

# Photometer PC 11 / PC 12



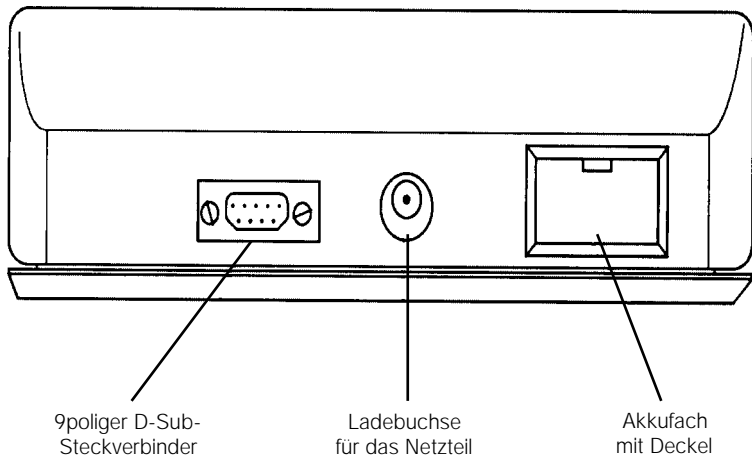
**D**

**Betriebsanleitung**

## Frontansicht



## Rückansicht



## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Photometer</b>	
1.1.	Wichtige Hinweise .....	5
1.2.	Lieferumfang .....	6
1.3.	Technische Daten .....	7
1.4.	Parameter .....	8
1.5.	Hinweis zu den Nachweismethoden .....	8
1.6.	Literaturhinweise .....	8
<b>2.</b>	<b>Mode-Funktionen</b>	
2.1.	Sprachwahl .....	9
2.2.	Akustisches Signal (Beeper) .....	10
2.3.	Datum und Uhrzeit .....	11
2.4.	Wartezeit ein-/ausschalten .....	12
2.5.	Druck der gespeicherten Daten .....	13
	- Sämtliche Daten .....	13
	- Lfd.-Nr. ....	14
	- Code-Nr. ....	15
	- Methode .....	16
2.6.	Listen der gespeicherten Daten .....	17
	- Sämtliche Daten .....	17
	- Lfd.-Nr. ....	18
	- Code-Nr. ....	19
	- Methode .....	20
2.7.	Löschen der gespeicherten Daten .....	21
2.8.	Laborfunktion (Profi-Mode) .....	22
2.9.	Displaykontrast .....	25
2.10.	Selbstdiagnose (Autocheck) .....	26
<b>3.</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	
3.1.	Arbeitsmodus .....	27
3.2.	Nullabgleich .....	28
3.3.	Analyse .....	28
3.4.	Nach der Messung .....	28
3.5.	Falsche Tastenbedienung .....	30
3.6.	Selbstdiagnose (Autocheck) .....	30
3.7.	Uhrzeit und Datum anzeigen .....	30
3.8.	Count-Down-Funktion .....	31
3.9.	Laden des Akkus .....	32
<b>4.</b>	<b>Wichtige Hinweise</b>	
4.1.	Bedienerhinweise in der Anzeige .....	33
4.2.	Vermeidung von Fehlern bei photometrischen Messungen .....	36

## Inhaltsverzeichnis

<b>5.</b>	<b>Methoden</b>	
5.1.	Alkalität-m .....	37
5.2.	Aluminium .....	40
5.3.	Brom .....	42
5.4.	Chlor .....	45
5.5.	Chlordioxid .....	51
5.6.	Cyanursäure .....	56
5.7.	Eisen .....	58
5.8.	Härte .....	60
5.9.	Kupfer .....	66
5.10.	Ozon / DPD .....	70
5.11.	Ozon / Indigo .....	74
5.12.	pH-Wert .....	76
5.13.	Wasserkonditionierung .....	78
<b>6.</b>	<b>Software (Option)</b>	
6.1.	Anschluß der Photometer an den Computer .....	80
6.2.	Datenübertragung an das Windows-Terminalprogramm .....	81
6.3.	Datenübertragung an das Programm PC-File / DOS .....	82
<b>7.</b>	<b>Anhang</b>	
7.1.	Referenzfilter .....	83
<b>8.</b>	<b>CE-Konformitätserklärung</b>	
8.1.	CE-Konformitätserklärung PC 11 / Typ I .....	84
8.1.	CE-Konformitätserklärung PC 12 / Typ II .....	85

## 1. Photometer

### 1.1. Wichtige Hinweise

#### **ACHTUNG**

Reagenztabletten sind ausschließlich für die chemische Analyse bestimmt und dürfen nicht für andere Zwecke verwendet werden. Reagenztabletten 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 Reagenzlösung ordnungsgemäß.

#### **ACHTUNG**

Auf der SMD-Platine befindet sich rechts unten eine Lithiumbatterie:  
Panasonic BR 2/3 A, 3 V oder äquivalent.  
Diese Lithiumbatterie versorgt den Datenspeicher und die "Real-Time-Clock".  
Die durchschnittliche Lebensdauer beträgt 10 Jahre. Es wird empfohlen, diese Batterie nach 5 Jahren auszutauschen. Bei dem Austausch gehen die gespeicherten Werte verloren.

#### **ACHTUNG**

Das Ladegerät darf nicht in Verbindung mit einer nicht aufladbaren Batterie benutzt werden. Der Ladevorgang beginnt, sobald das Photometer mit dem Steckernetzteil verbunden wird. Die normale Batterie kann durch den Ladestrom zerstört werden, wodurch Schäden am Gerät entstehen können.  
Im Extremfall besteht sogar Brandgefahr.

#### **ACHTUNG**

Zur Einhaltung der im EMV-Gesetz definierten Grenzwerte:  
Für die Übertragung zum Drucker darf nur das Druckerkabel TT2, Artikel-Nr. 12 40 50, benutzt werden. Das mitgelieferte Netzteil darf nur zum Laden des Akkus benutzt werden. Das Gerät muß dabei ausgeschaltet sein.

## 1. Photometer

### 1.2. Lieferumfang

1	Photometer im Kunststoffkoffer
1	9 V Akku
1	15 V Netzteil
4	Küvetten
4	Küvettendeckel
1	100 ml Meßbecher
1	Reinigungsbürste
1	Glasrührstab
1	Permanentmarker
1	Reinigungsset
1	Referenzfilter
1	Bedienungsanleitung
1	Garantierklärung

### Reagenziensatz Photometer PC 11 - Typ I

Aluminium, Brom, Chlor, Chlordioxid, Cyanursäure, Eisen, Ozon (DPD), pH-Wert

100	DPD No. 1-Tabletten
100	DPD No. 3-Tabletten
100	PHENOLRED / PHOTOMETER-Tabletten
50	CYANURIC ACID-Tabletten
50	IRON LR-Tabletten
50	ALUMINIUM No. 1-Tabletten
50	ALUMINIUM No. 2-Tabletten
250	GLYCINE-Tabletten

### Reagenziensatz Photometer PC 12 - Typ II

Alkalität-m, Aluminium, Brom, Calciumhärte, Chlor, Cyanursäure, Eisen, Kupfer, Ozon, pH-Wert

50	DPD No. 1-Tabletten
50	DPD No. 3-Tabletten
50	PHENOLRED / PHOTOMETER-Tabletten
50	CYANURIC ACID-Tabletten
50	ALUMINIUM No. 1-Tabletten
50	ALUMINIUM No. 2-Tabletten
50	OZONE-Tabletten
50	ALKA-M-PHOTOMETER-Tabletten
50	CALCHECK-Tabletten
50	COPPER No. 1-Tabletten
50	COPPER No. 2-Tabletten

## 1. Photometer

### 1.3. Technische Daten

Anzeige	1zeilige, 16stellige alphanumerische LCD-Anzeige
Schnittstelle	V.24-Schnittstelle für Drucker- oder PC-Anschluß, 9poliger D-Sub-Steckverbinder, Datenformat ASCII, Baudrate 1200, 8 Bit Data, no parity, 1 Startbit, 1 Stopbit Pinbelegung: Pin 1 = frei Pin 2 = Rx Data Pin 3 = Tx Data Pin 4 = frei Pin 5 = GND Pin 6 = frei Pin 7 = RTS Pin 8 = CTS Pin 9 = frei
Optik	Temperaturkompensierte Leuchtdiode und Photosensorenverstärker in geschützter Meßschachtanordnung Wellenlängenbereiche: Typ I + II $\lambda_1 = 528 \text{ nm}$ (Filter) $\Delta \lambda \text{ (nm)} = 30$ Typ II $\lambda_2 = 605 \text{ nm}$ $\Delta \lambda \text{ (nm)} = 30$
Bedienung	Säure- und lösungsmittelbeständige taktile Folientastatur mit akustischer Rückmeldung über eingebauten Beeper
Stromversorgung	9 V Blockakku und externes 15 V Netzteil; eingebaute Ladeschaltung mit integriertem Überladungsschutz
Ladezeit	ca. 20 Stunden
Steckernetzteil	15 V= / 100 mA, Steckerpolarität: Pluspol innen
Meßkapazität	ca. 120 Minuten mit NiCd-Akku
Gerätetoleranz	< 2 % vom Meßbereichsendwert
Maße (H x B x T)	Gerät 92 x 180 x 220 mm Koffer 95 x 440 x 340 mm
Feuchtigkeit	30 - 90% rel. (nicht kondensierend)
Umgebungstemperatur	0 - 50° C
Abschaltzyklus	ca. 20 Minuten nach der letzten Funktion; ohne Datenverlust
Sprachwahl	Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Holländisch, Dänisch und Polnisch
Selbstdiagnose	Selbsttest nach dem Einschalten des Gerätes und automatische Selbstdiagnose nach jeweils 200 Meßreihen
Speicher	ca. 1.000 Datensätze

