F10 PP VARIO Potassium F10 Persulfate VARIO Natriumhydroxid 1,54 N VARIO VE-Wasser	<b>Set</b> Reaktionsküvette / 50 Powder Pack / 50 Powder Pack / 50 Lösung / 100 ml 100 ml	535210

## 1.1 Methoden

3

3

4

### Phosphat LR mit Flüssigreagenzien

0,1 – 10 mg/l PO<sub>4</sub>

Diese Methode ist geeignet für die Bestimmung von ortho-Phosphaten in Kesselwasser und Trinkwasserzuleitungen. Daher muss die Probe vor der Analyse filtriert werden, um suspendierte unlösliche Phosphate zu entfernen. Hierfür eignet sich ein GF/C-Filter.

Die beiden Hälften des Filterhalters voneinander lösen und einen GF/C-Filter in die dafür vorgesehene Aussparung legen. Die beiden Hälften des Filterhalters wieder zusammenschrauben.

**Achtung:** Beim Zusammenschrauben die richtige Platzierung des Dichtringes beachten!

1. Eine saubere 20-ml-Spritze mit **ca. 14 ml Probe** füllen.
2. Die Filtrationseinheit an der Spritze befestigen und diese bis zur 10-ml-Marke entleeren.
3. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe aus der vorbereiteten Filtrationseinheit** geben und mit dem Küvettendeckel fest verschließen.
4. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
5. Taste **ZERO** drücken.
6. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**50 Tropfen KS80 (CRP)**
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

## 1.1 Methoden

9. **Einen Messlöffel KP119 (Ascorbic Acid)** (Anm. 1) der Probe zugeben.

10. Die Küvette mit dem Küvettedeckel fest verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.

11. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

12. Taste **TEST** drücken.  
**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Count-Down**  
**10:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

### Anmerkungen:

- Für die richtige Dosierung muss der mit den Reagenzien mitgelieferte Messlöffel benutzt werden.
- Für die Analyse von Polyphosphaten und Gesamtphosphat ist ein vorheriger Aufschluss erforderlich (siehe Seite 224).
- Die Probentemperatur sollte zwischen 15°C und 30°C liegen.
- Umrechnungen:  
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$   
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
- ▲ P  
 PO<sub>4</sub>  
 ▼ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
KS80 – CRP Reagent KP119 – Ascorbic Acid	Flüssigreagenz / 2 x 65 ml Pulver / 20 g	56L008065 56P011920
<b>Für Aufschluss:</b> KS278 (50% Schwefelsäure) KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator) KS144 (Calcium Hardness Puffer) KP962 (Ammonium Persulfate Powder)	Flüssigreagenz / 65 ml Flüssigreagenz / 65 ml Flüssigreagenz / 65 ml Pulver	56L027865 56L013565 56L014465 56P096240

## 1.1 Methoden

3

3

4

### Polyphosphat LR mit Flüssigreagenzien

0,1 – 10 mg/l PO<sub>4</sub>

Dieser Test ermittelt den Gehalt an anorganischem Gesamtphosphat. Der Gehalt an Polyphosphat ergibt sich aus der Differenz zwischen anorganischem Gesamtphosphat und ortho-Phosphat.

1. In einen sauberen 100-ml-Erlenmeyer Kolben **50 ml homogenisierte Probe** geben.
2. Zu dieser Probe **15 Tropfen KS278 (50% Schwefelsäure)** geben.
3. Die Probe für 20 Minuten kochen. Ein Probenvolumen von über 25 ml sollte hierbei beibehalten werden; gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.
4. Den Erlenmeyer Kolben umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in den Erlenmeyer Kolben geben:  
**2 Tropfen KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)**
6. **KS144 (Calcium Hardness Puffer)** tropfenweise derselben Probe zugeben, bis eine schwach rosa Färbung entsteht. (Achtung: nach Zugabe eines Tropfens die Probe schwenken!)
7. Die Probe mit VE-Wasser auf 50 ml auffüllen.
8. Weitere Vorgehensweise wie unter Punkt 3, Seite 222 beschrieben.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l anorganischem Gesamtphosphat (ortho-Phosphat und Polyphosphat).

## 1.1 Methoden

3

3

4

### Gesamtphosphat LR mit Flüssigreagenzien

0,1 – 10 mg/l PO<sub>4</sub>

Dieser Test bestimmt alle in der Probe vorhandenen Phosphorverbindungen, einschließlich ortho-Phosphat, Polyphosphat und organischen Phosphorverbindungen.

1. In einen sauberen 100-ml-Erlenmeyer Kolben **50 ml homogenisierte Probe** geben.
2. In die vorbereitete Probe **einen Messlöffel KP962 (Ammonium Persulfate Powder)** zugeben.
3. Zu dieser Probe **15 Tropfen KS278 (50% Schwefelsäure)** geben.
4. Die Probe für 20 Minuten kochen. Ein Probenvolumen von über 25 ml sollte hierbei beibehalten werden; gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.
5. Den Erlenmeyer Kolben umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
6. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in den Erlenmeyer Kolben geben:  
**2 Tropfen KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)**
7. **KS144 (Calcium Hardness Puffer)** tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa Färbung entsteht. (Achtung: nach Zugabe eines Tropfens die Probe schwenken!)
8. Die Probe mit VE-Wasser auf 50 ml auffüllen.
9. Weitere Vorgehensweise wie unter Punkt 3, Seite 222 beschrieben

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamt-Phosphat.

## 1.1 Methoden

3

3

5

### Phosphat HR mit Flüssigreagenzien

5 – 80 mg/l PO<sub>4</sub>

Diese Methode ist geeignet für die Bestimmung von ortho-Phosphaten in Kesselwasser und Trinkwasserzuleitungen. Daher muss die Probe vor der Analyse filtriert werden, um suspendierte unlösliche Phosphate zu entfernen. Hierfür eignet sich ein GF/C-Filter.

Die beiden Hälften des Filterhalters voneinander lösen und einen GF/C-Filter in die dafür vorgesehene Aussparung legen. Die beiden Hälften des Filterhalters wieder zusammenschrauben.

**Achtung:** Beim Zusammenschrauben die richtige Platzierung des Dichtringes beachten!

1. Eine saubere 20-ml-Spritze mit **ca. 14 ml Probe** füllen.
2. Die Filtrationseinheit an der Spritze befestigen und diese bis zur 10-ml-Marke entleeren.
3. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe aus der vorbereiteten Filtrationseinheit** geben und mit dem Küvettendeckel fest verschließen.
4. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
5. Taste **ZERO** drücken.
6. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:  
**25 Tropfen KS228 (Ammonium Molybdate)**
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

# 1.1 Methoden

9. **25 Tropfen KS229 (Ammonium Metavanadate)** derselben Probe zugeben.

10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

11. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

12. Taste **TEST** drücken.  
**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Count-Down  
10:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

## Anmerkungen:

1. Für die Analyse von Polyphosphaten und Gesamtposphat ist ein vorheriger Aufschluss erforderlich (siehe Seite 228).

2. Reagenzien und Zubehör auf Anfrage erhältlich.

3. Umrechnungen:

$$\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$$

$$\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$$

4. ▲ P  
    PO<sub>4</sub>  
    ▼ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
KS228 (Ammonium Molybdate)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L022865
KS229 (Ammonium Metavanadate)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L022965
<b>Für Aufschluss:</b>		
KS278 (50% Schwefelsäure)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L027865
KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L013565
KS144 (Calcium Hardness Puffer)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L014465
KP962 (Ammonium Persulfate Powder)	Pulver	56P096240

## 1.1 Methoden

3

3

5

### Polyphosphat mit Flüssigreagenzien

5 – 80 mg/l PO<sub>4</sub>

Dieser Test ermittelt den Gehalt an anorganischem Gesamtphosphat. Der Gehalt an Polyphosphat ergibt sich aus der Differenz zwischen anorganischem Gesamtphosphat und ortho-Phosphat.

1. In einen sauberen 100-ml-Erlenmeyer Kolben **50 ml homogenisierte Probe** geben.
2. Zu dieser Probe **15 Tropfen KS278 (50% Schwefelsäure)** geben.
3. Die Probe für 20 Minuten kochen. Ein Probenvolumen von über 25 ml sollte hierbei beibehalten werden; gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.
4. Den Erlenmeyer Kolben umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in den Erlenmeyer Kolben geben:  
**2 Tropfen KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)**
6. **KS144 (Calcium Hardness Puffer)** tropfenweise derselben Probe zugeben, bis eine schwach rosa Färbung entsteht. (Achtung: nach Zugabe eines Tropfens die Probe schwenken!)
7. Die Probe mit VE-Wasser auf 50 ml auffüllen.
8. Weitere Vorgehensweise wie unter Punkt 3, Seite 226 beschrieben.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l anorganischem Gesamtphosphat (ortho-Phosphat und Polyphosphat).

## 1.1 Methoden



### Gesamtphosphat mit Flüssigreagenzien

5 – 80 mg/l PO<sub>4</sub>

Dieser Test bestimmt alle in der Probe vorhandenen Phosphorverbindungen, einschließlich ortho-Phosphat, Polyphosphat und organischen Phosphorverbindungen.

1. In einen sauberen 100-ml-Erlenmeyer Kolben **50 ml homogenisierte Probe** geben.
2. In die vorbereitete Probe **einen Messlöffel KP962 (Ammonium Persulfate Powder)** zugeben.
3. Zu dieser Probe **15 Tropfen KS278 (50% Schwefelsäure)** geben.
4. Die Probe für 20 Minuten kochen. Ein Probenvolumen von über 25 ml sollte hierbei beibehalten werden; gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.
5. Den Erlenmeyer Kolben umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
6. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in den Erlenmeyer Kolben geben:  
**2 Tropfen KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)**
7. **KS144 (Calcium Hardness Puffer)** tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa Färbung entsteht. (Achtung: nach Zugabe eines Tropfens die Probe schwenken!)
8. Die Probe mit VE-Wasser auf 50 ml auffüllen.
9. Weitere Vorgehensweise wie unter Punkt 3, Seite 226 beschrieben

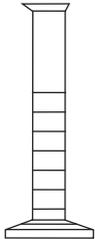
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamt-Phosphat.

## 1.1 Methoden

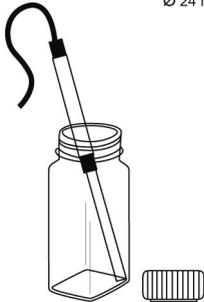
3 1 6

### Phosphonate Persulfat-UV-Oxidationsmethode mit Vario Pulverpäckchen

0 – 125 mg/l (siehe Tabelle 1)



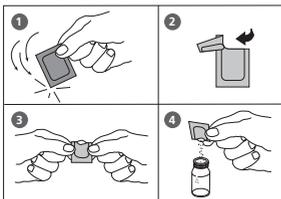
Ø 24 mm



Count-Down 1  
10:00  
Start: ↓



Ø 24 mm



1. Das passende Probevolumen aus der Tabelle 1 (siehe nächste Seite) auswählen.
2. In einen sauberen 50-ml-Messzylinder das ausgewählte Probevolumen geben. Wenn notwendig mit VE-Wasser auf 50 ml auffüllen und mischen.
3. Eine saubere 24-mm-Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der **vorbereiteten Probe** füllen (Nullküvette).
4. In die Aufschlussküvette **25 ml der vorbereiteten Probe** füllen.
5. In die 25-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Potassium Persulfate F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Das Aufschlussgefäß mit dem Deckel verschließen und das Pulver durch Schwenken auflösen.
7. Die UV-Lampe in die Probe halten (Anm. 3, 4, 5).  
**Achtung: UV-Schutzbrille tragen!**
8. UV-Lampe einschalten und **10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.
9. Wenn der Count-Down beendet ist, die UV-Lampe ausschalten und aus der Probe nehmen.
10. Eine zweite 24-mm-Küvette mit **10 ml der aufgeschlossenen Probe** füllen (Testküvette).
11. In jede Küvette (Nullküvette und Testküvette) den Inhalt **eines Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
12. Die Küvetten mit dem Küvettedeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken (30 Sek.) mischen (Anm. 6).

## 1.1 Methoden

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

**Count-Down  
2:00**

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

13. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
14. Taste **ZERO** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten (Anm. 7).  
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.
15. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
16. Die Testküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
17. Taste **TEST** drücken.  
  
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>.

Zur Berechnung der tatsächlichen Phosphonatkonzentration, muss das angezeigte Ergebnis mit dem entsprechenden Verdünnungs-Faktor aus der Tabelle 1 multipliziert werden.

Um die aktive Phosphonatkonzentration zu erhalten, muss die tatsächliche Phosphonatkonzentration mit dem stoffspezifischen Umrechnungsfaktor aus der Tabelle 2 multipliziert werden.

**Tabellen und Reagenzien:** siehe nächste Seite

### Anmerkungen:

1. Sämtliche Glasgeräte vor der Analyse mit verdünnter Salzsäure (1:1) und anschließend mit VE-Wasser spülen. Es dürfen keine phosphathaltigen Reinigungsmittel verwendet werden.
2. Während des UV-Aufschlusses werden Phosphonate in Ortho-Phosphate umgewandelt. Dieser Vorgang ist normalerweise nach 10 Minuten abgeschlossen. Organisch hochbelastete Proben oder eine schwache UV-Lampe können jedoch eine unvollständige Umsetzung verursachen.
3. UV-Lampe auf Anfrage erhältlich.
4. Während die UV-Lampe in Betrieb ist, muss eine UV-Schutzbrille getragen werden.
5. Zur Handhabung der UV-Lampe ist die Anleitung des Herstellers zu beachten. Die Oberfläche der UV-Lampe nicht berühren. Fingerabdrücke verätzen das Glas. Die UV-Lampe zwischen den Messungen mit einem weichen und sauberen Tuch abwischen.
6. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
7. Die angegebene Reaktionszeit von 2 Minuten bezieht sich auf eine Proben temperatur von über 15°C. Für eine Proben temperatur geringer als 15°C ist eine Reaktionszeit von 4 Minuten einzuhalten.

## 1.1 Methoden

Tabelle 1:

zu erwartender Messbereich (mg/L Phosphonat)	Probevolumen in ml	Faktor
0 – 2,5	50	0,1
0 – 5,0	25	0,2
0 – 12,5	10	0,5
0 – 25	5	1,0
0 – 125	1	5,0

Tabelle 2:

Phosphonat-Typ	Umrechnungsfaktor für die aktive Phosphonatkonzentration
PBTC	2,840
NTP	1,050
HEDPA	1,085
EDTMPA	1,148
HMDTMPA	1,295
DETPMPA	1,207
HPA	1,490

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Set</b> VARIO Potassium F10 Persulfate VARIO PHOSPHATE RGT F10 PP	Powder Pack / 100 Powder Pack / 200	535220

## 1.1 Methoden

Die angegebenen Grenzwerte sinken mit steigendem Probevolumen.

Beispiel: Bei einem Probevolumen von 5 ml beträgt der Grenzwert für Eisen 200 mg/l.

Wird ein Probevolumen von 10 ml verwendet, sinkt der Grenzwert auf 100 mg/l.

**Tabelle 3:**

<b>Störende Substanzen</b>	<b>Grenzwert bei 5 ml Probevolumen</b>
Aluminium	100 mg/l
Arsenate	stört in allen Konzentrationen
Benzotriazol	10 mg/l
Hydrogencarbonate	1000 mg/l
Bromide	100 mg/l
Calcium	5000 mg/l
CDTA	100 mg/l
Chloride	5000 mg/l
Chromate	100 mg/l
Kupfer	100 mg/l
Cyanide	100 mg/l; der UV-Aufschluss sollte auf 30 Minuten ausgedehnt werden
Diethanoldithiocarbamate	50 mg/l
EDTA	100 mg/l
Eisen	200 mg/l
Nitrate	200 mg/l
NTA	250 mg/l
Ortho-Phosphate	15 mg/l
Phosphite und Organophosphate	reagieren quantitativ; Meta- und Polyphosphate stören nicht
Siliciumdioxid	500 mg/l
Silicate	100 mg/l
Sulfate	2000 mg/l
Sulfide	stört in allen Konzentrationen
Sulfite	100 mg/l
Thioharnstoff	10 mg/l
stark gepufferte Proben oder stark alkalische/saure Proben	kann die Pufferkapazität der Reagenzien überschreiten und eine Probenvorbehandlung erfordern

## 1.1 Methoden

3

2

9

### pH-Wert LR 5,2 – 6,8 mit Tablette



**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine BROMOCRESOLPURPLE PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als pH-Wert.

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Für die photometrische Bestimmung sind nur BROMOCRESOL PURPLE Tabletten mit schwarzem Foliendruck zu verwenden, die mit dem Begriff PHOTOMETER gekennzeichnet sind.
2. pH-Werte unter 5,2 und über 6,8 können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches führen. Es wird ein Plausibilitätstest (pH-Meter) empfohlen.
3. Die Genauigkeit von pH-Werten durch die kolorimetrische Bestimmung ist von verschiedenen Randbedingungen (Pufferkapazität der Probe, Salzgehalt usw.) abhängig.
4. Salzfehler

Korrektur des Messwertes (durchschnittliche Werte) für Proben mit einem Salzgehalt von:

Indikator	Salzgehalt der Probe		
Bromcresolpurpur	1 molar – 0,26	2 molar – 0,33	3 molar – 0,31

Die Werte von Parson und Douglas (1926) beziehen sich auf die Verwendung von Clark und Lubs Puffern. 1 Mol NaCl = 58,4 g/l = 5,8 %

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
BROMOCRESOLPURPLE PHOTOMETER	Tablette / 100	515700BT

## 1.1 Methoden

3 3 0

### pH-Wert 6,5 – 8,4 mit Tablette



#### Zero vorbereiten ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine PHENOL RED PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

#### Zero akzeptiert Test vorbereiten TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als pH-Wert.

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Für die photometrische pH-Wert Bestimmung sind nur PHENOL RED-Tabletten mit schwarzem Folienaufdruck zu verwenden, die mit dem Begriff PHOTOMETER gekennzeichnet sind.
2. Wasserproben mit geringer Carbonathärte\* können falsche pH-Werte ergeben.  
\* $K_{s4,3} < 0,7 \text{ mmol/l} \hat{=} \text{Gesamtalkalität} < 35 \text{ mg/l CaCO}_3$
3. pH-Werte unter 6,5 und über 8,4 können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches führen. Es wird ein Plausibilitätstest (pH-Meter) empfohlen.
4. Salzfehler  
Bei Salzgehalten bis 2 g/L ist kein nennenswerter Salzfehler aufgrund des Salzgehaltes der Reagenztablette zu erwarten. Bei höheren Salzgehalten sind die Messwerte wie folgt zu korrigieren:

Salzgehalt der Probe	30 g/l ( Meerwasser)	60 g/l	120 g/l	180 g/l
Korrektur	- 0,15 <sup>1)</sup>	- 0,21 <sup>2)</sup>	- 0,26 <sup>2)</sup>	- 0,29 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> nach Kolthoff (1922)

<sup>2)</sup> nach Parson und Douglas (1926)

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
PHENOL RED PHOTOMETER	Tablette / 100	511770BT

## 1.1 Methoden

3

3

1

### pH-Wert 6,5 – 8,4 mit Flüssigreagenz



**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

#### **6 Tropfen PHENOL RED-Lösung**

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als pH-Wert.

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Bei der Untersuchung von gechlortem Wasser kann der vorhandene Restchlorgehalt die Farbreaktion des Flüssigreagenzes beeinflussen. Dies wird ohne eine Störung der pH-Messung dadurch umgangen, dass man einen kleinen Kristall Natriumthiosulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ) in die Probenlösung gibt, bevor man die PHENOL RED-Lösung zusetzt. PHENOL RED-Tabletten enthalten bereits Thiosulfat.
2. Auf Grund unterschiedlicher Tropfengröße kann das Messergebnis größere Abweichungen als bei Verwendung von Tabletten aufweisen.  
Bei Verwendung einer Pipette (0,18 ml entsprechen 6 Tropfen) kann diese Abweichung minimiert werden.
3. Nach Gebrauch ist die Tropfflasche mit der gleichfarbigen Schraubkappe sofort wieder zu verschließen.

## 4. Das Reagenz bei +6°C bis +10°C kühl lagern.

### 5. Salzfehler

Bei höheren Salzgehalten sind die Messwerte wie folgt zu korrigieren:

Salzgehalt der Probe	30 g/l ( Meerwasser)	60 g/l	120 g/l	180 g/l
Korrektur	- 0,15 <sup>1)</sup>	- 0,21 <sup>2)</sup>	- 0,26 <sup>2)</sup>	- 0,29 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> nach Kolthoff (1922)

<sup>2)</sup> nach Parson und Douglas (1926)

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
PHENOL RED-Lösung	Flüssigreagenz / 15 ml	471040

## 1.1 Methoden

3

3

2

### pH-Wert HR 8,0 – 9,6 mit Tablette



#### Zero vorbereiten ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine THYMOLBLUE PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
8. Taste **TEST** drücken.