**Technische Änderungen vorbehalten.**

## 1. Photometer

### 1.4. Parameter

Analyse	$\lambda$	Meßbereich	Methode <sup>Literatur</sup>	Version
Alkalität-m	605 Alk **	5 - 200 mg/l CaCO <sub>3</sub>	Säure / Indikator <sup>1,2,5)</sup>	II
Aluminium	528 Al	0,01 - 0,3 mg/l Al	Eriochrom Cyanin R <sup>2)</sup>	I + II
Brom	528 Br	0,25 - 13 mg/l Br	DPD <sup>5)</sup>	I + II
Chlor	528 Cl*	0,02 - 1,5 mg/l Cl <sub>2</sub>	DPD <sup>1,2,3)</sup>	I + II
Chlor	528 Cl*	0,1 - 6,0 mg/l Cl <sub>2</sub>	DPD <sup>1,2,3)</sup>	I + II
Chlordioxid	528 ClO <sub>2</sub>	0,04 - 2,8 mg/l ClO <sub>2</sub>	DPD Glycin <sup>2)</sup>	I
Cyanursäure	528 Cys	1 - 80 mg/l	Melamin	I + II
Eisen	528 Fe	0,01 - 1,0 mg/l Fe	PPST <sup>3)</sup>	I + II
Härte (Ca)	528 CaCO <sub>3</sub> **	5 - 100 mg/l CaCO <sub>3</sub>	Murexid <sup>4)</sup>	II
Härte (Ca)	528 CaCO <sub>3</sub> **	50 -1000 mg/l CaCO <sub>3</sub>	Murexid <sup>4)</sup>	II
Kupfer	528 Cu *	0,05 - 5,0 mg/l Cu	Biquinolin <sup>4)</sup>	II
Ozon	528 O <sub>3</sub>	0,02 - 1,0 mg/l O <sub>3</sub>	DPD / Glycin <sup>5)</sup>	I
Ozon	605 O <sub>3</sub>	0,01 - 0,5 mg/l O <sub>3</sub>	Indigotrisulfonat <sup>2)</sup>	II
pH	528 pH	6,5 - 8,4 pH	Phenolrot <sup>5)</sup>	I + II

\* frei, gebunden, gesamt

\*\* Meßbereichserweiterung durch Verdünnung der Wasserprobe möglich

### 1.5. Hinweis zu den Nachweismethoden

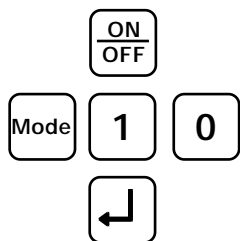
Die den Reagenztabletten zugrundeliegenden Nachweismethoden sind international bekannt und teilweise Bestandteil nationaler und internationaler Normen.

### 1.6. Literatur

- <sup>1)</sup> Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, DIN 38 404, Teil 4, Verlag Chemie
- <sup>2)</sup> Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th Edition, 1992
- <sup>3)</sup> Photometrische Analyseverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989
- <sup>4)</sup> Photometrische Analyse, Lange / Vejdelek, Verlag Chemie 1980
- <sup>5)</sup> Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, Lovibond®



## 2. Mode-Funktion



Select Language

D=0 GB=1 F=2 I=3

E=4 NL=5 PL=6 DK=7



Deutsch ? "↵"



### 2.1. Sprachwahl - Mode 10

1. Das Gerät wird durch Drücken der Taste ON/OFF eingeschaltet.
2. Nacheinander werden die Tasten MODE [1] [0] gedrückt.
3. Die Eingabe wird mit ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

4. Durch Drücken der entsprechenden Tasten, z.B. [0] für DEUTSCH, wird die gewünschte Sprache gewählt.

In der Anzeige erscheint:

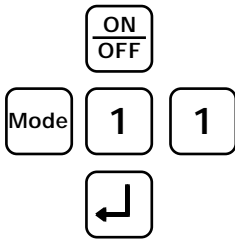
5. Durch Drücken der Taste ENTER wird die Sprachwahl bestätigt.

### Anmerkungen

In der Grundeinstellung befindet sich das Photometer in dem deutschsprachigen Modus.

Der Wechsel in eine andere Sprache erfolgt durch die erneute Auswahl der "Mode 10-Funktion".

## 2. Mode-Funktion



Signal aus ! "↵" = an

oder

Signal an ! "↵" = aus



### 2.2. Akustisches Signal - Mode 11

1. Das Gerät wird durch Drücken der Taste ON/OFF eingeschaltet.
2. Nach dem "Selbsttest" werden nacheinander die Tasten MODE [1] [1] gedrückt.
3. Die Eingabe wird mit ENTER bestätigt.

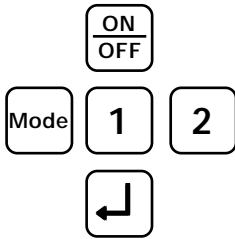
In der Anzeige erscheint:

4. Durch Drücken der Taste ENTER wird der Beeper an- bzw. ausgeschaltet.
5. Soll die gegenwärtige Beeper-Funktion beibehalten werden, wird die Taste ON/OFF zweimal hintereinander gedrückt.

#### Anmerkung

Bei Bestimmungen, die eine Wartezeit beinhalten, erfolgt in den letzten 10 Sekunden vor Ablauf der Wartezeit, auch bei ausgeschaltetem Beeper, ein akustisches Signal.

## 2. Mode-Funktion



**Eingabe Datum**

**DD . MM . YYYY**



**Eingabe Uhr**

**HH : MM**



### 2.3. Datum und Uhrzeit eingeben - Mode 12

1. Das Gerät wird durch Drücken der Taste ON/OFF eingeschaltet.
2. Nach dem "Selbsttest" werden nacheinander die Tasten MODE [1] [2] gedrückt.
3. Die Eingabe wird mit ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

Der Tag und der Monat werden 2stellig, das Jahr 4stellig eingegeben.

Beispiel: 14. Mai 1996 = 14 05 1996

4. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

Danach erscheint in der Anzeige:

Die Stunde(n) und die Minute(n) werden 2stellig eingegeben.

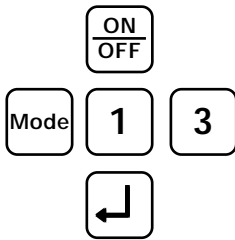
Beispiel: 15 Uhr, 7 Minuten = 15 07

5. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

#### **Anmerkung**

Bei der Eingabe von unrealistischen Datums- oder Zeitangaben springt der Cursor zurück an die erste Stelle der Anzeige. Die Eingabe ist anschließend mit den korrekten Angaben zu wiederholen.

## 2. Mode-Funktion



Wartezeit Auto

Ja = 1    Nein = 2



### 2.4. Wartezeit ein-/ausschalten - Mode 13

Bei einigen Methoden ist die Einhaltung von Farbreaktionszeiten vorgegeben. Diese Wartezeiten sind standardmäßig in der Methode durch eine Timerfunktion hinterlegt.

Auf Wunsch kann diese Timerfunktion für sämtliche in Frage kommenden Methoden wie folgt abgeschaltet werden.

1. Das Gerät wird durch Drücken der Taste ON/OFF eingeschaltet.
2. Nacheinander werden die Tasten MODE [1] [3] gedrückt.
3. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

4. Durch Drücken der Taste [1] wird die Timerfunktion eingeschaltet.

Durch Drücken der Taste [2] wird die Timerfunktion abgeschaltet.

#### Anmerkung

In der Grundeinstellung des Photometers ist die Timerfunktion eingeschaltet.

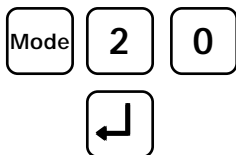
Ist die Timerfunktion ausgeschaltet, muß die notwendige Farbentwicklungszeit vom Bediener selbst berücksichtigt werden.

## 2. Mode-Funktion



keine Daten

kein Drucker



Druck aller Daten

"PRINT"



### 2.5. Druck der gespeicherten Daten - Mode 20, 21, 22, 23

Ein Testergebnis kann sofort nach Beendigung eines Testes durch Drücken der Taste PRINT ausgedruckt werden, vorausgesetzt der Drucker ist korrekt angeschlossen und eingeschaltet.

Soll das Testergebnis zu einem späteren Zeitpunkt ausgedruckt werden, muß es **sofort** durch Drücken der Taste STORE gespeichert werden.

Durch den Anschluß eines Druckers an das Photometer können die gespeicherten Daten nach verschiedenen Kriterien ausgedruckt werden:

Sämtliche Daten	-	Mode 20
Lfd.-Nr.	-	Mode 21
Code-Nr.	-	Mode 22
Methode	-	Mode 23

Befinden sich keine passenden Daten im Speicher, erscheint in der Anzeige der Hinweis:

Photometer und Drucker werden mit dem Übertragungskabel verbunden und eingeschaltet, so daß beide Geräte betriebsbereit sind.

Bei Nichtbeachtung erfolgt die Fehlermeldung:

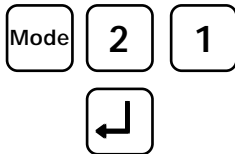
#### Sämtliche Daten - Mode 20

1. Nacheinander werden die Tasten MODE [2] [0] gedrückt.
2. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

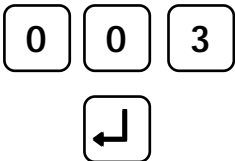
3. Durch Drücken der Taste PRINT werden sämtliche Daten in chronologischer Reihenfolge gedruckt.