#### Zero akzeptiert Test vorbereiten TEST drücken

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als pH-Wert.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Für die photometrische Bestimmung sind nur THYMOLBLUE Tabletten mit schwarzem Folienaufdruck zu verwenden, die mit dem Begriff PHOTOMETER gekennzeichnet sind.
2. pH-Werte unter 8,0 und über 9,6 können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches führen. Es wird ein Plausibilitätstest (pH-Meter) empfohlen.
3. Die Genauigkeit von pH-Werten durch die kolorimetrische Bestimmung ist von verschiedenen Randbedingungen (Pufferkapazität der Probe, Salzgehalt usw.) abhängig.
4. Salzfehler  
Korrektur des Messwertes (durchschnittliche Werte) für Proben mit einem Salzgehalt von:

Indikator	Salzgehalt der Probe		
Thymolblau	1 molar – 0,22	2 molar – 0,29	3 molar – 0,34

Die Werte von Parson und Douglas (1926) beziehen sich auf die Verwendung von Clark und Lubs Puffern. 1 Mol NaCl = 58,4 g/l = 5,8 %

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
THYMOLBLUE PHOTOMETER	Tablette / 100	515710

## 1.1 Methoden

3 3 8

### Polyacrylate mit Flüssigreagenz

1 – 30 mg/l



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{\chi}$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **1 ml (25 Tropfen) KS255 (Polyacrylate Reagenz 1)** geben (Anm. 1).
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. In die 10-ml-Probe **1 ml (25 Tropfen) KS256 (Polyacrylate Reagenz 2)** geben (Anm. 1).
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{\chi}$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
10:00**

10. Taste **TEST** drücken.

#### **10 Minuten Reaktionszeit abwarten**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Polyacrylsäure 2100 Natriumsalz.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben.
2. Wenn sich trotz korrekter Dosierung der Proben und Reagenzien keine oder nur eine leichte Trübung ausbildet, ist ein Aufkonzentrieren der Probe zur Erfassung der Polyacrylate/Polymere notwendig. Zur Durchführung der Aufkonzentrierung siehe nächste Seite.
3. Abweichende Ergebnisse können auftreten, wenn Störungen aufgrund von Probenbestandteilen oder -verunreinigungen vorliegen. In diesen Fällen ist eine Beseitigung der Störungen notwendig. Zur Durchführung siehe nächste Seite.
4. Die Methode wurde unter Verwendung von Polyacrylsäure 2100 Natriumsalz im Bereich von 1-30 mg/l aufgenommen. Andere Polyacrylate/Polymere ergeben abweichende Ergebnisse, wodurch der Messbereich variieren kann.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Set</b>		56R019165
KS255 (Polyacrylate Reagenz 1)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L025565
KS256 (Polyacrylate Reagenz 2)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L025665

## 1.1 Methoden

### Aufkonzentrierung

Zum Aufkonzentrieren wird das gleiche Verfahren angewendet, welches zur Beseitigung von Störungen verwendet wird. Im Unterschied wird jedoch in Schritt 1 ein größeres Probevolumen anstelle von VE-Wasser verwendet. Zur Berechnung der ursprünglichen Probenkonzentration muss daher ein Konzentrationsfaktor berücksichtigt werden:

Bei Verwendung von 50 ml Probe ergibt sich ein Konzentrationsfaktor von  $20/50 = 0,4$

Bei Verwendung von 100 ml Probe ergibt sich ein Konzentrationsfaktor von  $20/100 = 0,2$

Das Probevolumen kann nach Bedarf erweitert werden, damit das Polyacrylat/Polymer in einer für die Analyse ausreichenden Konzentration vorliegt.

### Beispiel:

Bei einem Messwert von 20 mg/l und einem zum Aufkonzentrieren verwendeten Probevolumen von 50 ml, berechnet sich die ursprüngliche Probenkonzentration über  $20 * 0,4 = 8$  mg/l.

### Anmerkung:

Proben mit einem Gehalt von über 10.000 TDS, müssen verdünnt werden, bevor die Kartusche gefüllt wird. Diese Verdünnung muss bei der Berechnung des Konzentrationsfaktors ebenfalls berücksichtigt werden.

### Vorbereitung der Kartusche:

1. Entfernen Sie den Kolben einer 20-ml-Spritze und befestigen Sie den Spritzenzylinder an der C18-Kartusche.
2. In den Spritzenzylinder 5 ml KS336 (Propan-2-ol) geben und mit Hilfe des Kolbens den Inhalt tropfenweise durch die Kartusche eluieren. Entsorgen Sie das Eluat.
3. Den Kolben wieder entfernen und den Spritzenzylinder mit 20 ml VE-Wasser befüllen. Mit Hilfe des Kolbens den Inhalt tropfenweise durch die Kartusche eluieren. Entsorgen Sie das Eluat. Die Kartusche ist nun einsatzbereit und kann verwendet bzw. wiederverwendet werden.

# 1.1 Methoden

## Beseitigung von Störungen:

1. Genau 20 ml Probe in eine 100-ml-Probeflasche geben und auf ca. 50 – 60 ml mit VE- oder Leitungswasser verdünnen.
2. Tropfenweise KS173 (2,4 Dinitrophenol) zu der Probe geben, bis eine schwach gelbe Färbung entsteht.
3. Danach tropfenweise KS183 (Nitric Acid) zu der Probe geben, bis die Gelbfärbung gerade verschwunden ist.
4. Den Kolben aus dem Zylinder einer 60-ml-Spritze entfernen und die vorbereitete C18-Kartusche (siehe Vorbereitung der Kartusche) mit dem Ende des Zylinders fest verbinden.
5. Überführen Sie die 50 – 60 ml Probe aus der Flasche in den Spritzenzylinder. Den Kolben wieder befestigen, hinunterdrücken und die Probe tropfenweise durch die Kartusche eluieren. Den Kolben nicht mit übermäßig viel Kraft herunterdrücken, um die Probe schnell zu eluieren. Den Kolben entfernen, aber die C18-Kartusche befestigt lassen. Verwerfen Sie das gesamte Eluat.
6. Mit Hilfe der 20-ml-Spritze 20 ml VE-Wasser in den an der Kartusche befestigten 60-ml-Zylinder füllen. 1 ml (25 Tropfen) KS255 (Polyacrylate Reagent 1) zugeben. Den Inhalt der Spritze durch vorsichtiges Umschwenken mischen.
7. Den Kolben wieder befestigen, herunterdrücken und die Probe tropfenweise durch die Kartusche eluieren. Den Kolben nicht mit übermäßig viel Kraft herunterdrücken, um die Probe schnell zu eluieren. Das Eluat in einem sauberen Gefäß sammeln.
8. 10 ml des Eluats in eine 24-mm-Küvette geben.
9. Mit dieser Probe, wie in der Methodenbeschreibung beschrieben, die Messung durchführen (siehe Seite 242).

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
KS336 (Propan-2-ol) C18-Kartusche	Flüssigreagenz / 65 ml	56L033665 AS-K22811-KW
KS173 (2,4 Dinitrophenol, P2)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L017365
KS183 (Nitric Acid, QA2 , MO1 ,P3)	Flüssigreagenz / 65 ml	56L018365

## 1.1 Methoden

2 9 0

### Sauerstoff, aktiv \* mit Tablette

0,1 – 10 mg/l O<sub>2</sub>



Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine DPD No. 4 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
2:00

8. Taste **TEST** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l aktiver Sauerstoff.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

**\* Aktiver Sauerstoff ist ein Synonym für ein, auf „Sauerstoff“ basierendes, gebräuchliches Desinfektionsmittel aus der Schwimmbadwasser-Aufbereitung.**

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

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
DPD No. 4	Tablette / 100	511220BT

## 1.1 Methoden

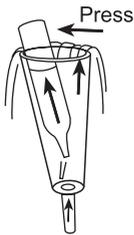
2 9 2

### Sauerstoff, gelöst mit Vacu-vials® K-7553

10 – 800 µg/l O<sub>2</sub>

Adapter für 13-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

#### Zero vorbereiten ZERO drücken



1. Die im Testsatz enthaltene Zero-Ampulle in den Messschacht stellen.
2. Taste **ZERO** drücken.
3. Zero-Ampulle aus dem Messschacht nehmen.
4. Das Probenahmegefäß mehrere Minuten mit dem zu testenden Wasser von unten nach oben durchströmen lassen, um an der Oberfläche haftende Luftblasen zu entfernen.
5. Ist das Probenahmegefäß vollständig durchspült, eine Vacu-vial® Ampulle in eine der unteren Ecken des Probenahmegefäßes drücken. Durch geringfügiges Erhöhen des Druckes bricht die Spitze der Ampulle ab. Die Wasserprobe füllt die Ampulle. Ein geringes Volumen Inertgas bleibt in der Ampulle zurück.
6. Die Ampulle sofort mit der Spitze nach unten aus dem Probenahmegefäß entfernen. Da die Reagenzlösung eine höhere Dichte als Wasser hat, ist es wichtig, die Ampulle innerhalb von 5 Sekunden aus dem Probenahmegefäß zu entfernen, um Verluste an Reagenzlösung zu verhindern.
7. Die Öffnung mit einem, durch einen Plastiküberzieher geschützten, Finger schließen, damit keine Luft von außen eindringen kann.  
Die Ampulle mehrfach umschwenken und anschließend von außen abtrocknen.
8. Die Ampulle in den Messschacht stellen.
9. Taste **TEST** drücken.

#### Zero akzeptiert Test vorbereiten TEST drücken

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in µg/l Sauerstoff.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von CHEMetrics. Der in diesem Photometer angegebene Messbereich und die verwendete Wellenlänge kann jedoch von den CHEMetrics-Angaben abweichen.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitsdatenblätter, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS auch verfügbar auf der Homepage [www.chemetrics.com](http://www.chemetrics.com) ).
3. Vacu-vials® im Dunkeln bei Raumtemperatur aufbewahren.
4. Vacu-vials® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
Vacu-vials® / CHEMetrics K-7553	Test-Kit / 30	380450

## 1.1 Methoden

2

0

### Säurekapazität Ks4.3 mit Tablette

0,1 – 4 mmol/l



Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine ALKA-M-PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
8. Taste **TEST** drücken.

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Säurekapazität Ks4.3 in mmol/l.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Die Begriffe Alkalität-m, m-Wert, Gesamtalkalität und Säurekapazität  $K_{s4.3}$  sind identisch.
2. Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 10 ml ist für die Genauigkeit des Analyseergebnisses entscheidend.

<b>Reagenzien</b>	<b>Reagenzienform/Menge</b>	<b>Bestellnummer</b>
ALKA-M-PHOTOMETER	Tablette / 100	513210BT

## 1.1 Methoden

3 5 0

### Siliciumdioxid mit Tablette

0,05 – 4 mg/l SiO<sub>2</sub>



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung 

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine SILICA No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

**Count-Down 1  
5:00  
Start: **

7. Taste **[↵]** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

8. **Eine SILICA PR Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

9. **Eine SILICA No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

## 1.1 Methoden

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
2:00**

- Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
- Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
- Taste **TEST** drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

### Anmerkungen:

- Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
- Phosphate stören unter den gegebenen Reaktionsbedingungen nicht.
- Umrechnung:  
 $\text{mg/l Si} = \text{mg/l SiO}_2 \times 0,47$
- $\blacktriangle$  SiO<sub>2</sub>  
 $\blacktriangledown$  Si

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Kombi-Pack</b> SILICA No. 1 / No. 2	Tablette / je 100 inklusive Rührstab	517671BT
SILICA No. 1	Tablette / 100	513130BT
SILICA No. 2	Tablette / 100	513140BT
SILICA PR	Tablette / 100	513150BT

## 1.1 Methoden

3 5 1

### Siliciumdioxid LR mit Vario Pulverpäckchen und Flüssigreagenz

0,1 – 1,6 mg/l  $\text{SiO}_2$



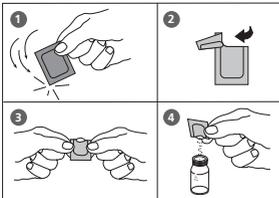
Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen.  
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In jede Küvette **10 ml Probe** geben.
2. In jede Küvette **0,5 ml Vario Molybdate 3 Reagenz-  
lösung** geben.
3. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettedeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (Anm.1).

#### Count-Down 1

4:00

Start: ↙



4. Taste **[↙]** drücken.  
**4 Minuten Reaktionszeit** abwarten (Anm.2).  
Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
5. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario Silica Citric Acid  
F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettedeckel verschließen und  
das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.

#### Count-Down 2

1:00

Start: ↙

7. Taste **[↙]** drücken.  
**1 Minute Reaktionszeit** abwarten (Anm.3)  
Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
8. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
9. In die Probenküvette den Inhalt **eines Vario LR Silica  
Amino Acid F F10 Pulverpäckchens** direkt aus der  
Folie zugeben.
10. Die Küvette mit dem Küvettedeckel verschließen und  
das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.

## 1.1 Methoden

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

**Count-Down  
2:00**

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

11. Taste **ZERO** drücken. (Nullküvette ist bereits im Schacht – siehe Punkt 8.)

**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Zero-Messung.

12. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

13. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

14. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Siliciumdioxid

### Anmerkungen:

- Die Küvetten müssen sofort nach Zugabe der Vario Molybdate 3 Reagenzlösung mit dem Küvettedeckel verschlossen werden, da es sonst zu Minderbefunden kommen kann.
- Die angegebene Reaktionszeit von 4 Minuten bezieht sich auf eine Proben temperatur von 20°C. Für 30°C ist eine Reaktionszeit von 2 Minuten, für 10°C ist eine Reaktionszeit von 8 Minuten einzuhalten.
- Die angegebene Reaktionszeit von 1 Minute bezieht sich auf eine Proben temperatur von 20°C. Für 30°C ist eine Reaktionszeit von 30 Sekunden, für 10°C ist eine Reaktionszeit von 2 Minuten einzuhalten.
- Störungen:

Substanz	Störung
Eisen	stört in großen Mengen
Phosphat	bis 50 mg/l PO <sub>4</sub> stört Phosphat nicht bei 60 mg/l PO <sub>4</sub> beträgt die Störung etwa – 2% bei 75 mg/l PO <sub>4</sub> beträgt die Störung etwa – 11 %
Sulfide	stören in allen Mengen

Gelegentlich enthalten Wasserproben Formen von Kieselsäuren, die sehr langsam mit Molybdat reagieren. Die genaue Art dieser Formen ist derzeit nicht bekannt. Durch eine Vorbehandlung mit Natriumhydrogencarbonat und anschließend mit Schwefelsäure können diese in reaktionsfreudige Formen umgewandelt werden (Beschreibung in „Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater“ unter „Silica-Digestion with Sodium Bicarbonate“).

5.  $\blacktriangle$  SiO<sub>2</sub>  
 $\blacktriangledown$  Si

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Set</b> VARIO LR Silica Amino Acid F10 VARIO Silica Citric Acid F10 VARIO Molybdate 3	Pulverreagenz / 100 Pulverreagenz / 200 Flüssigreagenz / 2x 50 ml	535690

## 1.1 Methoden

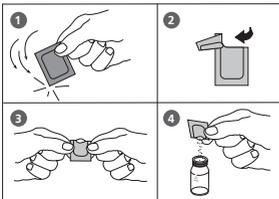
3 5 2

### Siliciumdioxid HR mit Vario Pulverpäckchen

1 – 90 mg/l SiO<sub>2</sub>



#### Zero vorbereiten ZERO drücken



1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Anm. 1) und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Silica HR Molybdate F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.
7. Den Inhalt **eines Vario Silica HR Acid Rgt. F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben (Anm. 2).
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

#### Count-Down 1 10:00 Start:

9. Taste  drücken.  
**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.  
Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
10. Den Inhalt **eines Vario Silica Citric Acid F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben (Anm. 3).

## 1.1 Methoden

11. Die Küvette mit dem Küvettedeckel verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.
  12. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
  13. Taste **TEST** drücken.
- 2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

**Count-Down**  
**2:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

### Anmerkungen:

1. Die Probentemperatur muss zwischen 15°C und 25°C liegen.
2. Sind Siliciumdioxid oder Phosphat vorhanden, entwickelt sich eine gelbe Farbe.
3. Eine durch Phosphat entstandene gelbe Farbe wird in diesem Schritt beseitigt (s.u.).
4. Störungen:

Substanz	Störung
Eisen	stört in großen Mengen
Phosphat	bis 50 mg/l PO <sub>4</sub> stört Phosphat nicht bei 60 mg/l PO <sub>4</sub> beträgt die Störung etwa – 2% bei 75 mg/l PO <sub>4</sub> beträgt die Störung etwa – 11 %
Sulfide	stören in allen Mengen

Gelegentlich enthalten Wasserproben Formen von Kieselsäuren, die sehr langsam mit Molybdat reagieren. Die genaue Art dieser Formen ist derzeit nicht bekannt. Durch eine Vorbehandlung mit Natriumhydrogencarbonat und anschließend mit Schwefelsäure können diese in reaktionsfreudige Formen umgewandelt werden (Beschreibung in „Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater“ unter „Silica-Digestion with Sodium Bicarbonate“).

5.  $\blacktriangle$  SiO<sub>2</sub>  
 $\blacktriangledown$  Si

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Set</b> VARIO Silica HR Molybdate F10 VARIO Silica HR Acid Rgt F10 VARIO Silica HR Citric Acid F10	Pulverreagenz / 100 Pulverreagenz / 100 Pulverreagenz / 100	535700

## 1.1 Methoden

3

5

3

### Siliciumdioxid mit Flüssigreagenzien und Pulver

0,1 – 8 mg/l SiO<sub>2</sub>



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

**20 Tropfen KS104 (Silica Reagent 1)**

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

**Count-Down  
5:00**

7. **5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

8. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

**20 Tropfen KS105 (Silica Reagent 2)**

9. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

10. **Einen Messlöffel KP106 (Silica Reagent 3)** (Anm. 1) zugeben.

11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.

## 1.1 Methoden

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
10:00**

12. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

13. Taste **TEST** drücken.

**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

### Anmerkungen:

1. Für die richtige Dosierung muss der mit den Reagenzien mitgelieferte Messlöffel benutzt werden.
2. Zur Erzielung genauer Analyseergebnisse, muss eine Proben temperatur von 20°C bis 30°C eingehalten werden.
3. Bei einer Temperatur unter 20°C findet keine vollständige Reaktion statt, wodurch Minderbefunde zu erwarten sind.
4. ▲ SiO<sub>2</sub>  
▼ Si

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
KS104 – Silica Reagent 1	Flüssigreagenz / 65 ml	56L010465
KS105 – Silica Reagent 2	Flüssigreagenz / 65 ml	56L010565
KP106 – Silica Reagent 3	Pulver / 10 g	56P010610

## 1.1 Methoden

2 8 0

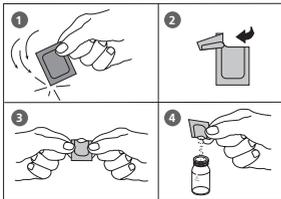
### Stickstoff, gesamt LR mit Vario Küvettentest

0,5 – 25 mg/l N



Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.



1. **Zwei Aufschlussküvetten TN Hydroxide LR** öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Persulfate Rgt. Pulverpäckchens** zugeben (Anm. 2, 3).
2. In eine der vorbereiteten Küvetten **2 ml VE-Wasser** füllen (Nullprobe, Anm. 4, 5).
3. In die andere vorbereitete Küvette **2 ml Probe** füllen.
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch kräftiges Schütteln mischen (mind. 30 Sekunden, Anm. 6).
5. Küvetten für **30 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen (Anm. 7).
6. Nach dem Aufschluss die Küvetten aus dem Thermoreaktor herausnehmen (**ACHTUNG: Küvetten sind heiß**). Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
7. Die abgekühlten Aufschlussküvetten öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Reagent A Pulverpäckchens** zugeben (Anm. 2).
8. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (mind. 15 Sekunden).
9. Taste [↵] drücken. **3 Minuten Reaktionszeit** abwarten. Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
10. Die Aufschlussküvetten öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Reagent B Pulverpäckchens** zugeben (Anm. 2).

Count-Down 1  
3:00  
Start: ↵

## 1.1 Methoden

Count-Down 2  
2:00  
Start: ↵

11. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (mind. 15 Sekunden, Anm. 8).

12. Taste [↵] drücken. **2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

13. **Zwei TN Acid LR/HR (Reagent C) Küvetten** öffnen und in eine der Küvetten **2 ml der aufgeschlossenen, aufbereiteten Nullprobe** geben (Nullküvette).

14. In die andere TN Acid LR/HR **2 ml der aufgeschlossenen, aufbereiteten Probe** geben (Probenküvette).

15. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken mischen (10 x, Anm. 9). **(ACHTUNG: Küvetten werden warm!)**

16. Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung .

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

17. Taste **ZERO** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

18. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

19. Die Probenküvette (Anm. 10) in den Messschacht stellen. Positionierung .

Count-Down  
5:00

20. Taste **TEST** drücken.

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

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

**Anmerkungen und Reagenzien:** siehe Seite 264

## 1.1 Methoden

2

8

1

### Stickstoff, gesamt HR mit Vario Küvettentest

5 – 150 mg/l N



Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. **Zwei Aufschlussküvetten TN Hydroxide HR** öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Persulfate Rgt. Pulverpäckchens** zugeben (Anm. 2, 3).
2. In eine der vorbereiteten Küvetten **0,5 ml VE-Wasser** füllen (Nullprobe, Anm. 4, 5).
3. In die andere vorbereitete Küvette **0,5 ml Probe** füllen.
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettedeckel verschließen und den Inhalt durch kräftiges Schütteln mischen (mind. 30 Sekunden, Anm. 6).
5. Küvetten für **30 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen (Anm. 7).
6. Nach dem Aufschluss die Küvetten aus dem Thermoreaktor herausnehmen (**ACHTUNG: Küvetten sind heiß**). Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
7. Die abgekühlten Aufschlussküvetten öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Reagent A Pulverpäckchens** zugeben (Anm. 2).
8. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettedeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (mind. 15 Sekunden).
9. Taste [↵] drücken. **3 Minuten Reaktionszeit** abwarten. Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
10. Die Aufschlussküvetten öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Reagent B Pulverpäckchens** zugeben (Anm. 2).

Count-Down 1  
3:00  
Start: ↵

## 1.1 Methoden

**Count-Down 2**  
**2:00**  
**Start:** ↵

11. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (mind. 15 Sekunden, Anm. 8).
12. Taste [↵] drücken. **2 Minuten Reaktionszeit** abwarten. Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
13. **Zwei TN Acid LR/HR (Reagent C) Küvetten** öffnen und in eine der Küvetten **2 ml der aufgeschlossenen, aufbereiteten Nullprobe** geben (Nullküvette).
14. In die andere TN Acid LR/HR **2 ml der aufgeschlossenen, aufbereiteten Probe** geben (Probenküvette).
15. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken mischen (10 x, Anm. 9). (ACHTUNG: Küvetten werden warm!)
16. Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung .

**Zero vorbereiten**  
**ZERO drücken**

**Count-Down**  
**5:00**

17. Taste **ZERO** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.  
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.
18. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
19. Die Probenküvette (Anm. 10) in den Messschacht stellen. Positionierung .
20. Taste **TEST** drücken.

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/ Stickstoff.

**Anmerkungen und Reagenzien:** siehe Seite 264

# 1.1 Methoden

## Anmerkungen:

1. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
2. Zum Einfüllen des Reagenzes einen Trichter verwenden.
3. Das Persulfat Reagenz darf nicht auf die Gewinde der Küvetten gelangen. Um verschüttetes oder verspritztes Persulfat Reagenz zu entfernen, die Küvettingewinde gründlich mit einem sauberen Tuch abwischen.
4. Stickstoff, gesamt LR:  
Volumina für Probe und Nullwert mit 2 ml Vollpipetten (Klasse A) dosieren.  
Stickstoff, gesamt HR:  
Volumina für Probe und Nullwert mit geeigneten Pipetten der Klasse A dosieren.
5. Je Probenansatz ist eine Nullküvette ausreichend.
6. Das Reagenz löst sich möglicherweise nicht vollständig auf.
7. Die Küvetten müssen nach exakt 30 Minuten aus dem Reaktor genommen werden.
8. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
9. Die Küvette aufrecht, mit dem Deckel nach oben halten. Dann die Küvette drehen und warten, bis die gesamte Lösung in Richtung Deckel geflossen ist. Die Küvette wieder in die aufrechte Position drehen und warten bis die Lösung zum Boden der Küvette zurückgeflossen ist.  
Dieser Vorgang ist eine Drehung; 10 Drehungen = ca. 30 Sekunden.
10. Die Nullküvette kann (dunkel gelagert) 7 Tage lang verwendet werden, sofern die gegengemessenen Proben mit demselben Reagenzienbatch versetzt wurden.
11. Große Mengen an stickstofffreien, organischen Verbindungen, die in einigen Proben enthalten sind, können die Wirksamkeit des Aufschlusses beeinträchtigen, indem sie das Persulfat Reagenz teilweise verbrauchen. Proben, bei denen bekannt ist, dass sie große Mengen an organischen Verbindungen enthalten, müssen verdünnt und nochmals aufgeschlossen und vermessen werden, um die Wirksamkeit des Aufschlusses zu überprüfen.
12. Anwendungsbereich: für Wasser, Abwasser und Meerwasser
13. Störungen:  
Interferenzen, die eine Veränderung der Konzentration um 10% ergeben:  
Bromide mehr als 60 mg/l und Chloride mehr als 1000 mg/l erzeugen positive Interferenzen.  
TN = Total Nitrogen = Gesamtstickstoff
14. ▲ N  
NH<sub>4</sub>  
▼ NH<sub>3</sub>

## 1.1 Methoden

### Stickstoff, gesamt LR mit Vario Küvettentest

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Küvettentest bestehend aus:</b> VARIO TN HYDROX LR Küvetten VARIO PERSULFATE Reagenz VARIO TN Reagenz A VARIO TN Reagenz B VARIO TN ACID LR/HR Küvetten VARIO VE-Wasser	<b>Set</b> Aufschlussküvetten / 50 Powder Pack / 50 Powder Pack / 50 Powder Pack / 50 Reaktionsküvetten / 50 100 ml	535550

### Stickstoff, gesamt HR mit Vario Küvettentest

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
<b>Küvettentest bestehend aus:</b> VARIO TN HYDROX HR Küvetten VARIO PERSULFATE Reagenz VARIO TN Reagenz A VARIO TN Reagenz B VARIO TN ACID LR/HR Küvetten VARIO VE-Wasser	<b>Set</b> Aufschlussküvetten / 50 Powder Pack / 50 Powder Pack / 50 Powder Pack / 50 Reaktionsküvetten / 50 100 ml	535560

## 1.1 Methoden

3

5

5

### Sulfat mit Tablette

5 – 100 mg/l  $\text{SO}_4$



Ø 24 mm

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine SULFATE T Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

8. Taste **TEST** drücken.

**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

Count-Down  
2:00

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Sulfat verursacht eine fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
SULFATE T	Tablette / 100	515450BT

## 1.1 Methoden

3 6 0

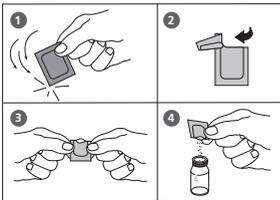
### Sulfat mit Vario Pulverpäckchen

5 – 100 mg/l SO<sub>4</sub>



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**



**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
5:00**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines VARIO Sulpha 4 / F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
8. Taste **TEST** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Sulfat verursacht eine fein verteilte Trübung.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
VARIO Sulpha 4 / F10	Powder Pack / 100	532160

## 1.1 Methoden

3

6

5

### Sulfid mit Tablette

0,04 – 0,5 mg/l S<sup>-</sup>



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten**  
**ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine SULFIDE No. 1 Tablette** zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und auflösen.

6. **Eine SULFIDE No. 2 Tablette** derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .

9. Taste **TEST** drücken.

**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

**Count-Down**  
**10:00**

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Chlor und andere Oxidationsmittel, die mit DPD reagieren, stören den Test nicht.
3. Um Sulfidverluste zu vermeiden, muss die Probe sorgfältig unter minimaler Lufteinwirkung entnommen werden. Außerdem muss der Test unmittelbar nach der Probenahme durchgeführt werden.
4. Die empfohlenen Analysentemperatur beträgt 20°C. Abweichungen von der Temperatur können zu Mehr- bzw. Minderbefunden führen.
5. Umrechnung:  
$$\text{H}_2\text{S} = \text{mg/l S} \times 1,06$$
6. ▲ S  
▼ H<sub>2</sub>S

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
SULFIDE No. 1	Tablette/Flasche / 100	502930
SULFIDE No. 2	Tablette/Flasche / 100	502940

## 1.1 Methoden

3

7

0

### Sulfit mit Tablette

0,1 – 5 mg/l SO<sub>3</sub>



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine SULFITE LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

8. Taste **TEST** drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

**Count-Down  
5:00**

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. ▲  $\text{SO}_3$   
▼  $\text{Na}_2\text{SO}_3$

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
SULFITE LR	Tablette / 100	518020BT

## 1.1 Methoden

3

8

4

### Suspendierte Feststoffe

0 – 750 mg/l TSS

#### Probenvorbereitung:

500 ml der Wasserprobe in einem Mixer auf hoher Stufe für 2 Minuten homogenisieren.



1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen und vollständig leeren.
5. Die homogenisierte Wasserprobe gut durchmischen. Die Küvette mit der Probe vorspülen und dann mit dieser Probe füllen.
6. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung .
7. Taste **TEST** drücken.

Zero vorbereiten  
**ZERO drücken**

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
**TEST drücken**

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l TSS (Total Suspended Solids).

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Die photometrische Bestimmung der suspendierten Feststoffe basiert auf einer gravimetrische Methode. In einem Labor wird das Eindampfen des Filtrerrückstandes einer abfiltrierten Wasserprobe gewöhnlich in einem Ofen bei 103°C – 105°C vorgenommen und der getrocknete Rückstand ausgewogen.
2. Wird eine erhöhte Genauigkeit benötigt, so ist eine gravimetrische Bestimmung einer Probe durchzuführen. Dieses Ergebnis kann für eine Anwender-Justierung des Photometers mit derselben Probe verwendet werden.
3. Die geschätzte Nachweisgrenze für diese Methode liegt bei 20 mg/l TSS.
4. Die Wasserprobe so schnell wie möglich nach der Probenahme messen. Proben können bis zu 7 Tage bei 4°C in Kunststoff- oder Glasflaschen aufbewahrt werden. Die Messung sollte bei derselben Temperatur erfolgen, wie bei Entnahme der Probe. Temperaturunterschiede zwischen Messung und Probenahme können das Messergebnis verändern.
5. Störungen:
  - Luftblasen stören und können durch leichtes Schwenken der Küvette entfernt werden.
  - Farbe stört, wenn Licht bei 660 nm absorbiert wird.

## 1.1 Methoden

3

7

6

### Tenside, anionisch mit MERCK Spectroquant® Küvettentest, Nr. 1.02552.0001

0,05 – 2 mg/l SDSA<sup>1)</sup>  
0,06 – 2,56 mg/l SDBS<sup>2)</sup>  
0,05 – 2,12 mg/l SDS<sup>3)</sup>  
0,08 – 3,26 mg/l SDOSSA<sup>4)</sup>



Zwei saubere Reaktionsküvetten bereitstellen.  
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. **5 ml VE-Wasser** in die Nullküvette geben. (**Nullprobe, Anm. 6**) **Inhalt nicht mischen!**
2. **5 ml Probe** in die andere Küvette geben (**Probe, Anm. 6**). **Inhalt nicht mischen!**
3. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in jede Küvette geben:  
  
**2 Tropfen Reagenz T-1K** zugeben.
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt **30 Sekunden** durch kräftiges Schütteln mischen.
5. Taste [↵] drücken.  
**10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

Count-Down  
10:00  
Start: ↵

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

6. **Die Nullküvette umschwenken** und in den Messschacht stellen (**Anm. 7**). Positionierung .
7. Taste **ZERO** drücken.

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

## 1.1 Methoden

- Küvette aus dem Messschacht nehmen.
- Die Probenküvette umschwenken** und dann in den Messschacht stellen (**Anm. 7**). Positionierung .
- Taste **TEST** drücken.  
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l SDSA.

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

### Anmerkungen:

- Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
- Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).
- Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
- Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
- Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind für die Reaktionsküvetten **15–20°C** einzuhalten; **10–20°C** für die vorbereitete Probe.
- Probenvolumen mit 5 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
- Bei Trübung der unteren Phase nach der Reaktionszeit Küvette kurz mit der Hand erwärmen.
- Die Probe sollte einen pH-Wert zwischen 5 und 10 haben.
- ▲ SDSA<sup>1)</sup>  
SDBS<sup>2)</sup>  
SDS<sup>3)</sup>  
▼ SDOSSA<sup>4)</sup>

Reagenzien / Zubehör	Reagenzienform / Menge	Bestellnummer
MERCK Spectroquant® 1.02552.0001	Küvettentest / 25 Tests	420763

<sup>1)</sup> berechnet als Dodecan-1-sulfonsäure Natriumsalz (APHA 5540, ASTM 2330-02, ISO 7875-1)

<sup>2)</sup> berechnet als Dodecylbenzolsulfonsäure Natriumsalz (EPA 425.1)

<sup>3)</sup> berechnet als Dodecan-1-sulfat Natriumsalz

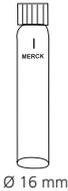
<sup>4)</sup> berechnet als Dioctylsulfosuccinat Natriumsalz

## 1.1 Methoden

3 7 7

### Tenside, nichtionisch mit MERCK Spectroquant® Küvettentest, Nr. 1.01787.0001

0,1 – 7,5 mg/l Triton® X-100  
0,11 – 8,25 mg/l NP 10<sup>1)</sup>



Ø 16 mm

Zwei saubere Reaktionsküvetten bereitstellen.  
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. **4 ml VE-Wasser** in die Nullküvette geben. (**Nullprobe, Anm. 6**)
2. **4 ml Probe** in die andere Küvette geben (**Probe, Anm. 6**).
3. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt **1 Minute** durch kräftiges Schütteln mischen.

Count-Down  
2:00  
Start: ↵

4. Taste [↵] drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.  
Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
5. Die **Nullküvette umschwenken** und dann in den Messschacht stellen. Positionierung .

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

6. Taste **ZERO** drücken.
7. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
8. Die **Probenküvette umschwenken** und dann in den Messschacht stellen. Positionierung .

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.  
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Triton® X-100.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).
3. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
4. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind **20–25°C** einzuhalten (für Reaktionsküvetten und Wasserprobe).
6. Probevolumen mit 4 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
7. Die Probe sollte einen pH-Wert zwischen 3 und 9 haben.
8. Triton® ist ein geschütztes Warenzeichen der DOW Chemical Company.
9. ▲ Triton® X-100  
▼ NP 10<sup>1)</sup>

Reagenzien / Zubehör	Reagenzienform / Menge	Bestellnummer
MERCK Spectroquant® 1.01787.0001	Küvettentest / 25 Tests	420764

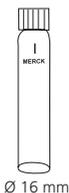
<sup>1)</sup> Nonylphenol Ethoxylat

## 1.1 Methoden

3 7 8

### Tenside, kationisch mit MERCK Spectroquant® Küvettentest, Nr. 1.01764.0001

0,05 – 1,5 mg/l CTAB



Zwei saubere Reaktionsküvetten bereitstellen.  
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. **5 ml VE-Wasser** in die Nullküvette geben. (**Nullprobe, Anm. 6**) **Inhalt nicht mischen!**
2. **5 ml Probe** in die andere Küvette geben (**Probe, Anm. 6**). **Inhalt nicht mischen!**
3. In beide Küvetten **0,5 ml Reagenz T-1K** pipettieren (**Anm. 6**).
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt **30 Sekunden** umschwenken.
5. Taste [↵] drücken.  
**5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.  
Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
6. Die Nullküvette in den Messschacht stellen (**Anm. 9**).  
Positionierung
7. Taste **ZERO** drücken.
8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
9. Die Probenküvette in den Messschacht stellen (**Anm. 9**).  
Positionierung

Count-Down

5:00

Start: ↵

Zero vorbereiten  
**ZERO** drücken

## 1.1 Methoden

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

10. Taste **TEST** drücken.

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

### Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).
3. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
4. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind **20–25°C** einzuhalten (für Reaktionsküvetten und Wasserprobe).
6. Probevolumen mit 0,5 und 5 ml Vollpipetten (Klasse A) dosieren.
7. CTAB = berechnet als N-Cetyl-N, N, N-trimethylammoniumbromid
8. Die Probe sollte einen pH-Wert zwischen 3 und 8 haben.
9. Bei Trübung der unteren Phase nach der Reaktionszeit Küvette kurz mit der Hand erwärmen.

Reagenzien / Zubehör	Reagenzienform / Menge	Bestellnummer
MERCK Spectroquant® 1.01764.0001	Küvettentest / 25 Tests	420765

## 1.1 Methoden

3 8 0

### TOC LR mit MERCK Spectroquant® Küvettentest, Nr. 1.14878.0001

5,0 – 80,0 mg/l TOC

Zwei saubere geeignete Glasgefäße bereitstellen.  
Ein Glasgefäß als Nullprobe kennzeichnen.

1. In eine sauberes Glasgefäß **25 ml VE-Wasser** geben (Nullprobe).
2. In ein zweites sauberes Glasgefäß **25 ml Probe** geben (Probe).
3. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in jedes Glasgefäß geben: **3 Tropfen Reagenz TOC-1K** zugeben und mischen.
4. Der pH-Wert der Lösung soll unter 2,5 liegen. Falls erforderlich mit Schwefelsäure einstellen.
5. **10 Minuten** bei mittlerer Geschwindigkeit rühren (Magnetrührer, Rührstäbchen).



Ø 16 mm

#### Aufschluss:

Zwei saubere 16-mm-Reaktionsküvetten bereitstellen.  
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

6. Von der **vorbereiteten Nullprobe 3 ml** in eine Reaktionsküvette pipettieren (Nullküvette).
7. Von der **vorbereiteten Probe 3 ml** in eine Reaktionsküvette pipettieren (Probenküvette).
8. **Jeweils einen gestrichenen Mikrolöffel TOC-2K** zugeben.
9. Die Küvetten **sofort** mit einer Alukappe verschließen.

## 1.1 Methoden

- Die Küvetten für **120 Minuten bei 120°C** im vorgeheizten Thermoreaktor **auf dem Kopf stehend** erwärmen.
- Die verschlossenen Küvetten auf dem Kopf stehend 1 Stunde abkühlen lassen. **Nicht mit Wasser abkühlen!** Nach dem Abkühlen umdrehen und **innerhalb von 10 min** im Photometer messen.

### Durchführung der Messung:

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

- Die abgekühlte Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung  $\times$ .
- Taste **ZERO** drücken.
- Küvette aus dem Messschacht nehmen.
- Die abgekühlte Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung  $\times$ .
- Taste **TEST** drücken.

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

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

### Anmerkungen:

- Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
- Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).
- Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
- Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
- Probevolumen mit geeigneter Vollpipette (Klasse A) dosieren.
- TOC = **T**otal **O**rganic **C**arbon = gesamter organischer gebundener Kohlenstoff.

Reagenzien / Zubehör	Reagenzienform / Menge	Bestellnummer
MERCK Spectroquant® 1.14878.0001	Küvettentest / 25 Tests	420756
Alu-Schraubkappen 1.73500.0001	6 St.	420757

## 1.1 Methoden

3

8

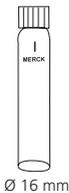
1

### TOC HR mit MERCK Spectroquant® Küvettentest, Nr. 1.14879.0001

50 – 800 mg/l TOC

Zwei saubere geeignete Glasgefäße bereitstellen.  
Ein Glasgefäß als Nullprobe kennzeichnen.

1. In eine sauberes Glasgefäß **10 ml VE-Wasser** geben (Nullprobe).
2. In ein zweites sauberes Glasgefäß **1 ml Probe** geben. **9 ml VE-Wasser** zugeben und mischen. (Probe).
3. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in jedes Glasgefäß geben: **2 Tropfen Reagenz TOC-1K** zugeben und mischen.
4. Der pH-Wert der Lösung soll unter 2,5 liegen. Falls erforderlich mit Schwefelsäure einstellen.
5. **10 Minuten** bei mittlerer Geschwindigkeit rühren (Magnetrührer, Rührstäbchen).



#### Aufschluss:

Zwei saubere 16-mm-Reaktionsküvetten bereitstellen.  
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

6. Von der **vorbereiteten Nullprobe 3 ml** in eine Reaktionsküvette pipettieren (Nullküvette).
7. Von der **vorbereiteten Probe 3 ml** in eine Reaktionsküvette pipettieren (Probenküvette).
8. **Jeweils einen gestrichenen Mikrolöffel TOC-2K** zugeben.
9. Die Küvetten **sofort** mit einer Alukappe verschließen.

## 1.1 Methoden

- Die Küvetten für **120 Minuten bei 120°C** im vorgeheizten Thermoreaktor **auf dem Kopf stehend** erwärmen.
- Die verschlossenen Küvetten auf dem Kopf stehend 1 Stunde abkühlen lassen. **Nicht mit Wasser abkühlen!** Nach dem Abkühlen umdrehen und **innerhalb von 10 min** im Photometer messen.

### Durchführung der Messung:

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

- Die abgekühlte Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung  $\times$ .
- Taste **ZERO** drücken.
- Küvette aus dem Messschacht nehmen.
- Die abgekühlte Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung  $\times$ .
- Taste **TEST** drücken.

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

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

### Anmerkungen:

- Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
- Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage [www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com)).
- Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
- Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
- Probevolumen mit geeigneter Vollpipette (Klasse A) dosieren.
- TOC = **T**otal **O**rganic **C**arbon = gesamter organischer gebundener Kohlenstoff.

Reagenzien / Zubehör	Reagenzienform / Menge	Bestellnummer
MERCK Spectroquant® 1.14879.0001	Küvettentest / 25 Tests	420756
Alu-Schraubkappen 1.73500.0001	6 St.	420757

## 1.1 Methoden

3 8 6

### Trübung

10 – 1000 FAU



Ø 24 mm

**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen (Anm. 4).
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen und vollständig leeren.

5. Die Wasserprobe gut durchmischen. Die Küvette mit der Wasserprobe vorspülen und dann mit dieser Probe füllen.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in FAU.

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

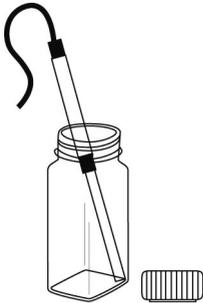
1. Die Trübungsmessung ist eine Durchlichttradiationsmethode bezogen auf Formazinabsorptionseinheiten (FAU). Die Ergebnisse sind für Routineuntersuchungen geeignet, können jedoch nicht für Entsprechungsdokumentationen verwendet werden, da sich die Durchlichttradiationsmethode von der nephelometrischen Methode (NTU) unterscheidet.
2. Die geschätzte Erfassungsgrenze für diese Methode liegt bei 20 FAU.
3. Die Wasserprobe so schnell wie möglich nach der Probenahme messen. Proben können bis zu 48 h bei 4°C in Kunststoff- oder Glasflaschen aufbewahrt werden. Die Messung sollte bei derselben Temperatur erfolgen, wie bei Entnahme der Probe. Temperaturunterschiede zwischen Messung und Probenahme können die Trübung der Probe verändern.
4. Farbe stört, wenn Licht bei 530 nm absorbiert wird.  
Bei stark farbigen Proben einen filtrierten Teil der Probe anstelle des VE-Wassers für den Nullabgleich verwenden.
5. Luftblasen verfälschen die Trübungsmessung. Proben ggf. mit einem Ultraschallbad entgasen.

## 1.1 Methoden

3 8 8

### Triazole Benzotriazole/Tolyltriazole mit Vario Pulverpäckchen

1-16 mg/l / 1,1-17,8



Count-Down 1  
5:00  
Start: ↓



Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine Aufschlussküvette **25 ml der Probe** füllen.
2. In die 25-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Triazole Rgt Pulverpäckchens F25** direkt aus der Folie zugeben (Anm. 1).

3. Das Aufschlussgefäß mit dem Deckel verschließen und das Pulver durch Schwenken auflösen.

4. Die UV-Lampe in die Probe halten (Anm. 1, 2, 3).

**Achtung: UV-Schutzbrille tragen!**

5. UV-Lampe einschalten.

6. Taste **[L]** drücken.

**5 Minute Reaktionszeit** abwarten (Anm. 10, 11).

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

7. Die UV-Lampe ausschalten und aus der Probe nehmen.

8. Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen.

9. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

10. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung **X**.

11. Taste **ZERO** drücken.

## 1.1 Methoden

12. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen und entleeren.
13. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der aufgeschlossenen Probe auffüllen.
14. Die Testküvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
15. Taste **TEST** drücken.