## 2. Mode-Funktion

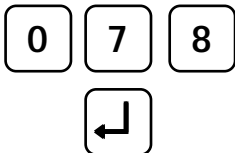


Druck lfd.-Nr.

von lfd.-Nr.



bis lfd.-Nr.



"PRINT"



### Lfd.-Nr. - Mode 21

1. Nacheinander werden die Tasten MODE [2] [1] gedrückt.
2. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

3. Die gewünschte lfd.-Nr. wird 3stellig eingegeben, z.B. 003.
4. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

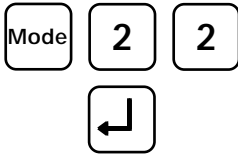
In der Anzeige erscheint:

5. Die gewünschte lfd.-Nr. wird 3stellig eingegeben, z.B. 078.
6. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

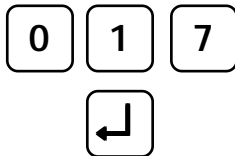
7. Durch Drücken der Taste PRINT werden die Daten in dem gewählten Nummernkreis gedruckt.

## 2. Mode-Funktion

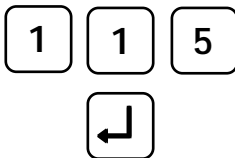


**Druck Code Nr.**

**von Code Nr.**



**bis Code Nr.**



**"PRINT"**



### Code-Nr. - Mode 22

1. Nacheinander werden die Tasten MODE [2] [2] gedrückt.
2. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

3. Die gewünschte Code-Nr. wird 3stellig eingegeben, z.B. 017.
4. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

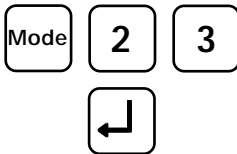
In der Anzeige erscheint:

5. Die gewünschte Code-Nr. wird 3stellig eingegeben, z.B. 115.
6. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

7. Durch Drücken der Taste PRINT werden die Daten in dem gewählten Nummernkreis gedruckt.

## 2. Mode-Funktion



**Druck "Methode"**

**Methode wählen**



**Cl "PRINT"**



**keine Methode**

### Methode - Mode 23

1. Nacheinander werden die Tasten MODE [2] [3] gedrückt.
2. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

3. Durch Drücken der Taste für die gewünschte Methode, z.B. Chlor (0 – 1,5 mg/l), erfolgt die Auswahl der Methode.

In der Anzeige erscheint:

4. Durch Drücken der Taste PRINT werden die Daten der gewünschten Methode, z. B. für Chlor gedruckt.

### Anmerkungen

Wird die Taste PRINT ohne vorherige Wahl einer Methode gedrückt, erfolgt die Fehlermeldung:

Es werden nur Datensätze gedruckt, die nach der Ermittlung des Analyseergebnisses durch Drücken der Taste STORE gespeichert wurden.

Auch nach dem Druck bleiben die Datensätze in dem Photometer gespeichert.

Das Löschen von Daten erfolgt separat (siehe Mode 34).



## 2. Mode-Funktion

### 2.6. Listen der gespeicherten Daten - Mode 30, 31, 32, 33

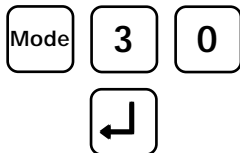
Es können nur die Daten gelistet werden, die nach Ermittlung des Meßergebnisses durch Drücken der Taste STORE gespeichert wurden.

Die gespeicherten Daten können nach verschiedenen Kriterien in der Anzeige gelistet werden.

Sämtliche Daten	-	Mode 30
Lfd.-Nr.	-	Mode 31
Code-Nr.	-	Mode 32
Methode	-	Mode 33

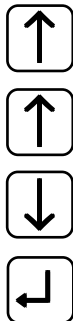
Befinden sich keine passenden Daten im Speicher, erscheint in der Anzeige der Hinweis:

keine Daten



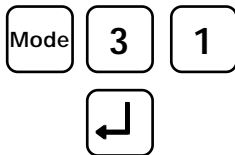
1. Nacheinander werden die Tasten MODE [3] [0] gedrückt.
2. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

Zeigen aller Daten "↑"



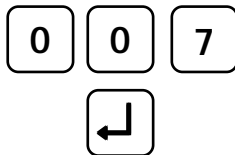
- In der Anzeige erscheint:
3. Durch Drücken der Taste SCROLL UP erscheint in der Anzeige der erste Datensatz, beginnend in chronologischer Folge.
  4. Durch Drücken der Taste SCROLL UP wird der nächste Datensatz angezeigt.
- Durch Drücken der Taste SCROLL DOWN wird der vorherige Datensatz angezeigt.
- Durch Drücken der Taste ENTER kehrt das Gerät in den Arbeitsmodus zurück.

## 2. Mode-Funktion

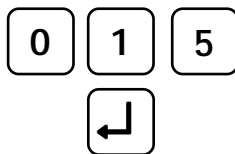


Zeigen lfd.-Nr.

von lfd.-Nr.



bis lfd.-Nr.



Zeigen „↑“



### Lfd.-Nr. - Mode 31

1. Nacheinander werden die Tasten MODE [3] [1] gedrückt.
2. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

3. Die gewünschte lfd.-Nr. wird 3stellig eingegeben, z.B. 007.
4. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

5. Die gewünschte lfd.-Nr. wird 3stellig eingegeben, z.B. 015.
6. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

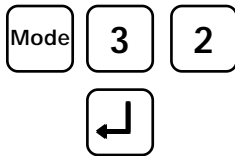
In der Anzeige erscheint:

7. Durch Drücken der Taste SCROLL UP erscheint in der Anzeige der erste Datensatz des gewählten Nummernkreises.
8. Durch Drücken der Taste SCROLL UP wird der nächste Datensatz angezeigt.

Durch Drücken der Taste SCROLL DOWN wird der vorherige Datensatz angezeigt.

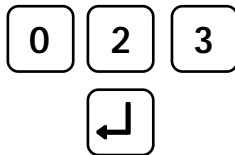
Durch Drücken der Taste ENTER beginnt das Gerät mit dem Arbeitsmodus.

## 2. Mode-Funktion

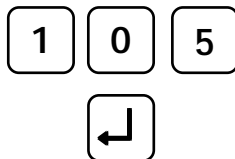


**Zeigen Code Nr.**

**von Code Nr.**



**bis Code Nr.**



**Zeigen „↑“**



### Code-Nr. - Mode 32

1. Nacheinander werden die Tasten MODE [3] [2] gedrückt.
2. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

3. Die gewünschte Code-Nr. wird 3stellig eingegeben, z.B. 023.
4. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

5. Die gewünschte Code-Nr. wird 3stellig eingegeben, z.B. 105.
6. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

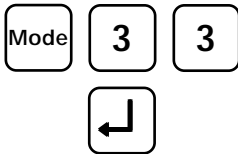
In der Anzeige erscheint:

7. Durch Drücken der Taste SCROLL UP erscheint in der Anzeige der erste Datensatz des gewählten Nummernkreises.
8. Durch Drücken der Taste SCROLL UP wird der nächste Datensatz angezeigt.

Durch Drücken der Taste SCROLL DOWN wird der vorherige Datensatz angezeigt.

Durch Drücken der Taste ENTER beginnt das Gerät mit dem Arbeitsmodus.

## 2. Mode-Funktion



Zeigen "Methode"

Methode wählen



Oz "↑"

keine Methode



### Methode - Mode 33

1. Nacheinander werden die Tasten MODE [3] [3] gedrückt.
2. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

3. Durch Drücken der Taste für die gewünschte Methode, z.B. Oz, erfolgt die Auswahl des Parameters.

In der Anzeige erscheint:

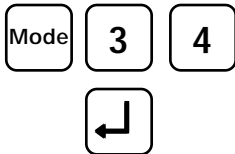
Wird keine Methode gewählt, erscheint in der Anzeige die Fehlermeldung:

4. Durch Drücken der Taste SCROLL UP erscheint in der Anzeige der erste Datensatz des gewählten Nummernkreises.
5. Durch Drücken der Taste SCROLL UP wird der nächste Datensatz angezeigt.

Durch Drücken der Taste SCROLL DOWN wird der vorherige Datensatz angezeigt.

Durch Drücken der Taste ENTER beginnt das Gerät mit dem Arbeitsmodus.

## 2. Mode-Funktion



### Löschen aller Daten ?



JA = "0" NEIN = "↵"



### Daten gelöscht

### Speicher voll

### Daten löschen

### 2.7. Löschen der gespeicherten Daten - Mode 34

1. Nacheinander werden die Tasten MODE [3] [4] gedrückt.
2. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

3. Durch Drücken der Taste ENTER

erscheint in der Anzeige zusätzlich:

4. Durch Drücken der Taste ENTER verbleiben die Daten im Speicher.

Durch Drücken der Taste [0] werden die gespeicherten Daten gelöscht.

In der Anzeige erscheint:

Das Gerät beginnt danach mit dem Arbeitsmodus.

### Anmerkungen

Sobald die maximale Speicherkapazität erreicht ist (ca. 1.000 Datensätze), erscheint in der Anzeige:

In diesem Fall müssen alle gespeicherten Daten gelöscht werden. Es ist nützlich, alle gespeicherten und ausgewählten Daten vorher auszudrucken, siehe Mode 20.

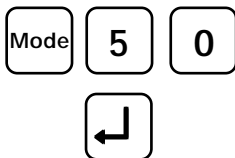
## 2. Mode-Funktion

### 2.8. Laborfunktion, Profi-Mode - Mode 50

Grundsätzlich sind in den Methoden folgende Informationen hinterlegt:

1. Methode, z.B. Chlor
2. Meßbereich
3. Datum und Uhrzeit
4. Lfd.-Nr.
5. Code-Nr.
6. Differenzierung der Meßergebnisse (z.B. freies, gebundenes, Gesamtchlor)
7. Ausführliche Bedienerführung
8. Einhaltung der Farbreaktionszeiten (Timerfunktion)

Durch die MODE 50-Funktion beschränkt sich das Photometer auf ein Minimum an Bedienerführung. Die oben genannten Kriterien werden daher bis auf die Methode und den Meßbereich bei der Durchführung der Analyse nicht berücksichtigt.