**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Benzotriazole oder Tolyltriazole (Anm. 4).

### Anmerkungen:

1. Triazole Reagent Pulverpäckchen und UV-Lampe auf Anfrage erhältlich.
2. Während die UV-Lampe in Betrieb ist, muss eine UV-Schutzbrille getragen werden.
3. Zur Handhabung der UV-Lampe ist die Anleitung des Herstellers zu beachten. Die Oberfläche der UV-Lampe nicht berühren. Fingerabdrücke verätzen das Glas. Die UV-Lampe zwischen den Messungen mit einem weichen und sauberen Tuch abwischen.
4. Der Test unterscheidet nicht zwischen Tolyltriazole und Benzotriazole.
5. Die Wasserprobe so schnell wie möglich nach der Probenahme messen.
6. In der Probe vorhandene starke Oxidations- oder Reduktionsmittel stören die Bestimmung.
7. Zur Erzielung genauer Analysenergebnisse muss eine Probentemperatur von 20°C bis 25°C eingehalten werden.
8. Nitrit- oder boraxhaltige Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 6 gebracht werden (mit 1N Schwefelsäure).
9. Enthält eine Probe mehr als 500 mg/l CaCO<sub>3</sub> Härte, werden 10 Tropfen Rochelle Salzlösung zugegeben.
10. Bei Anwesenheit von Triazol entsteht eine gelbe Farbe.
11. Wird die Photolyse für mehr oder weniger als 5 Minuten durchgeführt, kann dies zu Minderbefunden führen.
12. ▲ Benzotriazole  
▼ Tolyltriazole

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
VARIO TRIAZOLE Rgt F25	Powder Pack / 100	532200

## 1.1 Methoden

4 0 0

### Zink mit Tablette

0,02 – 0,9 mg/l Zn



1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben.
2. In die 10-ml-Probe **eine COPPER / ZINC LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
4. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .
5. Taste **ZERO** drücken.
6. **5 Minuten Reaktionszeit** abwarten.  
Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.
7. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
8. In die vorbereitete Küvette **eine EDTA Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
9. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
10. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\bar{X}$ .

Zero vorbereiten  
ZERO drücken

Count-Down  
5:00

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Wenn hohe Restchlorgehalte anzunehmen sind, wird die Analyse nach einer Entchlörung der Wasserprobe durchgeführt. Um die Probe zu entchlören, wird in die Wasserprobe (Punkt 1) eine DECHLOR-Tablette gegeben. Die Tablette wird zerdrückt und bis zur Auflösung umgerührt. Anschließend wird die COPPER / ZINC LR Tablette (Punkt 2) hinzugegeben und der Test wie beschrieben durchgeführt.
3. Bei Verwendung der Copper/Zinc LR Tablette reagiert der Indikator Zincon sowohl mit Zink als auch mit Kupfer. Der angegebene Meßbereich bezieht sich ggf. auf die Gesamtkonzentration beider Ionen.
4. Konzentrationen über 1 mg/l können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches führen. Es wird ein Plausibilitätstest (Verdünnung der Probe) empfohlen.
5. Durch Zugabe der EDTA-Tablette im zweiten Schritt der Bestimmung wird sichergestellt, daß ggf. vorhandenes Kupfer nicht mit erfasst wird.
6. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich um pH 9 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
COPPER / ZINC LR	Tablette / 100	512620BT
EDTA	Tablette / 100	512390BT
DECHLOR	Tablette / 100	512350BT

## 1.1 Methoden

4 0 5

### Zink mit Flüssigreagenzien und Pulver

0,1 – 2,5 mg/l Zn



Zero vorbereiten  
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

**20 Tropfen KS243 (Zinc Reagent 1)**

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. **Einen Messlöffel KP244 (Zinc Reagent 2)** (Anm. 1) zugeben.

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.

9. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .

Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

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

## 1.1 Methoden

### Anmerkungen:

1. Für die richtige Dosierung muss der mit den Reagenzien mitgelieferte Messlöffel benutzt werden.
2. Dieser Test ist zur Bestimmung des freien, löslichen Zink geeignet. Zink, welches an starke Komplexbildungsmittel gebunden ist, wird nicht erfasst.
3. Kationen, wie quaternäre Ammoniumverbindungen, verursachen eine Farbänderung von rosarot nach violett, in Abhängigkeit der vorliegenden Kupferkonzentration. In diesem Fall der Probe tropfenweise KS89 (cationic suppressor) zugeben, bis eine orange/blaue Farbe sichtbar wird. Achtung: Nach Zugabe jeden Tropfens die Probe schwenken.

Reagenzien	Reagenzienform/Menge	Bestellnummer
KS243 – Zinc Reagent 1	Flüssigreagenz / 65 ml	56L024365
KP244 – Zinc Reagent 2	Pulver / 20 g	56P024420

## 1.2 Wichtige Hinweise zu den Methoden

### 1.2.1 Richtige Handhabung der Reagenzien

Die Reihenfolge der Reagenzienzugabe ist unbedingt einzuhalten.

#### Reagenztabletten:

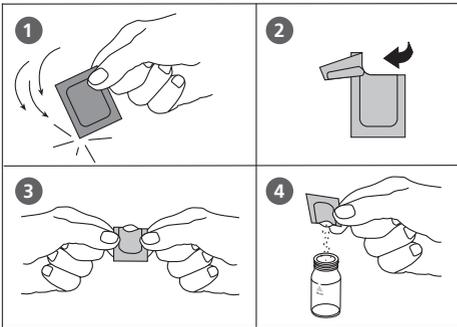
Die Reagenztabletten müssen direkt aus der Folie in die Wasserprobe gegeben werden, ohne sie mit den Fingern zu berühren.

#### Flüssigreagenzien:

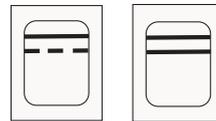
Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Wasserprobe geben.

Tropfflaschen nach Gebrauch sofort mit der zugehörigen Schraubkappe verschließen. Lagerhinweise beachten (z.B. kühl lagern).

#### Pulverpäckchen (Powder Packs):



#### VARIO Chlorine DPD / F10



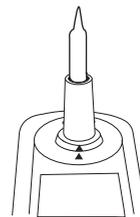
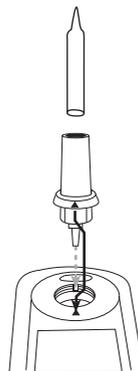
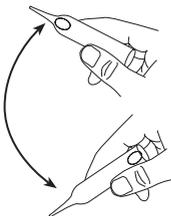
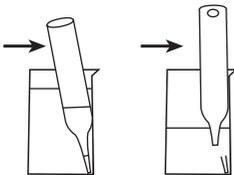
free

total

**blaue Farbmarkierung**

#### Vacu-vials® von CHEMetrics:

Vacu-vials® sollten dunkel und bei Raumtemperatur gelagert werden. Zusätzliche Hinweise sind dem Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen.



## 1.2.2 Reinigung der Küvetten und des Analysenzubehörs

Küvetten, Deckel und Rührstab müssen **nach jeder Analyse** gründlich gereinigt werden, um Verschleppungsfehler zu verhindern. Schon geringe Rückstände an Reagenzien führen zu Fehlmessungen.

### Vorgehensweise:

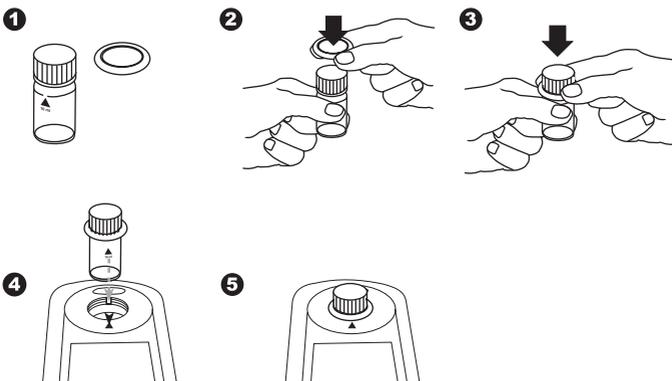
Küvetten und Analysenzubehör möglichst sofort nach der Analyse reinigen.

- Küvetten und Analysenzubehör mit einem handelsüblichen Reiniger für Laborglaswaren (z.B. Extran® MA 02 (neutral, phosphathaltig), Extran® MA 03 (alkalisch, phosphatfrei) von Merck KGaA) reinigen.
- Gründlich mit Leitungswasser spülen.
- Wenn unter „Anmerkungen“ angegeben, an dieser Stelle methodenspezifische Reinigung vornehmen, z.B. mit verdünnter Salzsäure spülen.
- Gründlich mit VE-Wasser spülen.  
VE-Wasser = Vollentsalztes Wasser (oder auch destilliertes Wasser)

## 1.2.3 Hinweise zur Arbeitstechnik

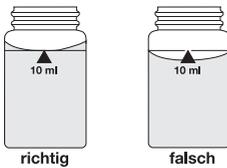
- Küvetten, Deckel und Rührstab müssen nach jeder Analyse gründlich gereinigt werden, um Verschleppungsfehler zu verhindern. Schon geringe Rückstände an Reagenzien führen zu Fehlmessungen.
- Die Außenwände oder Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf den Lichtdurchtrittsflächen der Küvetten führen zu Fehlmessungen.
- Wenn keine feste Nullküvette vorgegeben ist, müssen Nullabgleich und Test mit der selben Küvette durchgeführt werden, da die Küvetten untereinander geringe Toleranzen aufweisen können.
- Die Küvette muss für den Nullabgleich und den Test immer so in den Messschacht gestellt werden, dass die Graduierung mit dem weißen Dreieck zur Gehäusemarkierung zeigt.
- Nullabgleich und Test müssen mit geschlossenem Küvettendeckel erfolgen. Der Küvettendeckel muss mit einem Dichtring versehen sein.

### Positionierung der Küvette (Ø 24 mm):

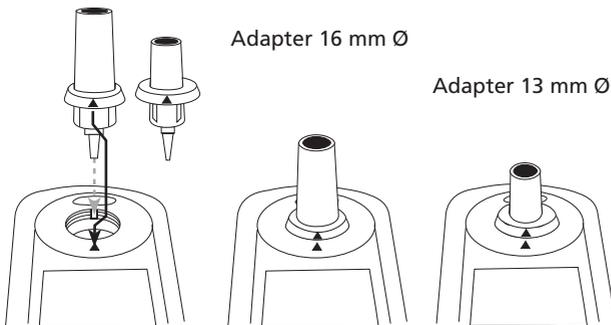


6. Bläschenbildung an den Innenwänden der Küvette führt zu Fehlmessungen. In diesem Fall wird die Küvette mit dem Küvettendeckel verschlossen und die Bläschen durch Umschwenken gelöst, bevor der Test durchgeführt wird.
7. Das Eindringen von Wasser in den Messschacht muss vermieden werden. Der Wassereintritt in das Gehäuse des Photometers kann zu der Zerstörung elektronischer Bauteile und zu Korrosionsschäden führen.
8. Die Verschmutzung der Optik in dem Messschacht führt zu Fehlmessungen. Die Lichtdurchtrittsflächen des Messschachtes sind in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und ggf. zu reinigen. Für die Reinigung eignen sich Feuchttücher und Wattestäbchen.
9. Größere Temperaturunterschiede zwischen Photometer und Umgebung können zu Fehlmessungen führen, z.B. durch die Bildung von Kondenswasser, im Bereich der Optik und der Küvette.
10. Das Gerät bei Betrieb vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.

### Richtiges Befüllen der Küvette:



### Einsetzen der Adapter:



## 1.2.4 Verdünnung von Wasserproben

Soll eine genaue Verdünnung erreicht werden, so ist wie folgt vorzugehen:

Probe mit einer Pipette in einen 100 ml Messkolben pipettieren, diesen mit VE-Wasser bis zur Markierung auffüllen und gut mischen.

Wasserprobe [ml]	Multiplikationsfaktor
1	100
2	50
5	20
10	10
25	4
50	2

Von dieser verdünnten Wasserprobe wird dann das Probenvolumen, wie in der Analysenvorschrift beschrieben, mit einer Pipette entnommen und die Analyse durchgeführt.

### **Achtung:**

1. Durch Verdünnung vergrößert sich der Messfehler.
2. Bei pH-Werten ist eine Verdünnung nicht möglich. Diese führt zu falschen Messwerten. Bei der Anzeige "Overrange" muss eine andere Messmethode (z.B. pH-Meter) verwendet werden.

VE-Wasser = Vollentsalztes Wasser (oder auch destilliertes Wasser)

## 1.2.5 Korrektur bei Volumenaddition

Wenn bei der Voreinstellung des pH-Wertes einer Wasserprobe eine größere Menge an Säure oder Base zugesetzt wird, ist eine Volumenkorrektur des angezeigten Messergebnisses erforderlich.

Beispiel:

Zur Einstellung des pH-Wertes werden 100 ml Probe mit 5 ml Salzsäure versetzt. Das angezeigte Messergebnis ist 10 mg/l.

$$\text{Gesamtvolumen} = 100 \text{ ml} + 5 \text{ ml} = 105 \text{ ml}$$

$$\text{Korrekturfaktor} = 105 \text{ ml} / 100 \text{ ml} = 1,05$$

$$\text{Korrigiertes Ergebnis} = 10 \text{ mg/l} \times 1,05 = 10,5 \text{ mg/l}$$



# **Teil 2**

# **Betriebsanleitung**

## 2.1 Inbetriebnahme

### 2.1.1 Erstmalige Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme müssen die im Lieferumfang enthaltenen Batterien eingesetzt werden. Vorgehensweise wie im Kapitel 2.1.2 Datenerhalt – Wichtige Hinweise, 2.1.3 Austauschen der Batterien.

**Vor der ersten Inbetriebnahme folgende Einstellungen im Mode-Menü vornehmen:**

- MODE 10: Sprache auswählen
- MODE 12: Datum und Uhrzeit einstellen
- MODE 34: „Daten löschen“ ausführen
- MODE 69: „Anw.-P. init.“ ausführen; zur Initialisierung des Anwender-Methoden-Systems

Siehe dazu Kapitel 2.4 Einstellungen.

### 2.1.2 Datenerhalt – Wichtige Hinweise

Die Batterien sichern den Datenerhalt der gespeicherten Messergebnisse und Einstellungen. Wenn ein Austausch der Batterien erforderlich ist, sind die Daten des MD 600 noch für ca. 2 Minuten gesichert. Wenn die Austauschzeit 2 Minuten überschreitet erfolgt ein vollständiger Datenverlust.

Empfehlung: Legen sie sich für einen Austausch Schraubendreher und neue Batterien zurecht.

### 2.1.3 Austauschen der Batterien

Empfehlung: Keine aufladbaren Batterien (Akkus) verwenden!

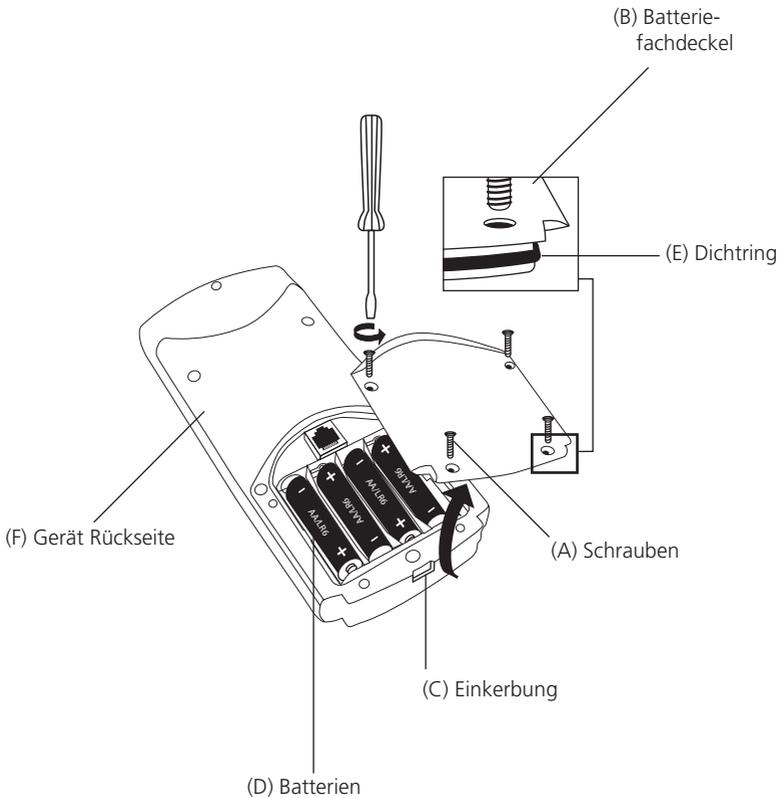
1. Das Gerät ausschalten.
2. ggf. Küvette aus dem Messschacht entfernen.
3. Das Gerät mit der Frontseite nach unten auf eine saubere, ebene Unterlage legen.
4. Die vier Schrauben (A) auf der Unterseite des Gerätes am Batteriefachdeckel (B) lösen.
5. Den Batteriefachdeckel (B) an der Einkerbung (C) hochdrücken und abnehmen.
6. Alte Batterien (D) entfernen.
7. 4 neue Batterien einsetzen.  
**Polarität beim Einsetzen beachten!**
8. Dichtring (E) am Batteriefachdeckel (B) in die Nut legen.
9. Batteriefachdeckel (B) auf das Gerät setzen, ohne den Dichtring (E) zu verschieben.
10. Schrauben einsetzen und handfest anziehen.

**ACHTUNG:**

Batterien entsprechend den gesetzlichen Auflagen entsorgen.

## 2.1.4 Geräte Ansicht:

- (A) Schrauben
- (B) Batteriefachdeckel
- (C) Einkerbung
- (D) Batterie: 4 Batterien (Mignon AA/LR6)
- (E) Dichtring
- (F) Gerät Rückseite



### **ACHTUNG:**

Um eine vollständige Dichtigkeit des Photometers gewährleisten zu können, muss der Dichtring (E) eingelegt und der Batteriefachdeckel (B) verschraubt sein.



## 2.2 Tastenfunktionen

### 2.2.1 Übersicht



Ein- und Ausschalten des Photometers



Die Zifferntasten 0-9 sind durch Drücken der Shift-Taste zu erreichen. Shift-Taste gedrückt halten und gewünschte Ziffern-Taste(n) drücken. z.B.: [Shift] + [1][1]



Zurück zur Methodenauswahl / zum übergeordneten Menü



Funktionstaste: Erläuterung an entsprechender Stelle im Text



Funktionstaste: Erläuterung an entsprechender Stelle im Text



Funktionstaste: Erläuterung an entsprechender Stelle im Text



Bestätigung von Eingaben



Menü für Einstellungen und weitere Funktionen



Cursor nach oben bzw. nach unten bewegen



Ein angezeigtes Ergebnis speichern



Einen Nullabgleich durchführen



Eine Messung durchführen



Anzeige von Datum und Uhrzeit / Anwender-Count-Down



Dezimalzeichen

## 2.2.2 Anzeige von Uhrzeit und Datum



Taste [„Uhr“] drücken.

**19:27:20 15.06.2012**

In der Anzeige erscheinen Uhrzeit und Datum



Das Gerät kehrt nach ca. 15 Sekunden in die vorherige Routine zurück oder durch Drücken der Taste [↵] oder ESC.

### 2.2.3 Anwender-Count-Down

Diese Funktion erlaubt es dem Anwender, einen selbst definierten Countdown zu verwenden.



Taste [„Uhr“] drücken.

**19:20:20 15.06.2012**

In der Anzeige erscheinen Uhrzeit und Datum



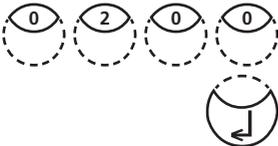
Taste [„Uhr“] drücken.

**Count-Down**  
**mm : ss**  
**99 : 99**

In der Anzeige erscheint:

Nun wird entweder durch Drücken der Taste [↵] der zuletzt verwendete Anwender Count-Down übernommen

oder



durch Drücken der Shift und einer Zifferntaste die Eingabe eines neuen Wertes eingeleitet. Die Eingabe erfolgt jeweils zweistellig, in der Reihenfolge Minuten, Sekunden, z.B.: 2 Minuten, 0 Sekunden = [Shift] + [0][2][0][0] Eingabe mit [↵] bestätigen.

**Count-Down**  
**02:00**  
**Start: ↵**

In der Anzeige erscheint:

Start des Count-Downs durch Taste [↵]

Nach Ablauf des Count-Downs kehrt das Gerät in die vorherige Routine zurück.

### 2.2.4 Hintergrundbeleuchtung



Die Tasten [Shift] + [F1] drücken, um die Hintergrundbeleuchtung ein- oder auszuschalten. Während des Messvorgangs schaltet sich die Hintergrundbeleuchtung automatisch aus.

## 2.3 Arbeitsmodus



Das Gerät durch Drücken der Taste [ON/OFF] einschalten.

### Selbsttest ...

Das Gerät führt einen elektronischen Selbsttest durch.

### 2.3.1 Automatische Abschaltung

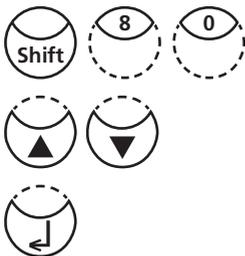
Das Gerät schaltet sich 20 Minuten nach der letzten Tastenbetätigung automatisch ab. In den letzten 30 Sekunden vor dem Abschalten des Gerätes erfolgt ein akustisches Signal. Zu diesem Zeitpunkt kann durch Drücken einer Taste die Abschaltung verhindert werden. Während laufender Aktivitäten des Gerätes (laufender Count-Down, Druckvorgang) ist die automatische Abschaltung inaktiv. Nach Beendigung der Aktivität beginnt die Wartezeit von 20 Minuten für die automatische Abschaltung erneut.

### 2.3.2 Methodenauswahl

```
>> 290 aktiver Sauerstoff
    30 Alkalität -m
    50 Aluminium
    .....
```

In der Anzeige erscheint eine Auswahlliste:

Es gibt zwei Möglichkeiten die gewünschte Methode auszuwählen:



a) die Methodenummer direkt eingeben,  
z.B.: [Shift] + [8][0] für Brom

b) durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] die gewünschte Methode aus der angezeigten Liste auswählen.