**Profi-Mode**

**ein = 1    aus = 0**



1. Nach dem Selbsttest werden nacheinander die Tasten MODE [5] [0] gedrückt.
2. Die Eingabe wird durch die Taste ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

Wird die Taste [0] gedrückt (Profi-Mode aus), arbeitet das Gerät unter Einbeziehung des umfangreichen Datensatzes (s.o. Punkt 1 – 8).

Wird die Taste [1] gedrückt (Profi-Mode ein), arbeitet das Gerät nur unter Einbeziehung des eingeschränkten Datensatzes (s.o. Punkt 1 und 2).

## 2. Mode-Funktion

Selbsttest

\*\*\* LOVIBOND \*\*\*

Photometer

Methode wählen:



3. Die Taste für die gewünschte Methode, z.B. AI für Aluminium, wird gedrückt.

AI-Test

0 - 0,3 mg/l

"Zero" ?

In der Anzeige erscheint:



4. Die Küvette wird mit der Wasserprobe gefüllt und in den Meßschacht gestellt, der Photometerdeckel geschlossen und die Taste ZERO gedrückt.

Zero ■ .....

In der Anzeige erscheint:

Zero ok "Test" ?



5. Die Küvette mit der Wasserprobe wird durch Zugabe der Reagenztablette(n) für die Analyse vorbereitet, d. h. die Küvette wird mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel vollständig gelöst haben. Der Photometerdeckel wird geschlossen und die Taste TEST gedrückt, nachdem die Wartezeit abgelaufen ist.

AI 0,14 mg/l

In der Anzeige erscheint das Ergebnis, z.B.:

Das Ergebnis erscheint solange im Display, bis eine andere Taste gedrückt wird.



6. Durch Drücken der Taste ZERO beginnt die Routine für den Nullabgleich erneut.

## 2. Mode-Funktion

dieselbe Probe ?



Zero ok "Test" ?



Durch Drücken einer anderen Methodentaste erfolgt der Wechsel in die gewählte Meßroutine.

Für weitere Messungen wird dieselbe Küvette gereinigt wiederverwendet oder mit einer anderen, sauberen Küvette zunächst der Nullabgleich durchgeführt.

Wird nach der Messung die Taste TEST ohne vorherigen Nullabgleich noch einmal gedrückt, erscheint in der Anzeige:

Durch **nochmaliges** Drücken der Taste TEST mißt das Gerät unter Berücksichtigung des bereits gespeicherten Nullabgleiches.

In der Anzeige erscheint:

Werden keine weiteren Messungen gewünscht, wird das Gerät durch Drücken der Taste ON/OFF ausgeschaltet.

### Anmerkung

Das Speichern und Drucken der ermittelten Meßwerte ist bei eingeschaltetem Profi-Mode nicht möglich. Der Profi-Mode bleibt eingeschaltet, bis er mit der Mode 50-Funktion wieder ausgeschaltet wird. Dies gilt auch, wenn das Gerät durch Drücken der Taste ON/OFF ausgeschaltet wird.



## 2. Mode-Funktion



LCD "↑↓"



### 2.9. Display-Kontrast - Mode 80

1. Nacheinander werden die Tasten MODE [8] [0] gedrückt.
2. Die Eingabe wird durch die Taste ENTER bestätigt.

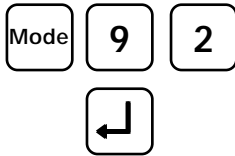
In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Taste SCROLL UP wird der Kontrast der LCD-Anzeige verstärkt.

Durch Drücken der Taste SCROLL DOWN wird der Kontrast der LCD-Anzeige verringert.

Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

## 2. Mode-Funktion



Geräte-Test

Probenraum leer ?

Ja : Drücke Test



Test läuft

Photometer ok.  
oder

Schachtfenster

verschmutzt !

Bitte reinigen

Gereinigt ? Ja = T



Photometer o.k.  
oder

Service anrufen

### 2.10. Selbstdiagnose (Autocheck) - Mode 92

Neben dem zyklischen Selbsttest nach jeweils 200 Messungen kann der Autocheck zur Überprüfung der Optik im Meßschacht auch zwischenzeitlich aktiviert werden:

1. Nacheinander werden die Tasten MODE [9] [2] gedrückt.
2. Die Eingabe wird durch Drücken der Taste ENTER bestätigt.

In der Anzeige erscheint:

3. Sobald der Probenraum (Meßschacht) leer ist, wird der Photometerdeckel geschlossen und die Taste TEST gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

Die Optik des Photometers ist einwandfrei und das Gerät kehrt automatisch in den Meßmodus zurück.

Mit Hilfe des zum Lieferumfang gehörenden Reinigungssets wird die Optik des Meßschachtes gesäubert.

Anschließend wird die Taste TEST gedrückt.

Die Optik des Photometers ist einwandfrei und das Gerät kehrt automatisch in den Meßmodus zurück.

Die Verschmutzung konnte nicht nachhaltig beseitigt werden oder die Störung hat eine andere Ursache. Das Photometer kann für weitere Messungen benutzt werden. Es wird aber dringend empfohlen, das Gerät umgehend von einem Fachmann überprüfen zu lassen.

### 3. Inbetriebnahme



Selbsttest

\*\*\* LOVIBOND \*\*\*

Photometer

Methode wählen:



Fe Test

0 – 1 mg/l

Lfd.-Nr.: \*\*\*

Code-Nr.:



#### 3.1. Arbeitsmodus

Vor **jeder** Inbetriebnahme ist darauf zu achten, daß der Meßschacht leer und der Photometerdeckel geschlossen ist, da das Photometer **immer** mit einem Selbsttest beginnt.

1. Das Gerät wird durch Drücken der Taste ON/OFF eingeschaltet.

In der Anzeige erscheint:

2. Das Gerät wird auf die gewünschte Analyse und den Meßbereich durch Drücken der entsprechenden Taste, z.B. Fe programmiert.

In der Anzeige erscheint z.B.:

In der Zeile Code-Nr. ist die Eingabe eines max. 6stelligen Codes durch den Bediener empfehlenswert.

Beispiele für die Verwendung der Code-Nr.:

- Hinweis auf den Benutzer
- Hinweis auf den Ort der Probenahme
- Auswahlkriterien bei Druck

Nach Eingabe der Code-Nr. wird die Taste ENTER gedrückt.

Wird auf die Eingabe der Code-Nr. verzichtet, kann direkt die Taste ENTER gedrückt werden, es wird dann automatisch, vom Gerät aus, die Code-Nr. 0 eingesetzt.

### 3. Inbetriebnahme

**Nullabgleich präp. &**

**"Zero" drücken**



**Zero ■ . . . . .**

**Nullabgleich ok !**

**Test vorbereiten**

**Test starten**

#### 3.2. Nullabgleich

In der Anzeige erscheint:

Eine saubere Küvette wird bis zur 10 ml Marke mit der Wasserprobe gefüllt. Die Küvette wird mit der Graduierung zum Betrachter in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.

Die Taste ZERO wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

#### 3.3. Analyse

Nach Beendigung des Nullabgleichs wird die Küvette aus dem Meßschacht genommen. Anschließend wird die Analyse durchgeführt, wie in Abschnitt 5 z.B. für Eisen beschrieben.

#### 3.4. Nach der Messung

Nach der Anzeige der Testergebnisse

- können die Ergebnisse gespeichert werden und / oder ausgedruckt werden,
- weitere Tests mit denselben Parametern ausgeführt
- und neue Parameter gewählt werden.

### 3. Inbetriebnahme

Store

ist gespeichert

Print

Test

dieselbe Probe ?

Test

#### Die Testergebnisse speichern

Unmittelbar nach der Anzeige der Testergebnisse wird die Taste STORE betätigt. Nun wird der gesamte Datensatz mit Datum, Uhrzeit, Testnummer, Codennummer, Methode und Testergebnis gespeichert.

In der Anzeige erscheint:

Danach erscheint erneut das Testergebnis.

#### Das Testergebnis ausdrucken

Wenn ein Drucker sachgemäß angeschlossen wurde und eingeschaltet ist, kann das Ergebnis auch ungespeichert ausgedruckt werden. Dazu wird die Taste PRINT betätigt. Ausgedruckt wird der Datensatz mit Datum, Uhrzeit, Codennummer, Methode und Testergebnis.

#### Weitere Tests ausführen

Wenn weitere Tests nach derselben Methode ausgeführt werden sollen, ist ein erneuter Nullabgleich nicht erforderlich. Zur Durchführung der Tests wird dann sofort die Taste TEST betätigt.

Anschließend erscheint folgende Anzeige:

Nun wird nochmals die Taste TEST betätigt.

Diese Abfrage wird außer bei den Verfahren, bei denen eine Fraktionierung möglich ist, z.B. bei Chlor- und Chlordioxidverfahren, bei den meisten Testmethoden ausgegeben.

Wichtig ist, daß das für den ursprünglichen Nullabgleich verwendete Röhrchen auch für die anschließenden Tests verwendet wird. Dazu muß das Röhrchen allerdings nach jedem Test gründlich gereinigt werden.

### 3. Inbetriebnahme

#### falsche Eingabe

#### 3.5. Falsche Tastenbedienung

1. Durch Drücken einer falschen Taste erscheint in der Anzeige:
2. Anschließend kehrt das Gerät in die vorherige Routine zurück.