Die Auswahl mit [↵] bestätigen.

#### 2.3.2.1 Methoden-Informationen (F1)

Mit der Taste F1 kann zwischen der kompakten und der ausführlichen Methodenauswahlliste umgeschaltet werden.

```
100 Chlor
0,02-6 mg/l Cl2
Tablette
24 mm
DPD No 1
DPD No 3
```

Beispiel

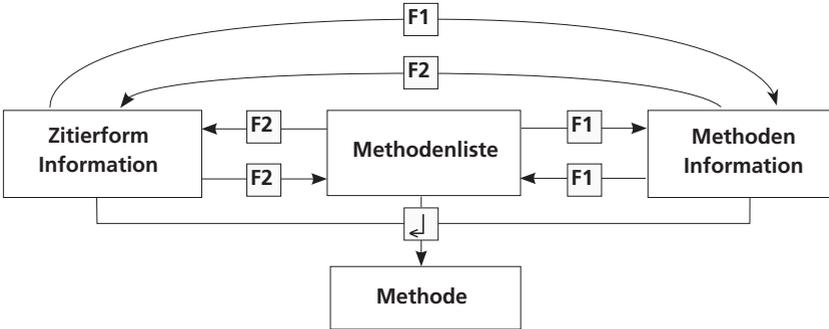
Zeile 1: Methodenummer, Methodenname  
Zeile 2: Messbereich  
Zeile 3: Reagenzienart  
Zeile 4: Küvette  
Zeile 5-7: verwendete Reagenzien  
tube: Reagenzküvette aus Küvettentest

### 2.3.2.2 Zitierform-Informationen (F2)

Durch Drücken der Taste F2 wird eine Liste der verfügbaren Zitierformen mit den dazugehörigen Messbereichen angezeigt. Umstellung der Zitierform siehe Kapitel 2.3.7 Änderung der Zitierform, Seite 308.

**320 Phosphat LR T**  
**0.05-4 mg/l PO<sub>4</sub>**  
**0.02-1.3 mg/l P**  
**0.04-3 mg/l P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**

Zeile 1: Methodennummern, Methodenname  
 Zeile 2: Messbereich mit Zitierform 1  
 Zeile 3: Messbereich mit Zitierform 2  
 Zeile 4: Messbereich mit Zitierform 3 .....



### 2.3.3 Differenzierung

**Chlor**  
 >> **diff**  
       **frei**  
       **gesamt**

Bei einigen Methoden ist eine Differenzierung möglich (z.B. Chlor). Es erfolgt dann eine Abfrage nach der Art der Messung (z.B. differenziert, frei oder gesamt).



Mit den Pfeiltasten [▲] oder [▼] die gewünschte Art der Messung auswählen.



Die Auswahl mit [↵] bestätigen.

### 2.3.4 Nullabgleich (Zero)

**Zero vorbereiten**  
**ZERO drücken**

In der Anzeige erscheint:



Eine saubere Küvette entsprechend der Analysenvorschrift vorbereiten und mit der Küvettenmarkierung zur Gehäusemarkierung in den Messschacht stellen.

Taste [ZERO] drücken.

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

In der Anzeige erscheint:

## 2.3.5 Analyse durchführen (Test)

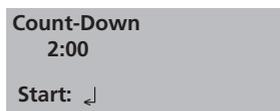
Nach Beendigung des Nullabgleichs die Küvette aus dem Messschacht nehmen.  
Anschließend die Analyse, wie unter der jeweiligen Methode beschrieben, durchführen.

Nach der Anzeige der Messergebnisse:

- kann bei einigen Methoden die Zitierform geändert werden,
- können die Ergebnisse gespeichert und / oder gedruckt werden,
- weitere Messungen mit demselben Nullabgleich ausgeführt oder
- eine neue Methode gewählt werden

## 2.3.6 Einhaltung der Reaktionszeiten (Count-Down)

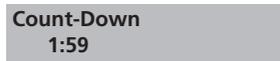
Zur Einhaltung der Reaktionszeiten wird als Hilfe eine Timerfunktion, der so genannte Count-Down angeboten.



In der Bedienung kommen vor:



- Taste [↵] drücken  
Die Probe vorbereiten, den Count-Down mit [↵] starten und nach Ablauf des Count-Downs, wie in der Methode beschrieben, weiter vorgehen. Die Küvette wird dazu nicht in den Messschacht gestellt.



- Taste [TEST] drücken.  
Die Probe, wie in der Methode beschrieben, vorbereiten und die Küvette in den Messschacht stellen. Der Count-Down erscheint durch Drücken der Taste [TEST] und startet dabei automatisch. Nach Ablauf des Count-Downs erfolgt automatisch die Messung.

### Anmerkungen:

1. Der laufende Count-Down kann durch Drücken der Taste [↵] beendet werden. Die Messung erfolgt sofort. Der Bediener muss dann selbst die notwendige Reaktionszeit berücksichtigen.  
**Nicht eingehaltene Reaktionszeiten führen zu fehlerhaften Messergebnissen.**
2. Die verbleibende Wartezeit wird kontinuierlich angezeigt.  
In den letzten 10 Sekunden vor Ablauf der Wartezeit erfolgt ein akustisches Signal.

### 2.3.7 Änderung der Zitierform

Bei einigen Methoden besteht die Möglichkeit die „Zitierform“ des Testergebnisses zu ändern. Erscheint das Testergebnis im Display, die Pfeiltasten [▲] oder [▼] drücken.

#### Beispiel:

320 Phosphat LR T	-----[▼]----->	320 Phosphat LR T	-----[▼]----->	320 Phosphat LR T
0.05-4 mg/l PO <sub>4</sub>		0.02-1.3 mg/l P		0.04-3 mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	<-----[▲]-----		<-----[▲]-----	
1.00 mg/l PO <sub>4</sub>		0.33 mg/l P		0.75 mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>

Bei Änderung der Zitierform eines Testergebnisses, wird die Messbereichsanzeige im Display automatisch angepasst. Die beim Speichern eines Testergebnisses angezeigte Zitierform kann für das gespeicherte Ergebnis nicht mehr geändert werden. Die zuletzt verwendete Zitierform wird beim nächsten Aufrufen der Methode wieder benutzt. Kann bei einer Methode die Zitierform geändert werden, ist dies in der Anleitung vermerkt. In den Anmerkungen der Methode sind dann die Pfeiltasten mit den möglichen Zitierformen abgedruckt:

- ▲ PO<sub>4</sub>
- P
- ▼ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

### 2.3.8 Messergebnis speichern



Während der Anzeige des Messergebnisses Taste [STORE] drücken.

Code-Nr.:

-----

In der Anzeige erscheint:



- Es ist die Eingabe eines bis zu 6-stelligen Codes durch den Bediener möglich. (Die Code-Nr. kann z.B. Hinweise auf den Anwender oder den Probenahmeort geben.)



Die Eingabe der Code-Nr. mit [↵] bestätigen.

- Wird auf die Eingabe der Code-Nr. verzichtet, direkt mit [↵] bestätigen. (Es erfolgt eine automatische Zuweisung der Code-Nr. mit 0.)

Der gesamte Datensatz mit Datum, Uhrzeit, Code-Nr., Methode und Messergebnis wird gespeichert.

ist gespeichert

In der Anzeige erscheint:

Danach wird wieder das Messergebnis angezeigt.

**noch 900  
freie Speicherplätze**

#### **Anmerkung:**

Die Anzahl der freien Speicherplätze erscheint im Display:

**nur noch 29  
freie Speicherplätze**

Bei unter 30 freien Speicherplätzen erscheint im Display:

Den Datenspeicher sobald wie möglich löschen (siehe Kapitel „Löschen gespeicherter Messergebnisse“). Sind alle Speicherplätze belegt können keine weiteren Ergebnisse gespeichert werden.

### 2.3.9 Messergebnis drucken (Infrarotmodul IRIM optional)

Bei eingeschaltetem IRIM (siehe Kapitel 2.5) und Verbindung zum Drucker kann das Messergebnis (ohne vorherige Speicherung) gedruckt werden.



Taste [F3] drücken.

Gedruckt wird der gesamte Datensatz mit Datum, Uhrzeit, Methode und Messergebnis. Druckbeispiel:

**100 Chlor T**  
**0,02-6 mg/l Cl<sub>2</sub>**  
**Profi-Mode: nein**  
**2009-07-01 14:53:09**  
**laufende Nr.: 1**  
**Code-Nr.: 007**  
**4,80 mg/l Cl<sub>2</sub>**

Bei der laufenden Nr. handelt es sich um eine interne Nummer, die automatisch bei der Speicherung eines Messergebnisses vergeben wird. Sie erscheint nur beim Ausdruck.

### 2.3.10 Weitere Messungen durchführen



**Zero akzeptiert  
Test vorbereiten  
TEST drücken**

Sollen weitere Proben mit derselben Methode vermessen werden, entweder:

- Taste [TEST] drücken  
In der Anzeige erscheint:



Mit [TEST] bestätigen.

oder:



**Zero vorbereiten  
ZERO drücken**

- Taste [ZERO] drücken, um einen neuen Nullabgleich durchzuführen.

In der Anzeige erscheint:

### 2.3.11 Neue Methode auswählen



Durch Drücken der Taste [ESC] kehrt das Photometer zur Methodenauswahl zurück.



Es ist auch möglich, direkt eine neue Methodennummer einzugeben, z.B. [Shift] + [1][6][0] für CyA-TEST (Cyanursäure).



Die Eingabe mit [↵] bestätigen.

### 2.3.12 Extinktionen messen

Messbereich: -2600 mAbs bis +2600 mAbs

Methoden-Nr.	Bezeichnung
900	mAbs 430 nm
910	mAbs 530 nm
920	mAbs 560 nm
930	mAbs 580 nm
940	mAbs 610 nm
950	mAbs 660 nm

Die gewünschte Wellenlänge durch Eingabe der entsprechenden Methoden-Nummer aufrufen oder aus der Methodenauswahlliste auswählen.

**900 mAbs 430 nm**  
**-2600 mAbs - + 2600 mAbs**  
**Zero vorbereiten**  
**ZERO drücken**

In der Anzeige erscheint z.B.:

Den Nullabgleich immer mit einer gefüllten (z.B. mit VE-Wasser) Küvette durchführen.

**Zero akzeptiert**  
**Test vorbereiten**  
**TEST drücken**

In der Anzeige erscheint:

Die Messung der Probe durchführen.

**500 mAbs**

In der Anzeige erscheint z.B.:

TIPP: Reaktionszeiten lassen sich durch Verwendung des Anwender-Count-Downs leichter einhalten (Kapitel 2.2.3, Seite 304).

## 2.4 Einstellungen: Übersicht MODE-Funktionen

<b>MODE-Funktion</b>	<b>Nr.</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Seite</b>
Anwender-Konzentration	64	Eingabe der Daten zur Erstellung einer Konzentrations-Methode	338
Anwender-Polynome	65	Eingabe der Daten zur Erstellung eines Anwender-Polynoms	340
Anwender-Methoden löschen	66	Löschen aller Daten eines Anwender-Polynoms oder einer Konzentrations-Methode	343
Anwender-Methoden drucken	67	Drucken aller Daten die mit Mode 64 (Konzentration) und Mode 65 (Polynome) gespeichert wurden.	344
Anwender-Methoden init	69	Initialisierung des Anwender-Methoden-Systems (Polynome und Konzentration)	345
Benutzer Just.	45	Anwender-Justierung speichern	332
Count-Down	13	Ein-/Ausschalten des Count-Downs zur Einhaltung der Reaktionszeiten	314
Daten löschen	34	Löschen aller gespeicherten Messergebnisse	325
Datenspeicher	30	Ansicht aller gespeicherten Messergebnisse	321
Datensp. Code-Nr.	32	Ansicht von Messergebnissen aus einem Code-Nr. Bereich	323
Datensp. Datum	31	Ansicht von Messergebnissen aus einem Datumsbereich	322
Datensp. Methode	33	Ansicht von Messergebnissen aus einer ausgewählten Methode	324
Drucken	20	Drucken aller gespeicherten Messergebnisse	316
Druck Code-Nr.	22	Drucken von Messergebnissen aus einem Code-Nr. Bereich	318
Druck Datum	21	Drucken von Messergebnissen aus einem Datumsbereich	317
Druck Methode	23	Drucken von Messergebnissen aus einer ausgewählten Methode	319
Druck-Parameter	29	Einstellen der Druckoptionen	320
Geräte-Info	91	Informationen zum Photometer z.B. aktuelle Softwareversion	349
Just. löschen	46	Anwender-Justierung löschen	333
Justierung	40	Besondere Methoden-Justierung	326
Langelier	70	Berechnung des Langelier Sättigungs Index	346
LCD Kontrast	80	Einstellen des Display-Kontrastes	348
LCD Helligkeit	81	Einstellen der Display-Helligkeit	348
Methodenliste	60	Anwender-Methodenliste bearbeiten	336

MODE-Funktion	Nr.	Kurzbeschreibung	Seite
Methodenliste alle an	61	Anwender-Methodenliste, alle Methoden einschalten	337
Methodenliste alle aus	62	Anwender-Methodenliste, alle Methoden ausschalten	337
OTZ	55	One Time Zero (OTZ)	335
Profi-Mode	50	Ein-/Ausschalten der ausführlichen Bedienungsführung (Laborfunktion)	334
Signalton	14	Ein-/Ausschalten des akustischen Signals bei Beendigung der Messung	315
Sprache	10	Einstellung der Sprache	312
Tastenton	11	Ein-/Ausschalten des akustischen Signals zur Tastenbestätigung	313
Temperatur	71	Einstellung °C oder °F für Langelier Mode 70	347
Uhr	12	Einstellung von Datum und Uhrzeit	313

**Einmal gewählte Einstellungen bleiben auch nach dem Ausschalten des Gerätes erhalten, bis eine Neueinstellung vorgenommen wird.**

## 2.4.1 aus technischen Gründen frei

## 2.4.2 Geräte-Grundeinstellungen 1

### Sprachwahl



Die Tasten [MODE], [Shift] + [1][0] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.



In der Anzeige erscheint:

Mit den Pfeiltasten [▲] oder [▼] die gewünschte Sprache auswählen.



Auswahl mit [↵] bestätigen.

## Tastenton



Die Tasten [MODE], [Shift] + [1][1] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Tastenton>  
AN: 1 AUS: 0

In der Anzeige erscheint:



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] wird der Tastenton ausgeschaltet.



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird der Tastenton eingeschaltet.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

### Anmerkung:

Bei Bestimmungen, die eine Reaktionszeit beinhalten, erfolgt in den letzten 10 Sekunden vor Ablauf des Count-Downs, auch bei ausgeschaltetem Tastenton, ein akustisches Signal.

## Datum und Uhrzeit



Die Tasten [MODE], [Shift] + [1][2] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Uhr>  
JJ-MM-TT                    hh:mm  
--:--:--                    -:.-

In der Anzeige erscheint:

Die Eingabe erfolgt zweistellig in der Reihenfolge:

JJ-MM-TT                    hh:mm  
09-05-14                    -:.-

Jahr, Monat, Tag,  
z.B.: 14. Mai 2009 = [Shift] + [0][9][0][5][1][4]

JJ-MM-TT                    hh:mm  
09-05-14                    15:07

Stunden, Minuten,  
z.B.: 15 Uhr, 7 Minuten = [Shift] + [1][5][0][7]



Eingabe mit [↵] bestätigen.

### Anmerkung:

Bei Bestätigung der Eingabe mit [↵] werden die Sekunden automatisch auf Null gesetzt.

## Count-Down (Einhaltung der Reaktionszeiten)

Bei einigen Methoden ist die Einhaltung von Reaktionszeiten vorgegeben. Diese Wartezeiten sind standardmäßig in der Methode durch eine Timerfunktion, den Count-Down, hinterlegt. Der Count-Down kann für *sämtliche* in Frage kommende Methoden wie folgt abgeschaltet werden:



Die Tasten [MODE], [Shift] + [1][3] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Count-Down>  
AN: 1 AUS: 0

In der Anzeige erscheint:



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] wird der Count-Down ausgeschaltet.



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird der Count-Down eingeschaltet.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

### Anmerkungen:

1. Während der Messung kann der laufende Count-Down jederzeit durch Drücken der Taste [↵] ausgeschaltet werden (Anwendung z.B. für Serienbestimmungen). Der „Anwender-Count-Down“ steht auch bei ausgeschaltetem Count-Down zur Verfügung.
2. Wird der Count-Down ausgeschaltet, muss die erforderliche Reaktionszeit vom Bediener selbst berücksichtigt werden.

**Nicht eingehaltene Reaktionszeiten führen zu fehlerhaften Messergebnissen.**

## Signalton

Das Photometer benötigt für die Durchführung eines Nullabgleichs bzw. einer Messung ca. 8 Sekunden. Am Ende dieser Messung ertönt ein kurzer Signalton.



Die Tasten [MODE], [Shift] + [1][4] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Signalton>  
AN: 1 AUS: 0

In der Anzeige erscheint:



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] wird der Signalton ausgeschaltet.



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird der Signalton eingeschaltet.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

### Anmerkung:

1. Bei Bestimmungen, die eine Reaktionszeit beinhalten, erfolgt in den letzten 10 Sekunden vor Ablauf des Count-Downs, auch bei ausgeschaltetem Signalton, ein akustisches Signal.

## 2.4.3 Gespeicherte Messergebnisse drucken

### Drucken aller Messergebnisse



Die Tasten [MODE], [Shift] + [2][0] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**<Drucken>**  
**Druck aller Daten**  
Start: ↵  
Ende: ESC

In der Anzeige erscheint:



Durch Drücken der Taste [↵] erfolgt der Ausdruck aller gespeicherter Testergebnisse.

**laufende Nr.:**

In der Anzeige erscheint z.B.:

Das Photometer kehrt nach dem Ausdruck in die Menüauswahl zurück.

#### **Anmerkung:**

1. Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.
2. Es werden alle gespeicherten Messergebnisse gedruckt.  
Siehe Kapitel 2.5.1 Daten drucken.

## Drucken von Messergebnissen aus einem Datumsbereich



Die Tasten [MODE], [Shift] + [2][1] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**<Drucken>  
nach Datum  
von JJ-MM-TT**

\_\_-\_\_-\_\_

In der Anzeige erscheint:

Das Startdatum in der Reihenfolge Jahr, Monat, Tag eingeben  
z.B.: 14. Mai 2009 = [Shift] + [0][9][0][5][1][4]



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**bis JJ-MM-TT**

\_\_-\_\_-\_\_

In der Anzeige erscheint:

Das Enddatum in der Reihenfolge Jahr, Monat, Tag eingeben  
z.B.: 19. Mai 2009 = [Shift] + [0][9][0][5][1][9]



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**von 14.05.2009  
bis 19.05.2009  
Start: ↵  
Ende: ESC**

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Taste [↵] erfolgt der Ausdruck aller gespeicherten Testergebnisse im angegebenen Zeitraum.

Das Photometer kehrt nach dem Ausdruck in das Mode-Menü zurück.

### Anmerkung:

1. Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.
2. Um nur Testergebnisse von einem Tag zu drucken, bei Start- und Enddatum dasselbe Datum eingeben.  
Siehe Kapitel 2.5.1 Daten drucken.

## Drucken von Messergebnissen aus einem Code-Nr.-Bereich



Die Tasten [MODE], [Shift] + [2][2] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Drucken>  
nach Code-Nr.  
von \_ \_ \_ \_ \_

In der Anzeige erscheint:

Die max. 6 stellige Start-Code-Nummer eingeben  
z.B.: [Shift] + [1].



Eingabe mit [↵] bestätigen.

bis \_ \_ \_ \_ \_

In der Anzeige erscheint:

Die max. 6 stellige End-Code-Nummer eingeben  
z.B.: [Shift] + [1][0].



Eingabe mit [↵] bestätigen.

von 000001  
bis 000010  
Start: ↵  
Ende: ESC

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Taste [↵] erfolgt der Ausdruck aller  
gespeicherten Testergebnisse des ausgewählten Code-  
Nummern Bereiches.

Das Photometer kehrt nach dem Ausdruck in das Mode-  
Menü zurück.

### Anmerkung:

Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.

Um nur Testergebnisse derselben Code-Nr. zu drucken, bei Start- und End-Code-Nr. dieselbe Zahl eingeben.

Um alle Testergebnisse ohne Code-Nr. (Code-Nr. gleich 0) zu drucken wird für Start- und Endwert eine Null eingegeben: [Shift] + [0].

Siehe Kapitel 2.5.1 Daten drucken.

## Drucken von Messergebnissen einer ausgewählten Methode



Die Tasten [MODE], [Shift] + [2][3] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**<Drucken>**  
**>>30 Alkalität-m**  
**40 Aluminium T**  
**60 Ammonium T**

In der Anzeige erscheint z.B.:

Die gewünschte Methode aus der Liste auswählen oder direkt die Methodennummer eingeben.



Eingabe mit [↵] bestätigen.



Bei differenzierten Methoden erneut eine Auswahl treffen und mit der Taste [↵] bestätigen.

**<Drucken>**  
**Methode**  
**30 Alkalität-m**  
**Start:** ↵  
**Ende:** ESC

In der Anzeige erscheint z.B.:

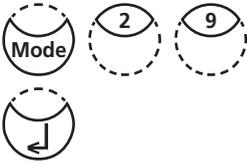
Durch Drücken der Taste [↵] erfolgt der Ausdruck aller gespeicherten Testergebnisse der ausgewählten Methode.

Das Photometer kehrt nach dem Ausdruck in das Mode-Menü zurück.

### Anmerkung:

Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.  
Siehe Kapitel 2.5.1 Daten drucken.

## Druck-Parameter



Die Tasten [MODE], [Shift] + [2][9] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

**<Druckparameter>**  
**2: Baudrate**

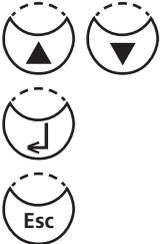
**Ende: ESC**

In der Anzeige erscheint:

Zur Einstellung der Baudrate Tasten [Shift] + [2] drücken.

**<Baudrate>**  
**ist: 19200**  
**wählen: [▲] [▼]**  
**speichern: ↵**  
**Ende: ESC**

In der Anzeige erscheint:



Durch Drücken der Pfeiltasten [▼] oder [▲] die gewünschte Baudrate auswählen.  
(1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200)

Eingabe mit [↵] bestätigen.

Mit Taste [ESC] beenden.

Zurück zum Mode-Menü mit Taste [ESC]

Zurück zur Methodenauswahl mit Taste [ESC].

## 2.4.4 Gespeicherte Messergebnisse aufrufen / löschen

Aufrufen aller gespeicherten Messergebnisse



Die Tasten [MODE], [Shift] + [3][0] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**<Datenspeicher>**  
**Zeigen aller Daten**  
Start: ↵ Ende: ESC  
Druck: F3  
Druck alle: F2

In der Anzeige erscheint:

Die Datensätze werden in chronologischer Reihenfolge angezeigt, beginnend mit dem zuletzt gespeicherten Messergebnis. Durch Drücken der Taste [↵] erfolgt die Anzeige aller gespeicherten Testergebnisse.

- Mit der Taste [F3] wird das im Display angezeigte Ergebnis gedruckt.
- Mit der Taste [F2] werden alle Ergebnisse gedruckt.
- Beenden mit der Taste [ESC].
- Durch Drücken der Taste [▼] wird der nächste Datensatz angezeigt.
- Durch Drücken der Taste [▲] wird der vorherige Datensatz angezeigt.



**keine Daten**

Befinden sich keine Daten im Speicher, erscheint in der Anzeige:

## Aufrufen gespeicherter Messergebnisse aus einem Datumsbereich



Die Tasten [MODE], [Shift] + [3][1] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**<Datenspeicher>  
nach Datum  
von JJ-MM-TT**

\_\_-\_\_-\_\_

In der Anzeige erscheint:

Das Startdatum in der Reihenfolge Jahr, Monat, Tag eingeben

z.B.: 14 Mai 2009 = [Shift] + [0][9][0][5][1][4].



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**bis JJ-MM-TT**

\_\_-\_\_-\_\_

In der Anzeige erscheint:

Das Enddatum in der Reihenfolge Jahr, Monat, Tag eingeben

z.B.: 19 Mai 2009 = [Shift] + [0][9][0][5][1][9].



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**von 14.05.2009  
bis 19.05.2009  
Start: ↵ Ende: ESC  
Druck: F3  
Druck alle: F2**

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste [↵] erfolgt die Anzeige aller gespeicherten Testergebnisse im angegebenen Zeitraum.
- Mit der Taste [F3] wird das im Display angezeigte Ergebnis gedruckt.
- Mit der Taste [F2] werden alle ausgewählten Ergebnisse gedruckt.
- Beenden mit der Taste [ESC].

### Anmerkung:

Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.

Um nur Testergebnisse von einem Tag zu zeigen, bei Start- und Enddatum dasselbe Datum eingeben.

## Aufrufen gespeicherter Messergebnisse aus einem Code-Nr.-Bereich



Die Tasten [MODE], [Shift] + [3][2] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Datenspeicher>  
nach Code-Nr.  
von \_ \_ \_ \_ \_

In der Anzeige erscheint:

Die max. 6 stellige Start-Code-Nummer eingeben  
z.B.: [Shift] + [1].



Eingabe mit [↵] bestätigen.

bis \_ \_ \_ \_ \_

In der Anzeige erscheint:

Die max. 6 stellige End-Code-Nummer eingeben  
z.B.: [Shift] + [1][0].



Eingabe mit [↵] bestätigen.

von 000001  
bis 000010  
Start: ↵ Ende: ESC  
Druck: F3  
Druck alle: F2

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste [↵] erfolgt die Anzeige aller gespeicherten Testergebnisse des ausgewählten Code-Nummern Bereiches.
- Mit der Taste [F3] wird das im Display angezeigte Ergebnis gedruckt.
- Mit der Taste [F2] werden alle ausgewählten Ergebnisse gedruckt.
- Beenden mit der Taste [ESC].

### Anmerkung:

Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.

Um nur Testergebnisse derselben Code-Nr. anzuzeigen, bei Start- und End-Code-Nr. dieselbe Zahl eingeben.

Um alle Testergebnisse ohne Code-Nr. (Code-Nr. gleich 0) anzuzeigen wird für Start- und Endwert eine Null eingegeben [Shift] + [0].

## Aufrufen gespeicherter Messergebnisse einer ausgewählten Methode



Die Tasten [MODE], [Shift] + [3][3] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

```
<Datenspeicher>  
>> 30 Alkalität-m  
    40 Aluminium T  
    60 Ammonium T
```

In der Anzeige erscheint z.B.:

Die gewünschte Methode aus der Liste auswählen oder direkt die Methodenummer eingeben.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

Bei differenzierten Methoden erneut Auswahl treffen und mit der Taste [↵] bestätigen.

```
<Datenspeicher>  
Methode  
80 Brom  
Start: ↵ Ende: ESC  
Druck: F3  
Druck alle: F2
```

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste [↵] erfolgt die Anzeige aller gespeicherten Testergebnisse der ausgewählten Methode.
- Mit der Taste [F3] wird das im Display angezeigte Ergebnis gedruckt.
- Mit der Taste [F2] werden alle ausgewählten Ergebnisse gedruckt.
- Beenden mit der Taste [ESC].

## Löschen gespeicherter Messergebnisse



Die Tasten [MODE], [Shift] + [3][4] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**<Daten löschen>**  
**Löschen aller Daten**  
**JA : 1                      NEIN : 0**

In der Anzeige erscheint:



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] bleiben die Daten erhalten.



- Nach Drücken der Tasten [Shift] + [1] erscheint die folgende Sicherheitsabfrage:

**<Daten löschen>**  
**Daten löschen ↵**  
**nicht löschen: ESC**

Zum Löschen Taste [↵] drücken,

### **ACHTUNG:**

**Es werden alle gespeicherten Messergebnisse gelöscht**

oder das Menü durch Drücken der ESC-Taste verlassen, wenn die Daten nicht gelöscht werden sollen.

### **Anmerkung:**

Es werden alle gespeicherten Messergebnisse gelöscht.

## 2.4.5 Justierung

### Calcium-Härte Methode 191 – Methodenblindwert justieren



Nacheinander die Tasten [MODE], [Shift] +[4] [0] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Justierung>  
1: M191 Ca-Härte 2 T  
2: M191 0 Jus. Reset  
3: M170 Fluorid L

In der Anzeige erscheint:



Tasten [Shift] + [1] drücken.

<Justierung>  
M191 Ca-Härte 2 T  
Zero vorbereiten  
ZERO drücken

In der Anzeige erscheint:



1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** (Anm. 2) geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\times$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen und entleeren.
5. In ein geeignetes Becherglas 100 ml calciumfreies Wasser (Anm. 3, 4) pipettieren.
6. In diese 100 ml **10 CALCIO H No. 1 Tabletten** direkt aus der Folie zugeben, mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und vollständig lösen.
7. **10 CALCIO H No. 2 Tabletten** direkt aus der Folie demselben Wasser zugeben, mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und vollständig lösen.
8. Taste [↵] drücken.  
**2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.



Zero akzeptiert  
Count-Down  
02:00  
Start ↵

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

- Die Küvette mit der gefärbten Lösung vorspülen und dann mit dieser Lösung füllen.

**Test vorbereiten  
TEST drücken**

- Taste **TEST** drücken.

**gespeichert**

Der batchbezogene Methodenblindwert ist gespeichert.



Taste [↶] drücken, um zum Mode-Menü zurückzukehren.

**Anmerkungen:**

- Bei der Verwendung neuer Batche CALCIO-Tabletten ist mit diesen Batchen zur Optimierung der Messwerte eine neue Justierung des Methodenblindwertes durchzuführen.
- Vollentsalztes Wasser oder Leitungswasser.
- Steht kein calciumfreies Wasser zur Verfügung kann mit Hilfe von EDTA eine Maskierung der Calcium-Ionen erfolgen.  
Herstellung: 50 mg (eine Spatelspitze) EDTA in 100 ml Wasser geben und auflösen.
- Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 100 ml ist für die Genauigkeit des Methodenblindwertes entscheidend.

Calcium-Härte Methode 191 –  
Methodenblindwert auf Fabrikationswert zurücksetzen



Nacheinander die Tasten [MODE], [Shift] +[4] [0] drücken.



Eingabe mit [↶] bestätigen.

**<Justierung>**  
1: M191 Ca-Härte 2 T  
2: M191 0 Jus. Reset  
3: M170 Fluorid L

In der Anzeige erscheint:



Tasten [Shift] + [2] drücken.

**<Justierung>**  
M191 Ca-Härte 2 T  
Reset ?  
JA: Shift + 1  
NEIN: Shift + 0

In der Anzeige erscheint:



Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] bleibt der Methodenblindwert erhalten.

Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird der Methodenblindwert gelöscht und auf den Fabrikationswert zurückgesetzt.

Das Gerät kehrt anschließend in das Mode-Menü zurück.

## Fluorid Methode 170



Nacheinander die Tasten [MODE], [Shift] + [4] [0] drücken.



Eingabe mit [↔] bestätigen.

<Justierung>

1: M191 Ca-Härte 2 T  
2: M191 0 Jus. Reset  
3: M170 Fluorid L

In der Anzeige erscheint:



Tasten [Shift] + [3] drücken.

<Justierung>

M170 Fluorid  
ZERO: VE-Wasser  
ZERO drücken

In der Anzeige erscheint:

1. In eine saubere 24-mm-Küvette exakt **10 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\overline{\times}$ .
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10 ml VE-Wasser **exakt 2 ml SPADNS Reagenz-lösung** geben.  
**Achtung: Küvette ist randvoll!**
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

**Zero akzeptiert**  
**T1: 0 mg/l F**  
**TEST drücken**

- Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
- Taste **TEST** drücken.
- Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, Küvette und Küvettendeckel gründlich reinigen und mit **exakt 10 ml Fluorid Standard** (Konzentration 1 mg/l F) füllen.
- In die 10 ml Fluorid Standard **exakt 2 ml SPADNS Reagenzlösung** geben.  
**Achtung: Küvette ist randvoll!**
- Die Küvette in den Messschacht stellen.  
Positionierung  $\Sigma$ .
- Taste **TEST** drücken.

**T1 akzeptiert**  
**T2: 1 mg/l F**  
**TEST drücken**

**Justierung akzeptiert**

In der Anzeige erscheint:



Mit Taste [↵] bestätigen.



Zurück zur Methodenauswahl mit Taste [ESC].



Methode Fluorid mit Tasten [Shift] + [1][7][0] und [↵] auswählen.



**Error, absorbance**  
**T2>T1**

Bei Anzeige einer Fehlermeldung die Justierung wiederholen.

### Anmerkungen:

- Bei Verwendung eines neuen Batches SPADNS Reagenzlösung ist mit diesem Batch eine neue Justierung durchzuführen (vgl. Standard Methods 20th, 1998, APHA, AWWA, WEF 4500 F D., S. 4–82).
- Das Analyseergebnis hängt wesentlich vom exakten Proben- und Reagenzvolumen ab. Probe- und Reagenzvolumen ausschließlich mit einer 10-ml- bzw. 2-ml-Vollpipette (Klasse A) dosieren.

## Anwender-Justierung

### Durchführung:

- Ein Standard bekannter Konzentration wird, anstelle der Wasserprobe, wie in der Methode beschrieben verwendet.
- Es empfiehlt sich Standards zu verwenden, die in der einschlägigen Fachliteratur (DIN EN, ASTM, nationale Normen) angegeben sind, bzw. die im Fachhandel erhältlichen Flüssigstandards bekannter Konzentration.
- Das Testergebnis kann anschließend auf den Sollwert des Standards eingestellt und gespeichert werden (siehe unten).
- Bei differenzierten Methoden kann nur die einfache Form justiert werden, d.h. z.B. bei der Methode „Chlor mit Tabletten“ muss von den drei Möglichkeiten „differenziert, frei und gesamt“ die Variante „frei“ für eine Justierung gewählt werden.
- Einige Methoden können nicht justiert werden, sie werden indirekt über die Basismethode justiert. Siehe Übersichtsliste.

### Auswirkungen:

- Justierte Methoden werden durch einen invers dargestellten Methodennamen kenntlich gemacht.
- Mit Ausnahme der Methoden 103, 110, 113 und 111 und „Chlor (KI) HR“, welche eigenständig justiert werden müssen, hat die Justierung der Basismethode 100 „Chlor frei mit Tabletten“ Auswirkungen auf alle anderen DPD-Methoden (Tabletten und Flüssigreagenz). Siehe Übersichtsliste.
- Bei Methoden, wie z.B. „Chlordioxid neben Chlor“ wirkt sich die Justierung der Basismethode sowohl auf den Chlordioxid-Wert, als auch auf den Chlor-Wert aus.
- Bei differenzierten Methoden z.B. Kupfer (diff., frei, ges.) hat die Justierung der Variante „frei“ ebenfalls Auswirkungen auf die anderen Bestimmungen dieser Methode, also in diesem Beispiel auf differenziertes und gesamtes Kupfer.

### Zurücksetzen der Justierung:

Nach dem Löschen der Anwender-Justierung ist wieder die ursprüngliche Werksjustierung aktiv.

### Anmerkungen:

Die Methode Fluorid kann nicht mit Mode 45 justiert werden, da hier eine spezielle Justierung erforderlich ist (siehe Mode 40, Kapitel „Fluorid Methode 170“).

### Übersicht

<b>Nr.</b>	<b>Methode</b>	<b>empfohlener Bereich für die Anwender-Justierung</b>
30	Alkalität-m	50–150 mg/l $\text{CaCO}_3$
31	Alkalität-m HR T	50–300 mg/l $\text{CaCO}_3$
35	Alkalität-p	100–300 mg/l $\text{CaCO}_3$
40	Aluminium T	0,1–0,2 mg/l Al
50	Aluminium PP	0,1–0,2 mg/l Al
60	Ammonium T	0,3–0,5 mg/l N
62	Ammonium PP	0,3–0,5 mg/l N
65	Ammonium LR TT	1 mg/l N
66	Ammonium HR TT	20 mg/l N
85	Bor T	1 mg/l B
80	Brom T	Justierung über Basismethode 100 Chlor frei
81	Brom PP	Justierung über Basismethode 110 Chlor frei
100	Chlor T	0,5–1,5 mg/l $\text{Cl}_2$
103	Chlor HR T	0,5–6 mg/l $\text{Cl}_2$
101	Chlor L	Justierung über Basismethode 100 Chlor frei
110	Chlor PP	0,5–1 mg/l $\text{Cl}_2$
113	Chlor MR PP	0,5–1 mg/l $\text{Cl}_2$
111	Chlor HR PP	4–5 mg/l $\text{Cl}_2$
105	Chlor (KI) HR	70–150 mg/l $\text{Cl}_2$

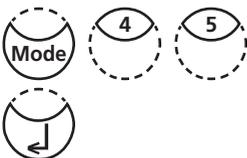
<b>Nr.</b>	<b>Methode</b>	<b>empfohlener Bereich für die Anwender-Justierung</b>
120	Chlordioxid T	Justierung über Basismethode 100 Chlor frei
122	Chlordioxid PP	Justierung über Basismethode 110 Chlor frei
90	Chlorid	10–20 mg/l Cl <sub>2</sub>
92	Chlorid L	10–15 mg/l Cl <sub>2</sub>
125	Chrom	1 mg/l Cr
130	CSB LR	100 mg/l O <sub>2</sub>
131	CSB MR	500 mg/l O <sub>2</sub>
132	CSB HR	5 g/l O <sub>2</sub>
157	Cyanid	0,1–0,3 mg/l CN
160	CyA-TEST	30–60 mg/l CyA
165	DEHA T	200–400 µg/l DEHA
167	DEHA PP	200 µg/l DEHA
220	Eisen T	0,3–0,7 mg/l Fe
222	Eisen PP	0,1–2 mg/l Fe
223	Eisen (TPTZ) PP	0,3–0,7 mg/l Fe
224	Eisen (Fe in Mo) PP	0,5–1,5 mg/l Fe
225	Eisen LR L	0,5–1,5 mg/l Fe
226	Eisen LR 2 L	1–15 mg/l Fe
227	Eisen HR L	6–8 mg/l Fe
204	Farbe	Arbeitsbereich
170	Fluorid	Zweipunktjustierung mit 0 und 1 mg/l F mit Mode 40
210	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> T	Justierung über Basismethode 100 Chlor frei
213	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> LR L	20-30 mg/l H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
214	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> HR L	200-300 mg/l H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
390	Harnstoff	1–2 mg/l CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O
190	Härte, Calcium	100–200 mg/l CaCO <sub>3</sub>
191	Härte, Calcium	100–200 mg/l CaCO <sub>3</sub>
200	Härte, gesamt	15–25 mg/l CaCO <sub>3</sub>
201	Härte, gesamt HR	Justierung über Basismethode 200 Härte, gesamt
205	Hydrazin	0,2–0,4 mg/l N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
206	Hydrazin	0,2–0,4 mg/l N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
207	Hydrazin C	0,2–0,4 mg/l N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
215	Iod	Justierung über Basismethode 100 Chlor frei
340	Kalium	3 mg/l K
150	Kupfer T	0,5–1,5 mg/l Cu
151	Kupfer L	2–3 mg/l Cu
153	Kupfer PP	0,5–1,5 mg/l Cu
240	Mangan T	1–2 mg/l Mn
242	Mangan PP LR	0,1–0,4 mg/l Mn
243	Mangan PP HR	4–6 mg/l Mn
245	Mangan L	2–3 mg/l Mn
250	Molybdat	5–15 mg/l Mo
251	Molybdat LR	1,5–2,5 mg/l Mo
252	Molybdat HR	10–30 mg/l Mo
254	Molybdat HR L	50–70 mg/l Mo
212	Natriumhypochlorit	8%
257	Nickel	6–8 mg/l Ni
260	Nitrat LR	0,5–0,7 mg/l N
265	Nitrat KT	10 mg/l N
270	Nitrit	0,2–0,3 mg/l N
272	Nitrit LR	0,1–0,2 mg/l N
300	Ozon (DPD)	Justierung über Basismethode 100 Chlor frei

Nr.	Methode	empfohlener Bereich für die Anwender-Justierung
329	pH-Wert LR	6,0–6,6
330	pH-Wert T	7,6–8,0
331	pH-Wert L	7,6–8,0
332	pH-Wert HR	8,6–9,0
70	PHMB	15–30 mg/l PHMB
320	Phosphat LR T	1–3 mg/l PO <sub>4</sub>
321	Phosphat HR T	30–50 mg/l PO <sub>4</sub>
323	Phosphat, ortho PP	0,1–2 mg/l PO <sub>4</sub>
324	Phosphat, ortho KT	3 mg/l PO <sub>4</sub>
327	Phosphat 1, ortho C	20–30 mg/l PO <sub>4</sub>
328	Phosphat 2, ortho C	1–3 mg/l PO <sub>4</sub>
325	Phosphat, hydr. KT	0,3–6 mg/l P
326	Phosphat, ges KT	0,3–0,6 mg/l P
334	Phosphat LR L	5–7 mg/l PO <sub>4</sub>
335	Phosphat HR L	30–50 mg/l PO <sub>4</sub>
316	Phosphonate	1–2 mg/l PO <sub>4</sub>
338	Polyacrylate L	15–20 mg/l Polyacrylsäure 2100 Natriumsalz
290	Sauerstoff, aktiv	Justierung über Basismethode 100 Chlor frei
292	Sauerstoff, gelöst	Justierung gegen Sauerstoffmessgerät möglich
20	Säurekapazität	1–3 mmol/l
350	Siliciumdioxid	0,5–1,5 mg/l SiO <sub>2</sub>
351	Siliciumdioxid LR PP	1 mg/l SiO <sub>2</sub>
352	Siliciumdioxid HR PP	50 mg/l SiO <sub>2</sub>
353	Siliciumdioxid L	4–6 mg/l SiO <sub>2</sub>
280	Stickstoff ges LR	10 mg/l N
281	Stickstoff ges HR	50–100 mg/l N
355	Sulfat T	50 mg/l SO <sub>4</sub>
360	Sulfat PP	50 mg/l SO <sub>4</sub>
365	Sulfid	0,2–0,4 mg/l S
370	Sulfit	3–4 mg/l SO <sub>3</sub>
384	Suspendierte Feststoffe	Arbeitsbereich
376	Tenside anionisch	0,5–1,5 mg/l SDSA
377	Tenside nichtionisch	1,0–5,0 Triton® X-100
378	Tenside kationisch	0,3–1,0 CTAB
380	TOC LR	50 mg/l TOC
381	TOC HR	500 mg/l TOC
388	Triazole PP	6 mg/l Benzotriazole
386	Trübung	Arbeitsbereich
400	Zink	0,2–0,4 mg/l Zn
405	Zink L	1–1,5 mg/l Zn

## Anwender-Justierung speichern

**100 Chlor T**  
**0.02-6 mg/l Cl2**  
**0.90 mg/l frei Cl2**

Die Messung mit einem Standard bekannter Konzentration wie unter der gewünschten Methode beschrieben durchführen.



Bei Anzeige des Testergebnisses die Tasten [MODE], [Shift] + [4][5] und [↵] drücken.

**<Benutzer Just.>**  
**100 Chlor T**  
**0.02-6 mg/l Cl2**  
**0.90 mg/l frei Cl2**  
**Auf: ↑, Ab: ↓**  
**speichern: ↵**



In der Anzeige erscheint:

1 x Drücken der Pfeiltaste [▲] erhöht das angezeigte Ergebnis.

1 x Drücken der Pfeiltaste [▼] verringert das angezeigte Ergebnis.

Tasten solange drücken, bis das angezeigte Ergebnis mit dem Soll-Wert des verwendeten Standards übereinstimmt.

Den eingestellten Wert durch Drücken der Taste [↵] bestätigen.