#### 3.6. Selbstdiagnose (Autocheck)

Die Selbstdiagnose wird von dem Photometer automatisch nach dem Einschalten durchgeführt und zusätzlich nach jeweils 200 Meßzyklen im Display aufgerufen. Der Autocheck dient zur Überprüfung der einwandfreien Funktion der Optik (Lichtquelle und Fotosensor). Die Verschmutzung der Optik in dem Meßschacht kann zu erheblichen Meßwertfehlern führen. In diesem Fall wird der Meßschacht mit Hilfe des Reinigungssets gesäubert.

Weitere Informationen siehe Mode 92.

#### 3.7. Uhrzeit und Datum anzeigen

1. Das Gerät wird durch Drücken der Taste ON/OFF eingeschaltet.
2. Die Taste CLOCK wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

3. Das Gerät kehrt automatisch in die vorherige Routine zurück.



04.02.1997 12:34

### 3. Inbetriebnahme



Count-Down

MM : SS



Start "↵"



#### 3.8. Count-Down-Funktion

1. Die Taste CLOCK wird zweimal schnell hintereinander gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

2. Die gewünschte Wartezeit in Minuten und Sekunden wird in 2stelligen Ziffern eingegeben.

Beispiel: 4 Minuten und 15 Sekunden = 04 15

3. Die Taste ENTER wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

4. Die Taste ENTER wird erneut gedrückt und die Count-Down-Funktion beginnt.

Die verbleibende Wartezeit, ausgehend von dem gewählten Zeitraum, wird kontinuierlich angezeigt. In den letzten 10 Sekunden vor Ablauf der Wartezeit erfolgt ein akustisches Signal.

5. Das Gerät kehrt automatisch in die vorherige Routine zurück.

#### Anmerkung

Während anderer Funktionen, z.B. der Durchführung des Nullabgleichs oder der Analyse, ist die Count-Down-Funktion gesperrt.

### **3. Inbetriebnahme**

#### **3.9. Laden des Akkus**

Zum Aufladen verbleibt der Akku im Gerät und bleibt wie im normalen Meßbetrieb angeschlossen. Sobald das Netzteil mit den erforderlichen Leistungsdaten (siehe Absatz 1.3.) angeschlossen wird, lädt der Akku. Dabei ist unerheblich, ob das Gerät ein- oder ausgeschaltet ist oder ob Tests durchgeführt werden.

Der Ladestrom ist auf max. 11 mA begrenzt und liegt in der Regel zwischen 8 und 9 mA. Die Ladespannung, gemessen ohne Akku, ist auf ca. 10,5 V geregelt, schwankt aber geringfügig entsprechend der Umgebungstemperatur.

Leere Akkus sollten im Gerät etwa 20 Stunden aufgeladen werden. Längere Ladezeiten beeinträchtigen das Gerät zwar nicht, können aber durch Überladung zu einer Kapazitätsminderung führen. Dieselbe Wirkung kann durch mehrfaches volles Aufladen eines nicht vollständig entleerten Akkus auftreten.

Nach Möglichkeit sollte das Photometer mit Akku betrieben werden, bis die Anzeige LOW BAT erscheint.



## 4. Wichtige Hinweise

### 4.1. Bedienerhinweise in der Anzeige

Bedienerhinweise	Mögliche Ursache
<b>Zero-Error &lt; &lt; &lt;</b>	An der Photozelle kommt zu wenig Licht an. Ursache kann z. B. die verschmutzte Optik in dem Küvetenschacht sein.
<b>Test-Error &lt; &lt; &lt;</b>	
<b>Zero-Error &gt; &gt; &gt;</b>	An der Photozelle kommt zuviel Licht an. Ursache kann z.B. Fremdlicht bei geöffnetem Photometerdeckel sein.
<b>Test-Error &gt; &gt; &gt;</b>	
<b>fr Cl 0,60 mg/l</b>	Der Bedienerhinweis tritt nur bei der differenzierten Chlorbestimmung auf. Die angezeigten Werte sind zwar von der Größenordnung unterschiedlich (siehe Beispiel), unter Berücksichtigung der Meßwerttoleranz jedoch gleich. Gebundenes Chlor ist in diesem Fall nicht vorhanden.
<b>gb Cl Error</b>	
<b>gs Cl 0,59 mg/l</b>	
	Abweichungen außerhalb der Meßwerttoleranz können z.B. durch nicht oder unzureichend gelöste Partikel der DPD No. 1-Tablette in der Wasserprobe entstanden sein. In diesem Fall ist die Messung unter Berücksichtigung der korrekten Probenvorbereitung zu wiederholen.
<b>Cys + + + mg/l</b>	Der Meßbereich ist überschritten, oder die Trübung der Wasserprobe ist zu groß.
<b>Cys - - - mg/l</b>	Fehler durch Fremdlichteinwirkung bei geöffnetem Photometer oder aufgrund Meßbereichsunterschreitung.

## 4. Wichtige Hinweise

### Low Bat

Der serienmäßige 9 V Akku muß über die Ladebuchse an der Rückseite des Photometers mit Hilfe des Netzladegerätes aufgeladen werden. Die Ladezeit beträgt ca. 20 Stunden. Während des Ladevorganges kann gemessen werden. Die Lebensdauer des Akkus erhöht sich, wenn dieser sich zyklisch auf- und entlädt. Das Photometer verfügt über einen integrierten Überladungsschutz. Bei Verwendung einer 9 V Batterie muß diese gegen eine neue 9 V Batterie ausgetauscht werden.

### TEMP-DRIFT

#### bitte warten

#### Deckel schließen

Die Temperaturdifferenzen zwischen dem Photometer und der umgebenden Atmosphäre sind zu groß. Während des Temperaturengleichs muß der Photometerdeckel geschlossen sein.

### Gerät ok

#### Taste drücken

Das Gerät meldet sich funktionsbereit, sobald der Temperaturengleich durch Akklimatisierung abgeschlossen ist.

### Temp Differenz

Wird nach einem Temperaturengleich die Messung ohne erneuten Nullabgleich fortgesetzt, erfolgt die Aufforderung:

### Zero wiederholen

Diese Meldung kann auch erscheinen, wenn der letzte Nullwert bei einer Gerätetemperatur durchgeführt wurde, die von der aktuellen Gerätetemperatur gravierend abweicht (ohne daß eine Temperaturdrift vorliegt).

### \* Al x,xx mg/l\*

Das Ergebnis wird mit zwei Sternen markiert, wenn während des Meßvorganges (z. B. während der Farbentwicklungszeit) eine Temperaturdrift vorliegt, die allerdings prozessorseitig weitestgehend kompensiert wird. Die Sterne deuten an, daß das Ergebnis aufgrund der Temperaturdrift fehlerhaft sein kann.

### Temp >>>

Die Temperatur des Gerätes liegt über der normalen Umgebungstemperatur (ca. > 50 °C).

### Temp <<<

Die Temperatur des Gerätes liegt unter der normalen Umgebungstemperatur (ca. < 0 °C).

## 4. Wichtige Hinweise

### **Error xx ON/OFF**

Es ist ein interner Fehler aufgetreten. Es wird empfohlen, das Gerät aus- und wieder einzuschalten. Tritt der Fehler danach erneut auf, sollte der Service verständigt werden. Gleiches gilt für alle hier im folgenden erläuterten Fehlermeldungen. Bei Einschicken des Gerätes bitte exakte Fehlermeldung (z. B. Error 14 ON/OFF) angeben.

### **Error 01 ON/OFF**

Bei der Testmessung erreichte deutlich mehr Licht den Photodetektor als bei der Zeromessung.

### **Error 02 ON/OFF**

Dieser Fehler kann auftreten, wenn beim Selbsttest der Photometerdeckel geöffnet ist.

### **Error 03 ON/OFF**

Der Fehler kann bei Erstinbetriebnahme (oder Softwarewechsel) auftreten, wenn ZERO oder TEST gedrückt wird, ohne daß jemals vorher eine Methode gewählt wurde.

### **Error 04 ON/OFF**

Diese Fehlermeldung zeigt an, daß bei der Zeromessung ein unbekannter Fehler aufgetreten ist.

### **Error 05 ON/OFF**

Sollte die TEST-Messung mit einem unbekanntem Fehler behaftet sein, wird mit dieser Fehlermeldung darauf hingewiesen.

### **Error 06 ON/OFF**

Diese Fehlermeldung kann bei Erstinbetriebnahme oder bei entladener interner Batterie auftreten. Dabei gehen sämtliche gespeicherten Daten verloren. Es kann nach Drücken der Taste ENTER weitergearbeitet werden.

### **Error 17 – 48 ON/OFF**

Diese Fehlermeldung kann beim Selbsttest vorkommen und ist auf eine zu starke oder zu geringe Lichtintensität zurückzuführen.

### **Anmerkung**

Die meisten akustischen Fehlermeldungen können durch Abschalten des Gerätes aufgehoben werden.

## 4. Wichtige Hinweise

### 4.2. Vermeidung von Fehlern bei photometrischen Messungen

#### Anmerkung

Die meisten Fehlersignale werden nach dem Ausschalten des Photometers gelöscht.