Durch Drücken der Taste [ESC] wird der Justiervorgang ohne Speicherung eines neuen Faktors abgebrochen.

**Jus Faktor gespeichert**

**100 Chlor T**  
**0.02-6 mg/l Cl2**  
**1.00 mg/l frei Cl2**

In der Anzeige erscheint:

Anschließend erscheint das mit der neuen Justierung berechnete Testergebnis und der Methodename wird invers angezeigt.

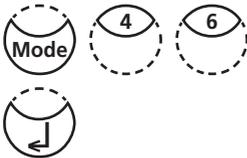
## Anwender-Justierung löschen

Die Anwender-Justierung kann nur bei den Methoden gelöscht werden, bei denen sie auch durchgeführt werden kann.

**100 Chlor T**  
**0.02-6 mg/l Cl2**

Die gewünschte Methode aufrufen.

**Zero vorbereiten**  
**ZERO drücken**



Bei Anzeige der Zero-Aufforderung die Tasten [MODE], [Shift] + [4][6] und [↵] drücken.

**<Benutzer Just.>**  
**100 Chlor T**  
**0.02-6 mg/l Cl2**  
**Benutzer Justierung**  
**löschen?**  
**JA: 1, NEIN: 0**



In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird die Anwender-Justierung gelöscht.

- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] bleibt die Anwender-Justierung erhalten.

Das Gerät kehrt anschließend zur Zero-Aufforderung zurück.

## 2.4.6 Laborfunktionen

### Reduzierte Bedienerführung => „Profi-Modus“

Grundsätzlich sind in den Methoden folgende Informationen hinterlegt:

- Methode
- Messbereich
- Datum und Uhrzeit
- Differenzierung von Messergebnissen
- Ausführliche Bedienerführung
- Einhaltung der Reaktionszeiten.

Ist der Profi-Modus eingeschaltet, beschränkt sich das Photometer auf ein Minimum an Bedienerführung. Die Punkte d, e und f entfallen.



Die Tasten [MODE], [Shift] + [5][0] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**<Profi-Mode>**  
**AN : 1                    AUS : 0**

In der Anzeige erscheint:



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] wird der Profi-Modus ausgeschaltet.



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird der Profi-Modus eingeschaltet.

**eingeschaltet**

In der Anzeige erscheint:

oder

**ausgeschaltet**



Eingabe mit [↵] bestätigen.

#### Anmerkung:

Im Profi-Modus ist eine Speicherung von Ergebnissen möglich. Bei gespeicherten Ergebnissen erscheint im Display zusätzlich: „Profi-Mode“.

Die gewählte Einstellung bleibt auch nach dem Ausschalten des Gerätes erhalten, bis eine Neueinstellung vorgenommen wird.

## One Time Zero (OTZ)

Der OneTimeZero ist für alle Methoden verfügbar, bei denen der Nullabgleich in einer 24-mm-Rundküvette mit Probenwasser erfolgt (siehe Kapitel 1.1 Übersicht Methoden).

Der OneTimeZero kann verwendet werden, wenn unterschiedliche Tests unter identischen Testbedingungen mit derselben Wasserprobe durchgeführt werden. Bei einem Methodenwechsel ist es dann nicht mehr notwendig einen neuen Nullabgleich durchzuführen; es kann direkt mit dem Test begonnen werden.

Bei aktiviertem OneTimeZero fordert das Gerät bei der ersten Anwahl einer OTZ-fähigen Methode mit „OT-Zero vorbereiten“ einen Nullabgleich an. Die Durchführung erfolgt wie in der Methode beschrieben. Dieser Nullabgleich (Zero) wird bis zum Ausschalten des Photometers gespeichert und für alle OTZ-fähigen Methoden verwendet.

Ein neuer Nullabgleich kann bei Bedarf durch Drücken der [Zero]-Taste jederzeit vorgenommen werden.

### Ein- bzw. ausschalten der „OTZ-Funktion“:



Die Tasten [MODE], [Shift] + [5][5] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**<OneTimeZero>**  
**AN : 1      AUS : 0**

In der Anzeige erscheint:



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] wird der OTZ ausgeschaltet.



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird der OTZ eingeschaltet.

**eingeschaltet**

In der Anzeige erscheint:

oder

**ausgeschaltet**



Eingabe mit [↵] bestätigen.

Das Photometer kehrt anschließend in das Mode-Menü zurück.

### Hinweis:

Die spezifizierte Genauigkeit gilt für Messwerte mit eigenem Nullabgleich (der One Time Zero ist ausgeschaltet).

## 2.4.7 Anwender Funktionen

### Anwender-Methodenliste

Die Methodenauswahlliste zeigt im Auslieferungszustand immer alle verfügbaren Methoden an. Darüber hinaus besteht für den Anwender die Möglichkeit diese Methodenauswahlliste seinen Bedürfnissen anzupassen.

Nach einem Update werden neu hinzugekommene Methoden automatisch der Anwenderliste hinzugefügt.

Aus softwaretechnischen Gründen muss mindestens eine Methode in der anwenderspezifischen Methodenliste eingeschaltet sein. Das Gerät schaltet daher ggf. automatisch die erste Methode der Sortierliste ein. Es muss daher erst eine andere Methode aktiviert werden, bevor die automatisch eingeschaltete Methode deaktiviert werden kann.

### Anwender-Methodenliste bearbeiten



Die Tasten [MODE], [Shift] + [6][0] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

```
<Methodenliste>
gewählt: •
umschalten: F2
speichern: ↵
abrechnen: ESC
```

In der Anzeige erscheint:

Zum Starten Taste [↵] drücken.

Es erscheint die komplette Methodenliste.

```
<Methodenliste>
>> 30•Alkalität-m
40•Aluminium
50•Ammonium
....
```

Methoden mit einem Punkt [•] hinter der Methodennummer erscheinen in der Methodenauswahlliste, Methoden ohne Punkt nicht.

Durch Drücken der Tasten [▲] oder [▼] die gewünschte Methode aus der angezeigten Liste auswählen.

```
>> 30•Alkalinity-m
```



Mit der Taste [F2] wird zwischen „aktiviert“ [•] und „deaktiviert“ [ ] umgeschaltet.

```
>> 30 Alkalinity-m
```

Die nächste Methode auswählen, einstellen usw. bis alle Methoden die gewünschte Einstellung vorweisen.



```
>> 30•Alkalinity-m
```

Eingabe zum Speichern mit [↵] bestätigen.



Durch Drücken der Taste [ESC] kann die Eingabe jederzeit ohne Übernahme der Änderungen beendet werden.

#### TIPP:

Sollen nur wenige Methoden in der Methodenauswahlliste angezeigt werden, ist es sinnvoll erst Mode 62 „Mliste alle aus“ auszuführen und dann die Methodenauswahlliste mit Mode 60 „Methodenliste“ zu bearbeiten. Es müssen dann nur die Methoden, welche später in der Methodenauswahlliste erscheinen sollen, durch den „Punkt“ [•] gekennzeichnet werden.

Die Namen der Anwender-Polynome (1-25) und -Konzentrationen (1-10) erscheinen alle in der Methodenliste, auch wenn diese nicht programmiert sind. Nicht programmierte Methoden lassen sich nicht aktivieren!

## Anwender-Methodenliste alle Methoden einschalten

Mit dieser Mode-Funktion werden alle Methoden aktiviert und es erscheint eine komplette Methodenauswahlliste beim Einschalten des Gerätes.



Die Tasten [MODE], [Shift] + [6][1] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**<Mliste alle an>**  
**alle Methoden**  
**einschalten**  
**JA: 1, NEIN: 0**

In der Anzeige erscheint:



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] werden alle Methoden in der Methodenliste angezeigt.



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] bleibt die bestehende Methodenliste erhalten.

Das Gerät kehrt anschließend in das Mode-Menü zurück.

## Anwender-Methodenliste alle Methoden ausschalten

Aus softwaretechnischen Gründen muß mindestens eine Methode in der anwenderspezifischen Methodenliste eingeschaltet sein. Das Gerät schaltet daher automatisch die erste Methode der Sortierliste ein.



Nacheinander die Tasten [MODE], [Shift] + [6][2] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**<Mliste alle aus>**  
**alle Methoden**  
**abschalten**  
**JA: 1, NEIN: 0**

In der Anzeige erscheint:



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird bis auf eine Methode keine Methode in der Methodenliste angezeigt.



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] bleibt die bestehende Methodenliste erhalten.

Das Gerät kehrt anschließend in das Mode-Menü zurück.

# Anwender-Konzentrations-Methode

Es können bis zu 10 Anwender-Konzentrationen eingegeben und gespeichert werden. Es werden 2 bis 14 Standards bekannter Konzentrationen und ein Nullwert (VE-Wasser oder Chemikalienblindwert) benötigt. Die Standards sollten in aufsteigender Konzentration vermessen werden, von der hellsten bis zu dunkelsten Färbung. Die Grenzen für „Underrange“ und „Ovrange“ sind mit  $-2600 \text{ mAbs}^*$  und  $+2600 \text{ mAbs}^*$  festgelegt. Nach dem Aufrufen einer eingemessenen Methode werden die Konzentrationen des niedrigsten und des höchsten gemessenen Standards auf dem Display als Messbereich angezeigt. Der Arbeitsbereich sollte innerhalb dieses Bereiches liegen, um möglichst genaue Ergebnisse zu erzielen.

\*1000 mAbs = 1 Abs = 1 E (Anzeige)

## Ablauf der Eingabe einer Konzentrations-Methode:



Die Tasten [MODE], [Shift] + [6][4] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

< Anw.-Konz. >  
Nr. waehlen: \_\_\_\_  
(850-859)

### Eingabe-Modus:

In der Anzeige erscheint:



Durch Drücken der Zifferntasten eine Methodennummer im Bereich von 850 bis 859 eingeben, z.B.: [Shift] + [8][5][0]



Eingabe mit [↵] bestätigen.

Konz. Met. übersch.?  
Ja: 1      Nein: 0

### Anmerkung:

Wenn die eingegebene Nummer bereits für eine Konzentrations-Methodenspeicherung verwendet wurde, zeigt das Display die Abfrage:

Wellenlänge:  
1: 530 nm      4: 430 nm  
2: 560 nm      5: 580 nm  
3: 610 nm      6: 660 nm

- Zurück zur Methodennummer-Abfrage mit den Tasten [Shift] + [0] oder [ESC].
- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] die Eingabe fortsetzen.



Durch Drücken der Zifferntasten die gewünschte Wellenlänge auswählen, z.B.: [Shift] + [2] für 560 nm.

Einheit wählen:  
>>  
mg/l  
g/l  
mmol/l  
mAbs  
µg/l  
E  
A  
%

Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] die gewünschte Einheit auswählen.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

### Auflösung wählen

- 1: 1
- 2: 0.1
- 3: 0.01
- 4: 0.001



Durch Drücken der Zifferntasten die gewünschte Auflösung auswählen, z.B. [Shift] + [3] für 0,01.

### Hinweis:

Bitte passen Sie die gewünschte Auflösung entsprechend den Vorgaben an:

Bereich	max. Auflösung
0,000 ...9,999	0,001
10,00 ...99,99	0,01
100,0... 999,9	0,1
1000 ...9999	1

## Mess-Modus mit Standards bekannter Konzentration:

In der Anzeige erscheint:

Zero vorbereiten und [Zero] drücken.

### Hinweis:

VE-Wasser oder Chemikalienblindwert verwenden.

In der Anzeige erscheint:

Die Konzentration des ersten Standards eingeben;  
z.B. [Shift] + [0][.][0][5]

- Einen Schritt zurück mit der Taste [ESC].
- Eingabe zurücksetzen mit der Taste [F1].

Eingabe mit [↵] bestätigen.

In der Anzeige erscheint:

Den ersten Standard vorbereiten und [Test] drücken.

In der Anzeige erscheinen der eingegebene Wert und der gemessene Extinktionswert. Eingabe mit [↵] bestätigen.

Die Konzentration des zweiten Standards eingeben;  
z.B. [Shift] + [0][.][1]

- Einen Schritt zurück mit der Taste [ESC].
- Eingabe zurücksetzen mit der Taste [F1].

Eingabe mit [↵] bestätigen.

< Anw.-Konzentr.>

Zero vorbereiten  
ZERO drücken



< Anw.-Konzentr.>

Zero akzeptiert

S1: + \_\_\_\_\_

↵ | ESC | F1



< Anw.-Konzentr.>

S1: 0.05 mg/l  
vorbereiten  
TEST drücken



S1: 0.05 mg/l  
mAbs: 12 ↵

S1 akzeptiert

S2: + \_\_\_\_\_

↵ | ESC | F1



**S2: 0.10 mg/l**  
**vorbereiten**  
**TEST drücken**

**S2: 0.10 mg/l**  
**mAbs: 150** ↵

**S2 akzeptiert**  
**S3: +** \_\_\_\_\_  
↵ | ESC | F1 | Store



**ist gespeichert!**

Den zweiten Standard vorbereiten und [Test] drücken.

In der Anzeige erscheinen der eingegebene Wert und der gemessene Extinktionswert. Eingabe mit [↵] bestätigen.

#### Hinweis:

- Um weitere Standards einzumessen, wie oben beschrieben fortfahren.
- Es müssen mindestens 2 Standards vermessen werden.
- Maximal können 14 Standards (S1 bis S14) vermessen werden.

Wenn die gewünschte Anzahl Standards oder die maximale Anzahl von 14 Standards vermessen wurde, die Taste [Store] drücken.

In der Anzeige erscheint:

Das Photometer kehrt automatisch in das Mode-Menü zurück. Jetzt ist die Konzentrations-Methode im Gerät gespeichert und die Methode kann entweder durch Eingabe der Methodennummer oder über die Methodenauswahlliste ausgewählt werden.

#### TIPP:

Sichern Sie alle Daten, die zu einer Anwender-Konzentration gehören in schriftlicher Form, da bei einem totalen Stromausfall (z.B. beim Wechsel der Batterie) alle Konzentrationsdaten verloren gehen und eine Neueingabe erforderlich ist.

Es besteht die Möglichkeit die Daten mit Mode 67 an einen PC zu übertragen (Infrarot Modul erforderlich).

## Anwender-Polynome

Es können bis zu 25 Anwender-Polynome eingegeben und gespeichert werden.

Das Programm erlaubt es dem Anwender, Polynome bis max. 5ten Grades zu verwenden:

$$y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3 + Ex^4 + Fx^5$$

Wird ein Polynom geringeren Grades benötigt, werden die übrigen Koeffizienten gleich Null (0) gesetzt; z.B.: für ein Polynom 2ten Grades sind D, E, F = 0.

Die Werte für die Koeffizienten A, B, C, D, E, F müssen in wissenschaftlicher Schreibweise mit maximal 6 Nachkommastellen eingegeben werden z.B.: 121,35673 = 1,213567E+02

## Ablauf der Eingabe eines Anwender-Polynoms:



Die Tasten [MODE], [Shift] + [6][5] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**< Anw.-Polynome >**  
**Nr. waehlen: \_\_\_\_\_**  
**(800-824)**

In der Anzeige erscheint:



Durch Drücken der Zifferntasten eine Methodennummer im Bereich von 800 bis 824 eingeben, z.B.: [Shift] + [8][0][0]



**Polynom überschreiben?**  
Ja: 1    Nein: 0

**Wellenlänge:**  
1: 530 nm    4: 430 nm  
2: 560 nm    5: 580 nm  
3: 610 nm    6: 660 nm



< Anw.-Polynome >  
 $y = A+Bx+Cx^2+Dx^3+Ex^4+Fx^5$   
A: + \_\_\_\_\_



A: 1.32 \_\_\_\_\_ E+ \_\_\_\_\_



B: + \_\_\_\_\_



**Messbereichsgrenzen**  
Min mAbs: + \_\_\_\_\_  
Max mAbs: + \_\_\_\_\_



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**Anmerkung:**

Wenn die eingegebene Nummer bereits für eine Polynom-speicherung verwendet wurde, zeigt das Display die Ab-frage:

- Zurück zur Methodennummer-Abfrage mit den Tasten [Shift] + [0] oder [ESC].
- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] die Eingabe fortsetzen.

Durch Drücken der Zifferntasten die gewünschte Wellen-länge auswählen, z.B.: [Shift] + [2] für 560 nm.

- Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] zwischen Plus- und Minus-Zeichen wählen.
- Die Daten des Koeffizienten A mit Dezimalpunkt einge-ben, z.B.: [Shift] + [1].[.] [3][2] für 1.32
- Eingabe zurücksetzen mit der Taste [F1].

Eingabe mit [↵] bestätigen.

- Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] zwischen Plus- und Minus-Zeichen wählen.
- Den Exponenten des Koeffizienten A eingeben, z.B.: [Shift] + [3]

Eingabe mit [↵] bestätigen.

Nacheinander werden die Daten der anderen Koeffizienten abgefragt (B, C, D, E und F).

**Anmerkung:**

Bei der Eingabe Null [0] für den Wert des Koeffizienten entfällt automatisch die Eingabe des Exponenten.

Jede Eingabe mit [↵] bestätigen.

Messbereichsgrenzen im Bereich von -2600 bis +2600 mAbs eingeben.

- Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] zwischen Plus- und Minus-Zeichen wählen.
- Die Obergrenze (Max) und die Untergrenze (Min) in der Einheit Absorbtion (mAbs) eingeben.

Jede Eingabe mit [↵] bestätigen.

**Einheit wählen:**

&gt;&gt;

mg/l  
g/l  
mmol/l  
mAbs  
µg/l  
E  
A  
%

Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] die gewünschte Einheit auswählen.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**Auflösung wählen**

1: 1  
2: 0.1  
3: 0.01  
4: 0.001

Durch Drücken der Zifferntasten die gewünschte Auflösung auswählen, z.B. [Shift] + [3] für 0,01.

**Hinweis:**

Bitte passen Sie die gewünschte Auflösung entsprechend den Vorgaben an:



Bereich	max. Auflösung
0,000 ...9,999	0,001
10,00 ...99,99	0,01
100,0... 999,9	0,1
1000 ...9999	1

**ist gespeichert!**

In der Anzeige erscheint:

Das Photometer kehrt automatisch in das Mode-Menü zurück.

Jetzt ist das Polynom im Gerät gespeichert und die Methode kann entweder durch Eingabe der Methodenummer oder über die Methodenauswahlliste angewählt werden.

**TIPP:**

Sichern Sie alle Daten, die zu einem Anwender-Polynom gehören in schriftlicher Form, da bei einem totalen Stromausfall (z.B. beim Wechsel der Batterie) alle Polynomdaten verloren gehen und eine Neueingabe erforderlich ist.

Es besteht die Möglichkeit die Daten mit Mode 67 an einen PC zu übertragen.

## Anwender-Methode (Polynom oder Konzentration) löschen

Grundsätzlich kann jede Anwender-Methode überschrieben werden. Eine bestehende Anwender-Methode (Polynom oder Konzentration) kann jedoch auch gelöscht werden und erscheint dann nicht mehr in der Methodenauswahlliste:



Die Tasten [MODE], [Shift] + [6][6] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Anw.-M. löschen>  
Nr. waehlen: \_\_\_\_\_  
(800-824), (850-859)

In der Anzeige erscheint:



Die Nummer der zu löschenden Anwender-Methode eingeben (im Bereich von 800 bis 824 oder 850 bis 859), z.B.: [Shift] + [8][0][0] für 800



Eingabe mit [↵] bestätigen.

M800  
löschen?  
Ja: 1,    Nein: 0

In der Anzeige erscheint die Abfrage:



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] die ausgewählte Anwender-Methode löschen.



- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] die ausgewählte Anwender-Methode nicht löschen.

Das Photometer kehrt automatisch in das Mode-Menu zurück.

## Daten von Anwender-Methoden drucken (Polynome & Konzentration)

Mit dieser Mode-Funktion können alle eingegebenen Daten von gespeicherten Anwender-Polynomen und Konzentrations-Methoden ausgedruckt bzw. mit Hyperterminal an einen PC übertragen werden.



Die Tasten [MODE], [Shift] + [6][7] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

**<Anw.-M. drucken>**  
**Start:** ↵

In der Anzeige erscheint:



Durch Drücken der Taste [↵] werden alle gespeicherten Polynom- und Konzentrationsdaten (z.B. Wellenlänge, Einheit,...) gedruckt oder an einen PC übertragen.

**M800**  
**M803**  
...

In der Anzeige erscheint z.B.:

Nach der Datenausgabe kehrt das Photometer automatisch in das Mode-Menu zurück.

## Initialisierung des Anwender-Methoden-Systems (Polynome & Konzentration)

Stromverlust führt bei gespeicherten Anwender-Methoden zu inkohärenten (unzusammenhängenden) Daten. Das Anwender-Methoden-System muss dann mit dieser Mode-Funktion initialisiert werden, um es auf einen vordefinierten Status zurück zu setzen.

### Achtung:

Alle gespeicherten Polynome und Konzentrations-Methoden werden durch die Initialisierung gelöscht!



Die Tasten [MODE], [Shift] + [6][9] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

< Anw.-M. init. >  
Start: ↵

In der Anzeige erscheint:



Eingabe mit [↵] bestätigen.

Initialisierung?  
Ja: 1, Nein: 0

In der Anzeige erscheint die Abfrage:



- Zum Starten der Initialisierung die Tasten [Shift] + [1] drücken.



- Zum Abbrechen der Initialisierung die Tasten [Shift] + [0] drücken.

Das Photometer kehrt automatisch in das Mode-Menu zurück.

## 2.4.8 Sonderfunktionen

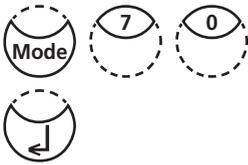
### Langelier Sättigungs Index (Water Balance)

Für die Berechnung sind folgende Bestimmungen erforderlich:

- pH-Wert
- Temperatur
- Calciumhärte
- Gesamtalkalität (Alkalität-m)
- TDS (Summe gelöster Stoffe)

Die Werte der Messungen werden notiert und wie unten beschrieben in das Programm zur Berechnung des Langelier Sättigungs Indexes eingegeben.