1. Küvetten, Deckel und Rührstab müssen **nach jeder Analyse** gründlich gereinigt werden, um Verschleppungsfehler zu verhindern. Schon geringe Rückstände an Reagenzien führen zu Fehlmessungen. Für die Reinigung ist die Bürste zu verwenden, die zum Lieferumfang gehört.
2. Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf den Lichtdurchtrittsflächen der Küvetten führen zu Fehlmessungen.
3. Nullabgleich und Test müssen mit derselben Küvette durchgeführt werden, da die Küvetten untereinander geringe Toleranzen aufweisen können.
4. Die Küvette muß für den Nullabgleich und den Test immer so in den Meßschacht gestellt werden, daß die Graduierung mit dem weißen Punkt zu dem Bediener zeigt.
5. Nullabgleich und Test müssen bei geschlossenem Photometerdeckel erfolgen.
6. Bläschenbildung an den Innenwänden der Küvette führt zur Fehlmessung. 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 (Leuchtdiode und Photosensor) 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, die sich im Reinigungsset befinden und zum Lieferumfang gehören.
9. Für Analysen sind nur Reagenztabletten mit schwarzem Foliendruck zu verwenden. Bei der pH-Wert Bestimmung muß die Folie der PHENOLRED-, BROMOCRESOLPURPLE- und THYMOLBLUE-Tabletten zusätzlich mit dem Begriff PHOTOMETER gekennzeichnet sein.
10. Die Reagenztabletten müssen direkt aus der Folie in die Wasserprobe gegeben werden, ohne sie mit den Fingern zu berühren.
11. Größere Temperaturschwankungen zwischen dem Photometer und der Umgebungstemperatur können zu Fehlmessungen führen, z.B. durch die Bildung von Kondenswasser an der Optik.
12. Wenn die Testergebnisse unmittelbar nach dem Test ausgedruckt werden sollen, vergewissern Sie sich, daß ein Drucker an das Photometer angeschlossen ist. Schalten Sie zuerst den Drucker und erst danach das Photometer ein.

## 5. Methoden

### 5.1. Alkalität-m

Photometer Typ II

Nullabgleich ok !

Test vorbereiten

Test starten

Test

Test ■ . . . . .

Alk \*\*\* mg/l CaCO<sub>3</sub>

1. Nach dem Nullabgleich erscheint in der Anzeige:

2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen.
3. Es wird eine ALKA-M-PHOTOMETER-Tablette **direkt** aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
4. Die Küvette wird mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** aufgelöst haben.
5. Die Küvette wird in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.
6. Die Taste TEST wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

Danach wird das Ergebnis in mg/l CaCO<sub>3</sub> angezeigt:

7. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.

## 5. Methoden

**Test Error**

oder

**Alk + + + mg/l**

Test

**dieselbe Probe ?**

Test

**Nullabgleich ok !**

**Test vorbereiten**

**Test starten**

### Hinweis

Erscheint nach dem Drücken der Taste TEST in der Anzeige

, ist die Alkalität wahrscheinlich größer als 200 mg/l.

Die Taste TEST wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

Die Taste TEST wird erneut gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

Die Küvette wird mit der Wasserprobe ausgespült und bis zur 5 ml Marke gefüllt. Mit vollentsalztem Wasser wird bis zur 10 ml Marke aufgefüllt und der Test ab Punkt 3 wiederholt.

Das angezeigte Ergebnis wird aufgrund der verdünnten Probe verdoppelt.

## 5. Methoden

### Anmerkungen

1. Die Begriffe Alkalität, Alkalität m, m-Wert und SBV pH 4,3 sind identisch.
2. Die exakte Einhaltung des Probevolumens 10 ml ist für die Genauigkeit des Analyseergebnisses entscheidend.

### Umrechnungstabelle

	Erd-alkali- ionen mmol/l	Erd-alkali- ionen mval/l	ppm CaCO <sub>3</sub>	Grad deutsche Härte °dH	Grad englische Härte °eH	Grad franz. Härte °fH
1 mg/l CaCO <sub>3</sub>	0,01	0,02	1,00	0,056	0,07	0,10

### Genauigkeit der Methode

Die vorliegende Methode wurde aus einem titrimetrischen Verfahren zur Bestimmung des Säurebindungsvermögens pH 4,3 entwickelt. Aufgrund undefinierter Randbedingungen können die Abweichungen zur standardisierten Methode größer sein.

Die Nachweisgrenze (niedrigste zu bestimmende Konzentration) liegt bei 5 mg/l CaCO<sub>3</sub>.

## 5. Methoden

### 5.2. Aluminium

Photometer Typ I + II

Nullabgleich ok !

Test vorbereiten

Test starten



10 : 00 Wartezeit

Test ■ . . . . .

Al \*\*\* mg/l

1. Nach dem Nullabgleich erscheint in der Anzeige:  
  
2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen.  
  
3. In die 10 ml Wasserprobe wird eine ALUMINIUM No.1-Tablette **direkt** aus der Folie gegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.  
  
4. Eine ALUMINIUM No. 2-Tablette wird **direkt** aus der Folie derselben Probe zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.  
  
5. Die Küvette wird mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** aufgelöst haben.  
  
6. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt, der Photometerdeckel geschlossen und die Taste TEST gedrückt.  
  
10 Minuten Farbreaktionszeit sind abzuwarten.  
  
In der Anzeige erscheint:  
  
Die verbleibende Wartezeit, ausgehend von den 10 Minuten, wird kontinuierlich angezeigt. In den letzten 10 Sekunden vor Ablauf der Wartezeit erfolgt ein akustisches Signal.  
  
In der Anzeige erscheint:  
  
Anschließend wird das Ergebnis in mg/l Aluminium angezeigt.  
  
7. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.



## 5. Methoden

### Anmerkungen

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Einflüsse durch Eisen und Mangan werden durch einen speziellen Tabletteninhaltsstoff verhindert.
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 fluoriert.

In diesem Fall wird die nachfolgende Tabelle angewandt:

Fluor / mg/l F	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	–

### Genauigkeit der Methode

Bei spektralphotometrischen Analysen mit einer Wellenlänge von 535 nm liegt die relative Standardabweichung bei 34% (Lit. 2).

## 5. Methoden

### 5.3. Brom

Photometer Typ I + II

Nullabgleich ok !

Test vorbereiten

Test starten

Test

Test ■ . . . . .

Br \*\*\* mg/l

1. Nach dem Nullabgleich erscheint in der Anzeige:

2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen und, bis auf einige Tropfen der Wasserprobe, entleert.

3. Es wird eine DPD No. 1 -Tablette **direkt** aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.

4. Die Küvette wird bis zur 10 ml Marke mit der Probe gefüllt, mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** aufgelöst haben.

5. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.

6. Die Taste TEST wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

Das Ergebnis wird in mg/l Brom angezeigt.

7. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.

## 5. Methoden

### Hinweis

Sollen freies und gebundenes Brom separat angezeigt werden, wird wie folgt verfahren:

1. Die erste Küvette wird, bis auf einige Tropfen der Wasserprobe, entleert.
2. Eine DPD No. 1-Tablette wird **direkt** aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
3. Eine zweite Küvette wird mit der Wasserprobe gefüllt, eine DPD NITRITE-Tablette zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt und vermischt.
4. Der Inhalt der zweiten Küvette wird zu der DPD No. 1-Tablette gegeben und mit dem Küvettendeckel verschlossen.
5. Die Küvette wird in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.
6. Die Taste TEST wird gedrückt.

Test

dieselbe Probe ?

In der Anzeige erscheint:

Test

7. Die Taste TEST wird erneut gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

Nullabgleich ok !

Test vorbereiten

Test starten

Test

8. Die Taste TEST wird gedrückt.

Br \*\*\* mg/l

Das Ergebnis erscheint in mg/l gebundenes Brom:

9. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.

Die Differenz beider Werte ergibt mg/l freies Brom.

## 5. Methoden

### Anmerkungen

Bei der Probenvorbereitung muß das Ausgasen von Brom, z.B. durch Pipettieren oder Schütteln, vermieden werden. Die Analyse muß unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

Die DPD-Farmentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,3 – 6,5. Die Reagenztabletten enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert-Einstellung.

Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse neutralisiert werden.

Konzentrationen über 20 mg/l Brom können zu Ergebnissen innerhalb des Meßbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe zu verdünnen und die Messung zu wiederholen.

## 5. Methoden

### 5.4. Chlor

Photometer Typ II

Cl 0 - 1,5 mg/l = 1

Auswahl des niedrigen Chlor-Meßbereiches

Cl 0 - 6,0 mg/l = 2

Auswahl des hohen Chlor-Meßbereiches

Eingabe ?

1 oder 2 wird für den entsprechenden Meßbereich ausgewählt

### Chlor

Photometer Typ I + II

Nullabgleich ok !

1. Nach dem Nullabgleich erscheint in der Anzeige:

Cl diff = 1

Cl frei = 2

Cl gesamt = 3

Eingabe ?

1

2. Für die differenzierte Bestimmung von freiem, gebundenem und Gesamtchlor wird die Taste [1] gedrückt.

2

3. Für die Bestimmung von freiem Chlor wird die Taste [2] gedrückt.

3

4. Für die Bestimmung von Gesamtchlor wird die Taste [3] gedrückt.

## 5. Methoden

1

T1 vorbereiten

T1 starten

### Differenzierte Chlorbestimmung

(frei, gebunden, gesamt)

1. Die Taste [1] wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen und, bis auf einige Tropfen der Wasserprobe, entleert.
3. Es wird eine DPD No. 1-Tablette **direkt** aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
4. Die Küvette wird bis zur 10 ml Marke mit der Probe gefüllt, mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** aufgelöst haben.
5. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.
6. Die Taste TEST wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

Test

Test ■ . . . . .

T1 Bestimmung ok

T2 vorbereiten

T2 starten

7. Nach der Bestimmung des freien Chlores wird die Küvette aus dem Meßschacht genommen.
8. Derselben Probe wird eine DPD No. 3-Tablette direkt aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.

## 5. Methoden



02 : 00 Wartezeit

Test ■ . . . . .

fr Cl \*\*\* mg/l

gb Cl \*\*\* mg/l

gs Cl \*\*\* mg/l

9. Die Küvette wird mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** aufgelöst haben.
10. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.
11. Die Taste TEST wird gedrückt.

2 Minuten Farbreaktionszeit sind abzuwarten.

In der Anzeige erscheint:

Die verbleibende Wartezeit, ausgehend von zwei Minuten, wird kontinuierlich angezeigt. In den letzten 10 Sekunden vor Ablauf der Wartezeit erfolgt ein akustisches Signal.

In der Anzeige erscheint:

Im Anschluß erscheint in der Anzeige das Ergebnis differenziert in:

mg/l freies Chlor

mg/l gebundenes Chlor / Error (siehe Seite 43)

mg/l Gesamtchlor

12. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.

## 5. Methoden

2

Test vorbereiten

Test starten

Test

Test ■ . . . . .

fr Cl \*\*\* mg/l

### freies Chlor

1. Die Taste [2] wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen und bis auf einige Tropfen der Wasserprobe entleert.
3. Es wird eine DPD No. 1-Tablette **direkt** aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
4. Die Küvette wird bis zur 10 ml Marke mit der Probe gefüllt, mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** aufgelöst haben.
5. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.
6. Die Taste TEST wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

Das Ergebnis wird in mg/l freies Chlor angezeigt:

7. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.



## 5. Methoden

3

Test vorbereiten

Test starten

Test

02 : 00 Wartezeit

Test ■ . . . . .

gs Cl \*\*\* mg/l

### Gesamtchlor

1. Die Taste [3] wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen und bis auf einige Tropfen der Wasserprobe entleert.
3. Es werden eine DPD No. 1-Tablette und eine DPD No.3-Tablette **direkt** aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
4. Die Küvette wird bis zur 10 ml Marke mit der Probe gefüllt, mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt.
5. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt, der Photometerdeckel geschlossen und die Taste TEST gedrückt.

2 Minuten Farbreaktionszeit sind abzuwarten.

In der Anzeige erscheint:

Die verbleibende Wartezeit, ausgehend von zwei Minuten, wird kontinuierlich angezeigt.

In der Anzeige erscheint:

Im Anschluß erscheint in der Anzeige das Ergebnis in mg/l Gesamtchlor:

6. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.

## 5. Methoden

### Anmerkungen

Bei der Probenvorbereitung muß das Ausgasen von Chlor, z.B. durch Pipettieren oder Schütteln, vermieden werden. Die Analyse muß unmittelbar nach der Probenahme erfolgen. Die DPD-Farmentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,3 – 6,5. Die Reagenztabletten enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert-Einstellung.

Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse neutralisiert werden.

Konzentrationen über 10 mg/l Chlor können zu Ergebnissen innerhalb des Meßbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit chlorfreiem Wasser zu verdünnen und die Messung zu wiederholen.

Bei Proben mit hohem Calciumionengehalt (und/oder hoher Leitfähigkeit) kann es bei Verwendung der DPD No. 1-Tablette zu einer Eintrübung der Probe und damit verbundener Fehlmessung kommen. In diesem Fall ist alternativ die Reagenztablette "DPD No. 1 High Cal" zu verwenden. Auch wenn die Trübung erst nach Zusatz der DPD No. 3-Tablette auftritt, kann dies durch Verwendung der DPD No. 1 High Cal-Tablette verhindert werden.

Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der nachfolgenden Bestimmung von Oxydationsmitteln (wie z.B. Chlor) zu Minderbefunden kommen.

Um diese Meßfehler auszuschließen, verweisen wir auf die DIN 38 408, Teil 4, Abs. 6.2.: "Die Glasgeräte sollen chlorzehrungsfrei sein und ausschließlich für diese Verfahren (Bestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor) verwendet werden.

Chlorzehrungsfreie Glasgeräte erhält man, indem man sie 1 Stunde unter einer Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und dann gründlich mit Wasser spült."

Anmerkung: Alternativ zu der Natriumhypochloritlösung können die Küvetten auch im gechlorten Schwimmbeckenwasser aufbewahrt werden und vor Verwendung gründlich mit Wasser gespült werden.

### Genauigkeit der Methode

Bei spektralphotometrischen Analysen von freiem Chlor mit einer Wellenlänge von 510 nm liegt die relative Standardabweichung, aus 5 parallelen Bestimmungen, bei 0,97% (Lit. 3).

Bei spektralphotometrischen Analysen von Gesamtchlor mit einer Wellenlänge von 510 nm liegt die relative Standardabweichung, aus 5 parallelen Bestimmungen, bei 2,96% (Lit. 3).

Der niedrigste Meßwert liegt bei 0,02 mg/l.

## 5. Methoden

### 5.5. Chlordioxid

Photometer Typ I

Nullabgleich ok !

ClO<sub>2</sub> neben Cl = 1

ClO<sub>2</sub> = 2

Eingabe ?

1

2

1

1. Nach dem Nullabgleich erscheint in der Anzeige:

2. Für die Bestimmung von Chlordioxid neben Chlor wird die Taste [1] gedrückt.
3. Für die Bestimmung von Chlordioxid in Abwesenheit von Chlor wird die Taste [2] gedrückt.

### Chlordioxid neben Chlor

1. Die Taste [1] wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

T1 vorbereiten

T1 starten

2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen und, bis auf einige Tropfen der Wasserprobe, entleert.
3. Es wird eine DPD No. 1-Tablette **direkt** aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
4. Eine zweite Küvette wird bis zur 10 ml Marke mit der Probe gefüllt. Es wird eine GLYCINE-Tablette zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.

## 5. Methoden



Test ■ . . . . .

T1 Bestimmung ok

T2 vorbereiten

T2 starten

5. Der Inhalt der zweiten Küvette wird in die vorbereitete erste Küvette gefüllt. Es wird eine GLYCINE-Tablette zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
6. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.
7. Die Taste TEST wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

8. Die Küvette wird aus dem Meßschacht genommen, gründlich gereinigt und mit einigen Tropfen der Wasserprobe gefüllt.
9. Es wird eine DPD No. 1-Tablette **direkt** aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
10. Die Küvette wird bis zur 10 ml Marke mit der Probe gefüllt, mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** aufgelöst haben.
11. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.
12. Die Taste TEST wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:



Test ■ . . . . .

T2 Bestimmung ok

T3 vorbereiten

T3 starten

## 5. Methoden



02 : 00 Wartezeit

Test ■ . . . . .

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

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

fr Cl \*\*\* mg/l

gb Cl \*\*\* mg/l

gs Cl \*\*\* mg/l

13. Die Küvette wird aus dem Meßschacht genommen. Eine DPD No. 3-Tablette wird **direkt** aus der Folie derselben Probe zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.

14. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt, der Photometerdeckel geschlossen und die Taste TEST gedrückt.

2 Minuten Farbreaktionszeit sind abzuwarten.

In der Anzeige erscheint:

Die verbleibende Wartezeit, ausgehend von zwei Minuten, wird kontinuierlich angezeigt. In den letzten 10 Sekunden vor Ablauf der Wartezeit erfolgt ein akustisches Signal.

In der Anzeige erscheint:

Im Anschluß erscheint in der Anzeige das Ergebnis differenziert in:

Chlordioxid in mg/l Chlor

Chlordioxid ClO<sub>2</sub>

mg/l freies Chlor

mg/l gebundenes Chlor

mg/l Gesamtchlor

15. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.

## 5. Methoden

2

Test vorbereiten

Test starten

Test

Test ■ . . . . .

$\text{ClO}_2 = \text{*** mg/l Cl}$

$= \text{*** mg/l ClO}_2$

### Chlordioxid in Abwesenheit von Chlor

1. Die Taste [2] wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen und, bis auf einige Tropfen der Wasserprobe, entleert.
3. Es wird eine DPD No. 1-Tablette **direkt** aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
4. Die Küvette wird bis zur 10 ml Marke mit der Probe gefüllt, mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** aufgelöst haben.
5. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.
6. Die Taste TEST wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

Das Ergebnis wird nacheinander angezeigt als:

Chlordioxid in mg/l Chlor

Chlordioxid  $\text{ClO}_2$

7. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.

## 5. Methoden

### Anmerkungen

Bei der Probenvorbereitung muß das Ausgasen von Chlor und Chlordioxid, z. B. durch Pipetieren oder Schütteln, vermieden werden. Die Analyse muß unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,3 - 6,5. Die Reagenztabletten enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert-Einstellung.

Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse neutralisiert werden.

Konzentrationen über 10 mg/l Chlor oder 20 mg/l Chlordioxid können zu Ergebnissen innerhalb des Meßbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit chlor- bzw. chlordioxidfreiem Wasser zu verdünnen und die Messung zu wiederholen.

Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der nachfolgenden Bestimmung von Oxydationsmitteln (wie z.B. Chlor) zu Minderbefunden kommen.

Um diese Meßfehler auszuschließen, verweisen wir auf die DIN 38 408, Teil 4, Abs. 6.2.:

"Die Glasgeräte sollen chlorzehrungsfrei sein und ausschließlich für diese Verfahren (Bestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor) verwendet werden.

Chlorzehrungsfreie Glasgeräte erhält man, indem man sie 1 Stunde unter einer Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und dann gründlich mit Wasser spült."

Anmerkung: Alternativ zu der Natriumhypochloritlösung können die Küvetten auch im gechlorten Schwimmbeckenwasser aufbewahrt werden und vor Verwendung gründlich mit Wasser gespült werden.

## 5. Methoden

### 5.6. Cyanursäure

Photometer Typ I + II

Nullabgleich ok !

Test vorbereiten

Test starten

Test

Test ■ . . . . .