### Berechnung des Langelier Sättigungs Indexes



Die Einheit der Temperatur kann mit Mode 71 (siehe unten) auf Grad Celsius oder Grad Fahrenheit eingestellt werden.

Die Tasten [MODE], [Shift] + [7][0] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

**<Langelier>**  
**Temperatur °C:**  
**3°C ≤ T ≤ 53°C**  
+ \_ \_ \_ \_

In der Anzeige erscheint:

Den Wert für die Temperatur (T) im Bereich zwischen 3 und 53°C eingeben und mit [↵] bestätigen.

Wurde °F gewählt, so ist für die Temperatur ein Wert zwischen 37 und 128°F einzugeben.



**Calciumhärte**  
**50 ≤ CH ≤ 1000**  
+ \_ \_ \_ \_

In der Anzeige erscheint:

Den Wert für die Calciumhärte (CH) im Bereich zwischen 50 und 1000 mg/l CaCO<sub>3</sub> eingeben und mit [↵] bestätigen.



**Gesamtalkalität**  
**5 ≤ TA ≤ 800**  
+ \_ \_ \_ \_

In der Anzeige erscheint:

Den Wert für die Gesamtalkalität (TA) im Bereich zwischen 5 und 800 mg/l CaCO<sub>3</sub> eingeben und mit [↵] bestätigen.  
Die Bezeichnung Gesamtalkalität ist gleich Alkalität-m.



**total dissol. solids**  
**0 ≤ TDS ≤ 6000**  
+ \_ \_ \_ \_

In der Anzeige erscheint:

Den Wert für TDS (total dissolved solids = Summe gelöster Stoffe) im Bereich zwischen 0 und 6000 mg/l eingeben und mit [↵] bestätigen.



pH-Wert  
0<=pH<=12  
+ \_ \_ \_ \_



In der Anzeige erscheint:

Den pH-Wert im Bereich zwischen 0 und 12 eingeben und mit [↵] bestätigen.

<Langelier>  
Langelier  
Sättigungs Index  
0,00  
Esc ↵

In der Anzeige erscheint der Langelier Sättigungs Index. Durch Drücken der Taste [↵] startet der Eingabemodus neu. Durch Drücken der Taste [ESC] kehrt das Gerät zum Mode-Menü zurück.

### Beispiele:

CH<=1000 mg/l CaCO3!

CH>=50 mg/l CaCO3!



### Bedienhinweise:

Werte außerhalb des möglichen Eingabebereiches:

Der eingegebene Wert ist zu hoch.

Der eingegebene Wert ist zu gering.

Meldung mit [↵] bestätigen und einen Wert innerhalb des definierten Bereiches eingeben.

## Einstellung der Temperatureinheit

Die Eingabe der Temperatur zur Berechnung des Langelier Sättigungs-Indexes kann in Grad Celsius oder Grad Fahrenheit erfolgen. Dazu ist folgende (einmalige) Voreinstellung notwendig:



Die Tasten [MODE], [Shift] + [7][1] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Temperatur>  
1: °C 2: °F

In der Anzeige erscheint:



Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird die Einheit Celsius gewählt.



Durch Drücken der Tasten [Shift] + [2] wird die Einheit Fahrenheit gewählt.

Das Gerät kehrt anschließend in das Mode-Menü zurück.

## 2.4.9 Geräte Grundeinstellungen 2

### Displaykontrast einstellen



Die Tasten [MODE], [Shift] + [8][0] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

<LCD Kontrast>

In der Anzeige erscheint:

1 ↑ 1 ↓



Durch Drücken der Taste [▲] wird die Helligkeit der LCD Anzeige um eine Einheit verstärkt.



Durch Drücken der Taste [▼] wird die Helligkeit der LCD Anzeige um eine Einheit verringert.

10 ↑ 10 ↓



Durch Drücken der Taste [Store] wird die Helligkeit der LCD Anzeige um zehn Einheiten verstärkt.



Durch Drücken der Taste [Test] wird die Helligkeit der LCD Anzeige um zehn Einheiten verringert.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

### Displayhelligkeit einstellen



Nacheinander die Tasten [MODE] [8] [1] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

<LCD Helligkeit>

In der Anzeige erscheint:

1 ↑ 1 ↓



Durch Drücken der Taste [▲] wird die Helligkeit der LCD Anzeige um eine Einheit verstärkt.



Durch Drücken der Taste [▼] wird die Helligkeit der LCD Anzeige um eine Einheit verringert.

10 ↑ 10 ↓



Durch Drücken der Taste [Store] wird die Helligkeit der LCD Anzeige um zehn Einheiten verstärkt.



Durch Drücken der Taste [Test] wird die Helligkeit der LCD Anzeige um zehn Einheiten verringert.

0...254 : 200

In der Anzeige erscheint:

Die Helligkeit kann zwischen 0 und 254 Einheiten eingestellt werden. Hier: 200.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

## 2.4.10 Geräte Sonderfunktionen / Service

Photometer-Informationen



Die Tasten [MODE], [Shift] + [9][1] drücken.



Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Geräte-Info>  
Software:  
V201.001.1.001.002  
weiter: ↓, Ende: Esc

Dieser Modus gibt Informationen zur aktuellen Software, zur Anzahl der durchgeführten Messungen und zur Anzahl der freien Speicherplätze.



Durch Drücken der Taste [▼] wird die Anzahl der durchgeführten Tests und die freien Speicherplätze angezeigt.

<Geräte-Info>  
Anzahl Tests:  
139  
Freie Speicherplätze  
999  
Ende: Esc

Zurück zum Mode-Menü mit Taste [ESC].

## 2.5 Datenübertragung (IRIM-Modul)

Für den Druck von gespeicherten oder aktuellen Daten bzw. deren Übertragung an einen PC wird das optional erhältliche IRIM-Modul benötigt.

### 2.5.1 Daten drucken

Neben dem IRIM-Modul wird zum Drucken der Daten über die USB-Schnittstelle des Moduls folgender Drucker benötigt: HP Deskjet 6940.

### 2.5.2 Datenübertragung an einen PC

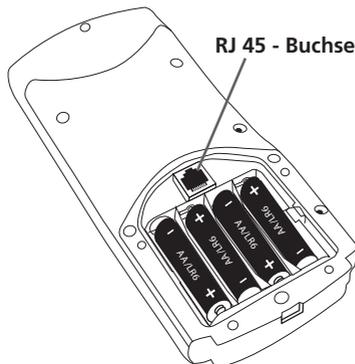
Für die Datenübertragung von Messergebnissen an einen PC ist neben dem IRIM-Modul ein Übertragungsprogramm, welches im Lieferumfang des Moduls enthalten ist, erforderlich. Die genaue Vorgehensweise finden Sie in der Bedienungsanleitung des IRIM-Moduls, sowie im Internet auf unserer Homepage im Downloadbereich.

### 2.5.3 Internet-Updates

Für das Update ist das optional erhältliche Verbindungskabel mit integrierter Elektronik notwendig. Das Gerät wird mit der seriellen Schnittstelle des Computers verbunden. Updates neuer Softwareversionen und Sprachen sind über das Internet möglich. Die genaue Vorgehensweise finden Sie im Internet auf unserer Homepage im Download-Bereich (sobald verfügbar).  
Öffnen und Schließen des Batteriefachs siehe Kapitel 2.1.3.!

#### Hinweis

Vor einem Update sollten Sie vorsorglich zum Schutz vor Datenverlust Ihre gespeicherten Messergebnisse ausdrucken oder an einen PC übertragen.  
Bei Unterbrechung des Update Vorganges (durch Verbindungsabbruch, LoBat, etc.) ist das Gerät nicht mehr arbeitsfähig (keine Displayantwort). Erst bei erneuter, vollständiger Datenübertragung ist das Gerät wieder arbeitsfähig.



# **Teil 3**

# **Anhang**

### 3.1 Auspacken

Prüfen Sie bitte beim Auspacken, anhand der nachfolgenden Übersicht, ob alle Teile vollständig und intakt sind.

Bei Reklamationen informieren sie bitte umgehend Ihren Händler vor Ort.

### 3.2 Lieferumfang

Der Standard-Lieferumfang für das MD600 beinhaltet:



1 Photometer im Kunststoffkoffer



4 Batterien (Mignon AA/LR6)



1 Bedienungsanleitung



1 Garantieerklärung



1 Certificate of compliance



Adapter für 16 mm Ø Rundküvetten



Adapter für 13 mm Ø Rundküvetten



Rundküvetten mit Deckel, Höhe 48 mm, Ø 24 mm



Rundküvetten mit Deckel, Höhe 90 mm, Ø 16 mm



Reinigungsbürste



Rührstab, Plastik

Einzelheiten über die verfügbaren Reagenziensätze, das IRIM-Modul und das Verbindungskabel für ein Software-Update entnehmen Sie bitte unserem aktuellen Gesamtkatalog.

### 3.3 aus technischen Gründen frei

### 3.4 Technische Daten

Anzeige	Graphik-Display mit Hintergrundbeleuchtung
Schnittstellen	IR-Schnittstelle für Messdatenübertragung RJ45 Buchse für Internet-Updates (siehe Kapitel 2.5.3)
Optik	Leuchtdioden – Photosensor – Paaranordnung in transparentem Messschacht. Wellenlängenbereiche: $\lambda_1 = 530 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 5 \text{ nm}$ $\lambda_2 = 560 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 5 \text{ nm}$ $\lambda_3 = 610 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 6 \text{ nm}$ $\lambda_4 = 430 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 5 \text{ nm}$ $\lambda_5 = 580 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 5 \text{ nm}$ $\lambda_6 = 660 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 5 \text{ nm}$ IF = Interferenzfilter
Wellenlängenrichtigkeit	$\pm 1 \text{ nm}$
Photometrische Genauigkeit*	2% FS (T = 20°C – 25°C)
Photometrische Auflösung	0,005 A
Absorptionsbereich	-2600 - 2600 mAbs
Bedienung	Säure- und lösungsmittelbeständige taktile Folientastatur mit akustischer Rückmeldung über eingebauten Beeper.
Stromversorgung	4 Batterien (Mignon AA/LR6); Lebensdauer: ca. 26 h Dauerbetrieb oder 3500 Tests
Autom. Abschaltung	20 Minuten nach der letzten Tastenbetätigung, 30 Sekunden akustisches Signal vor dem Abschalten
Maße	ca. 210 x 95 x 45 mm (Gerät) ca. 395 x 295 x 106 mm (Koffer)
Gewicht (Gerät)	ca. 450 g
Betriebsbedingung	5–40°C bei max. 30–90% rel. Feuchtigkeit (nicht kondensierend)
Sprachwahl	Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Portugiesisch, Polnisch; weitere Sprachen durch Internet-Update
Speicher	ca. 1000 Datensätze

\* gemessen mit Standardlösungen

Technische Änderungen vorbehalten!

**Die spezifizierte Genauigkeit des Gerätesystems wird nur bei Verwendung der vom Gerätehersteller beigestellten Original-Reagenzsysteme eingehalten.**

### 3.5 Abkürzungen

Abkürzung	Definition
°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit $^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32$
°dH	Grad deutscher Härte
°fH	Grad französischer Härte
°eH	Grad englischer Härte
°aH	Grad amerikanischer Härte
Abs	Absorptionseinheit ( $\Delta$ Extinktion E) 1000 mAbs = 1 Abs $\Delta$ 1 A $\Delta$ 1 E
$\mu\text{g/l}$	Mikrogramm pro Liter (= ppb)
mg/l	Milligramm pro Liter (= ppm)
g/l	Gramm pro Liter (= ppth)
KI	Kaliumiodid
K <sub>S 4,3</sub>	Säurekapazität bis zum pH-Wert 4,3
TDS	Gesamt gelöste Stoffe (Total dissolved solids)
LR	niedriger Messbereich (low range)
MR	mittlerer Messbereich (medium range)
HR	hoher Messbereich (high range)
C	Reagenzien von Chemetrics®
L	Flüssigreagenz (liquid)
P	Pulver (-Reagenz)
PP	Pulverpäckchen
T	Tablette
TT	Küvettestest (Tube Test)
DEHA	N,N-Diethylhydroxylamin
DPD	Diethyl-p-phenylendiamin
DTNB	Ellmans Reagenz
PAN	1-(2-Pyridylazo)-2-napthol
PDMAB	Paradimethylaminobenzaldehyd
PPST	3-(2-Pyridyl)-5,6-bis(4-phenylsulfonsäure)1,2,4-triazin
TBPE	Tetrabromphenolphthaleinethylester
TPTZ	2,4,6-Tri-(2-Pyridyl)-1,3,5-triazin
VE-Wasser	Vollentsalztes Wasser (auch destilliertes Wasser verwendbar)

### 3.6 Was tun, wenn ...

#### 3.6.1 Bedienerhinweise in der Anzeige / Fehlermeldungen

Anzeige	mögliche Ursache	Maßnahme
Overrange	Messbereich überschritten  Trübungen in der Probe Lichteintritt in den Messschacht	Wenn möglich Probe verdünnen oder anderen Messbereich verwenden Probe filtrieren Photometerdeckel geschlossen?
Underrange	Messbereich unterschritten	Messergebnis mit kleiner x mg/l angeben. x = Messbereichsuntergrenze; wenn erforderlich andere Analysenmethode verwenden
Speichersystemfehler Mode 34 ausführen	Stromversorgung für Speichersystem ausgefallen oder nicht vorhanden	Batterie einsetzen oder wechseln. Mit Mode 34 die Daten löschen.
Batteriewarnung  	Warnsignal alle 3 Minuten Warnsignal alle 12 Sekunden	Die Batteriekapazität ist nur noch für kurze Zeit ausreichend. Batterien austauschen
	Warnsignal, das Gerät schaltet selbständig ab.	Batterien austauschen
Jus Overrange E4  Jus Underrange E4	Die Einstellung des Sollwertes bei der Anwender-Justierung ist nur innerhalb festgelegter Grenzen möglich. Diese wurden über- / unterschritten	Fehlerquellen prüfen z.B.: Anwenderfehler (korrekte Vorgehensweise, Einhaltung der Reaktionszeit,...) Standard (Einwaage, Verdünnung, Alterung, pH-Wert,...) Justierung wiederholen
Overrange E1  Underrange E1	Messbereichsüber- / untergrenze der Methode wurde bei Einstellung auf den Sollwert über-/unterschritten	Test mit dem Standard niedrigerer / höherer Konzentration durchführen
E40 Justierung nicht möglich	Wird das Testergebnis mit Overrange / Underrange angezeigt, ist eine Anwender-Justierung nicht möglich	Test mit dem Standard niedrigerer / höherer Konzentration durchführen
Zero nicht akzeptiert	zuviel / zuwenig Lichteinfall; fehlerhaft	Nullküvette vergessen? Nullküvette einsetzen; Nullabgleich wiederholen; Messschacht reinigen; Nullabgleich wiederholen

Anzeige	mögliche Ursache	Maßnahme
<p>???</p> <p>Beispiel 1</p> <p>0,60 mg/l frei Cl          ??? geb Cl          0,59 mg/l ges Cl</p> <p>Beispiel 2</p> <p>Underrange          ??? geb Cl          1,59 mg/l ges Cl</p> <p>Beispiel 3</p> <p>0,60 mg/l frei Cl          ??? ges Cl          Overrange</p>	<p>Die Berechnung eines Wertes ist nicht möglich (z.B.: gebundenes Chlor).</p>	<p>Messung korrekt durchgeführt?          Wenn nicht – Wiederholung</p> <p>Beispiel 1:          Die angezeigten Werte sind zwar von der Größenordnung unterschiedlich, unter Berücksichtigung der Messwerttoleranzen jedoch gleich. Gebundenes Chlor ist in diesem Fall nicht vorhanden.</p> <p>Beispiel 2:          Der Messwert für freies Chlor liegt außerhalb des Messbereiches, deshalb kann der Wert für gebundenes Chlor vom Gerät nicht berechnet werden. Da kein messbares freies Chlor vorhanden ist, kann der Anteil an gebundenem Chlor gleich dem Gesamtchlorgehalt angenommen werden.</p> <p>Beispiel 3:          Der Messwert für Gesamtchlor liegt außerhalb des Messbereiches, deshalb kann der Wert für gebundenes Chlor vom Gerät nicht berechnet werden. In diesem Fall ist die Probe zu verdünnen, um den Gesamtchlorgehalt zu ermitteln.</p>
<p>Error absorbance          z.B.: T2&gt;T1</p>	<p>Fehler bei der Fluorid Kalibrierung z.B. T1 und T2 vertauscht</p>	<p>Kalibrierung wiederholen</p>

### 3.6.2 Weitere Fehlersuche

<b>Problem</b>	<b>mögliche Ursache</b>	<b>Maßnahme</b>
Ergebnis weicht vom erwarteten Wert ab.	Zitierform nicht wie gewünscht.	Pfeiltasten drücken, um gewünschte Zitierform zu wählen.
Keine Differenzierung: z.B. bei Chlor fehlt die Auswahl differenziert, frei oder gesamt.	Profimodus ist eingeschaltet.	Profimodus mit Mode 50 ausschalten.
Der automatische Count-Down für die Farbentwicklungszeit erscheint nicht.	Count-Down ist deaktiviert und / oder Profi-Mode ist aktiviert.	Count-Down mit Mode 13 einschalten und Profi-Mode mit Mode 50 ausschalten.
Methode scheint nicht vorhanden zu sein.	Methode ist in der Anwendermethodenliste deaktiviert.	Gewünschte Methode in Mode 60 aktivieren.

# 3.7

# CE-Konformitätserklärung

Konformitätserklärung mit gefordertem Inhalt gemäß EN ISO/IEC 17050-1  
 Supplier's declaration of conformity in accordance with EN ISO/IEC 17050-1

## EU-Konformitätserklärung / EU-Declaration of Conformity

Dokument-Nr. / Monat:Jahr: 2 / 12.2017  
 Document No. / Month:Year:

Für das nachfolgend bezeichnete Erzeugnis / For the following mentioned product

Bezeichnung / Name, Modellnummer / Model No.	MD 600 AL 400 PM 600 PM620 , 214020, 4214020, 214060, 214065
---	--

wird hiermit erklärt, dass es den grundlegenden Anforderungen entspricht, die in den nachfolgend bezeichneten Harmonisierungsrechtsvorschriften festgelegt sind: / It is hereby declared that it complies with the essential requirements which are determined in the following harmonisation rules:

Richtlinie 2014/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit.  
 Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility .

RICHTLINIE 2011/65/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (Neufassung)  
 DIRECTIVE 2011/65/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (recast)

Angabe der einschlägigen harmonisierten Normen, die zugrunde gelegt wurden, oder Angabe der Spezifikationen, für die die Konformität erklärt wird: / Information of relevant harmonised standards and specifications on which the conformity is based:

Fundstelle / Reference	Ausgabedatum/ Edition	Titel / Title
Harmonisierte Normen / Harmonised Standards		
DIN EN 61326-1	2013-07	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61326-1:2012)
DIN EN 50581	2013-02	Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe; Deutsche Fassung EN 50581:2012

Weitere angewandte technische Spezifikationen (z.B. nicht im EU-Amtsblatt veröffentlicht) / Further applied technical specifications (e.g. not published in the Official Journal of the EU)


Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller oder seinem Bevollmächtigten / This declaration is made for and on behalf of the manufacturer or his representatives

Name:	Tintometer GmbH
Anschrift / Address:	Schleefstr. 8-12, 44287 Dortmund, Germany

abgegeben durch / declared by

Name, Vorname / First name:	Dr. Grabert, Elmar
Funktion / Function:	Technische Leitung / Director Technology

Bevollmächtigte Person im Sinne des Anhangs II Nr. 1. A. Nr. 2, 2006/42/EG für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen / Authorized person for compilation of technical documents on behalf of Annex II No. 1. A. No. 2, 2006/42/EC:

Name:	Corinna Meier
Anschrift / Address:	c/o Tintometer GmbH, Schleefstr. 8-12, 44287 Dortmund

Dortmund 19.12.2017



Ort, Datum / Place and date of issue

Rechtsgültige Unterschrift / Authorized signature

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den so genannten Harmonisierungsrechtsvorschriften, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. / This declaration certifies the conformity to the specified directives but contains no assurance of properties.

Zusatzangaben / Additional details:

Diese Erklärung gilt für alle Exemplare, die nach den entsprechenden Fertigungszeichnungen - die Bestandteil der technischen Unterlagen sind - hergestellt werden. Weitere Angaben über die Einhaltung obiger Fundstellen enthält die beigefügte Konformitätsaussage unterstützende Begleitdokumentation. / This statement is valid for all copies which were manufactured in accordance with the technical drawings which are part of the technical documentation. More details about compliance of the above mentioned references includes the supporting documentation.

Doc file:

MD 600 AL 400 PM 600 PM620 DokNr\_2\_12\_2017







**Tintometer GmbH**

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

**The Tintometer Limited**

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

**Tintometer Inc.**

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

**Tintometer Spain**

Postbox: 24047  
08080 Barcelona  
Tel.: +34 661 606 770  
sales@tintometer.es  
www.lovibond.com  
Spain

**Tintometer China**

9F, SOHO II C.  
No.9 Guanghualu,  
Chaoyang District,  
Beijing, 100020  
Customer Care China Tel.:  
4009021628  
Tel.: +86 10 85251111 Ext. 330  
Fax: +86 10 85251001  
chinaoffice@tintometer.com  
www.lovibond.com  
China

**Tintometer South East Asia**

Unit B-3-12, BBT One Boulevard,  
Lebu 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@lovibond.com  
www.lovibond.com  
Malaysia

**Tintometer Brazil**

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

**Tintometer Indien Pvt. Ltd.**

Door No: 7-2-C-14, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> & 4<sup>th</sup> Floor  
Sanathnagar Industrial Estate,  
Hyderabad: 500018, Telangana  
Tel: +91 (0) 40 23883300  
Toll Free: 1 800 599 3891/ 3892  
indiaoffice@lovibond.in  
www.lovibondwater.in  
India



Technische Änderungen vorbehalten  
Printed in Germany 02/24  
Lovibond® und Tintometer®  
sind eingetragene Warenzeichen  
der Tintometer Firmengruppe