Cys \*\*\* mg/l

1. Nach dem Nullabgleich erscheint in der Anzeige:

2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen.

3. In die 10 ml Wasserprobe wird eine CYANURIC ACID-Tablette **direkt** aus der Folie gegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.

4. Die Küvette wird mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt.

5. Die Küvette wird in den Meßschacht gestellt, sobald sich **sämtliche** Tablettenbestandteile aufgelöst haben. Einzelne Partikel in der Wasserprobe sind nicht auf das Vorhandensein von Cyanursäure zurückzuführen. Cyanursäure verursacht eine sehr fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen.

6. Die Taste TEST wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

Das Ergebnis wird in mg/l Cyanursäure angezeigt:

7. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.



## 5. Methoden

Cys + + + mg/l

Test

dieselbe Probe ?

Test

Nullabgleich ok !

Test vorbereiten

Test starten

### Anmerkung

Nach Betätigen der Taste TEST dürfte die Cyanursäurekonzentration über 80 mg/l betragen.

Die Taste TEST wird gedrückt.

Im Display erscheint:

Die Taste TEST wird nochmals betätigt.

Anschließend erscheint im Display:

Nun wird die Testküvette mit der Wasserprobe ausgespült und bis zur 5 ml Marke (halb voll) gefüllt. Dann wird bis zur 10 ml Marke mit Leitungswasser aufgefüllt und der Test ab Schritt 3 wiederholt. Um der Verdünnung Rechnung zu tragen, muß das angezeigte Ergebnis verdoppelt werden.

### Genauigkeit der Methode

Die vorliegende Methode wurde aus einem gravimetrischen Verfahren zur Bestimmung von Cyanursäure entwickelt. Aufgrund undefinierter Randbedingungen können die Abweichungen zur standardisierten Methode größer sein.

## 5. Methoden

### 5.7. Eisen (II- und III-Ionen)

Photometer Typ I + II

Nullabgleich ok !

Test vorbereiten

Test starten



05 : 00 Wartezeit

Test ■ . . . . .

Fe \*\*\* mg/l

1. Nach dem Nullabgleich erscheint in der Anzeige:

2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen.
3. In die 10 ml Wasserprobe wird eine IRON LR-Tablette **direkt** aus der Folie gegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
4. Die Küvette wird mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** aufgelöst haben.
5. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt, der Photometerdeckel geschlossen und die Taste TEST gedrückt.

5 Minuten Farbreaktionszeit sind abzuwarten.

In der Anzeige erscheint:

Die verbleibende Wartezeit, ausgehend von den 5 Minuten, wird kontinuierlich angezeigt. In den letzten 10 Sekunden vor Ablauf der Wartezeit erfolgt ein akustisches Signal.

In der Anzeige erscheint:

Im Anschluß erscheint in der Anzeige das Ergebnis in mg/l gesamtes, gelöstes Eisen:

6. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.

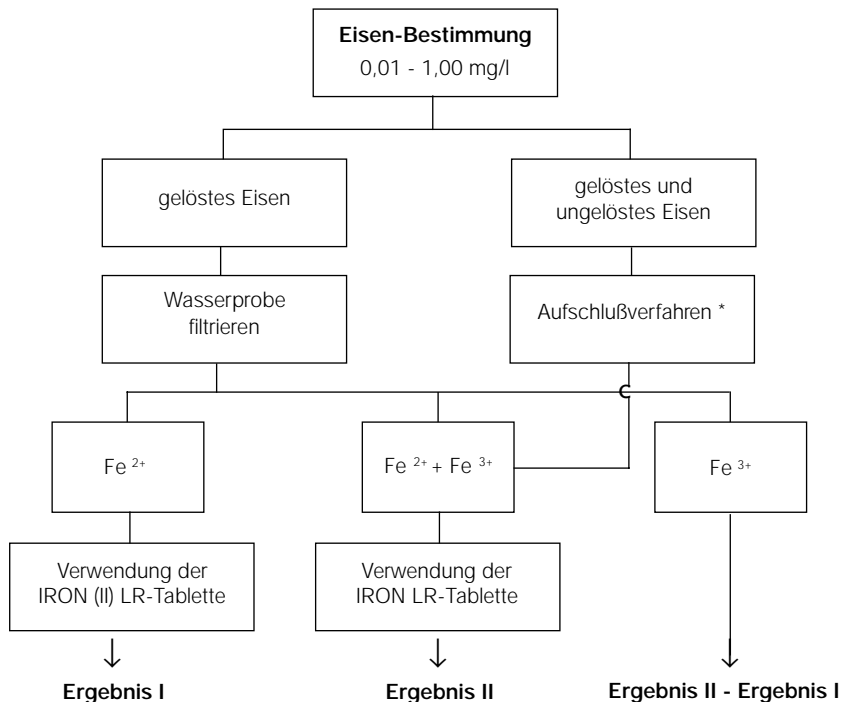
#### Genauigkeit der Methode

Die Nachweisgrenze (niedrigste zu bestimmende Konzentration) liegt bei 0,01 mg/l.

Für spektralphotometrische Analysen bei einer Wellenlänge von 562 nm wird die relative Standardabweichung mit 3 – 6,6% angegeben (Lit. 3).

## 5. Methoden

### Anmerkungen



#### Aufschlußverfahren \*

Man gibt zu 100 ml der Wasserprobe 1 ml konzentrierte Schwefelsäure und erhitzt 10 Minuten zum Sieden oder solange, bis sich alles vollständig aufgelöst hat. Nach dem Abkühlen stellt man den pH-Wert der Probe mit Ammoniaklösung auf einen Wert von 3-5 ein und füllt auf das ursprüngliche Probenvolumen von 100 ml mit VE-Wasser auf. Dann füllt man 10 ml der so behandelten Probe in eine Küvette. Man gibt eine IRON-Tablette hinzu, zerdrückt sie, um das Auflösen zu erleichtern und läßt die Probe 5 Minuten stehen. Man mißt die Färbung der Lösung in der oben beschriebenen Weise.

Wässer, die mit organischen Verbindungen als Korrosionsschutzmittel usw. behandelt worden sind, müssen gegebenenfalls 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 bis auf die Hälfte eingedampft. Nach dem Abkühlen verfährt man wie oben beschrieben.

## 5. Methoden

### 5.8. Härte / Calcium

Photometer Typ II

5 – 100 mg/l: 1

50 – 1000 mg/l: 2

Eingabe ?

1

2

Nullprobe präp. &

"Zero" drücken

1. Nach der Methodenwahl erscheint in der Anzeige:

2. Je nach gewünschtem Meßbereich und zu verwendender Methode wird die Taste [1] oder [2] gedrückt.

Der gewählte Meßbereich wird im Display angezeigt.

In der Zeile "Lfd.-Nr." erscheint automatisch die fortlaufende Numerierung der Probe. Die Code-Nr. wird durch den Bediener eingegeben (max. 6stellig).

In der Anzeige erscheint:

## 5. Methoden

Nullabgleich ok !

Test vorbereiten

Test starten

Test

02:00 Wartezeit

Test ■ . . . . .

Datum Uhrzeit

CaCO<sub>3</sub> \*\*\* mg/l

### Meßbereich [1]

1. Nach dem Nullabgleich erscheint in der Anzeige:
2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen.
3. Es wird eine CALCHECK-Tablette direkt aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
4. Die Küvette wird mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** aufgelöst haben.
5. Die Küvette wird in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.
6. Die Taste TEST wird gedrückt.

2 Minuten Farbreaktionszeit sind abzuwarten.

In der Anzeige erscheint:

Die verbleibende Wartezeit, ausgehend von den 2 Minuten, wird kontinuierlich angezeigt. In den letzten 10 Sekunden vor Ablauf der Wartezeit erfolgt ein akustisches Signal.

In der Anzeige erscheint:

Im Anschluß erscheint in der Anzeige das Ergebnis in mg/l CaCO<sub>3</sub>:

7. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.

## 5. Methoden

**CaCO<sub>3</sub> + + + mg/l**

### Hinweis

Im Display kann folgende Anzeige ausgegeben werden:

In diesem Fall ist die Calciumhärte wahrscheinlich größer 100 mg/l.

Es wird empfohlen, die Methode für den Meßbereich [2] anzuwenden.

### Anmerkung

1. Mg-Härte bis 200 mg/l (als CaCO<sub>3</sub>) stört nicht.
2. Eisenionen über 10 mg/l ergeben niedrigere Werte, Zinkionen über 10 mg/l ergeben höhere Werte.
3. Stark saure oder stark alkalische Wässer sollten vor Tablettenzugabe in den pH-Bereich zwischen 4 und 10 gebracht werden.
4. Das Verfahren arbeitet im hohen Meßbereich mit größeren Toleranzen als im niedrigen Meßbereich. Bei Probeverdünnung immer so verdünnen, daß im unteren Drittel des Meßbereiches gemessen wird.

### Umrechnungen

	Erd-alkali- ionen mmol/l	Erd-alkali- ionen mval/l	ppm CaCO <sub>3</sub>	Deutscher Grad °dH	Engl. Grad °eH	Franz. Grad °fH
1 mg/l CaCO <sub>3</sub>	0,01	0,02	1,00	0,056	0,07	0,10

mg/l CaCO<sub>3</sub> x 0,4 = mg/l Ca

### Genauigkeit der Methode

Die vorliegende Methode wurde aus einem titrimetrischen Verfahren zur Bestimmung von Calcium entwickelt. Aufgrund undefinierter Randbedingungen können die Abweichungen zur standardisierten Methode größer sein.

Die Nachweisgrenze (niedrigste zu bestimmende Konzentration) liegt bei 5 mg/l CaCO<sub>3</sub>.

Für spektralphotometrische Analysen bei einer Wellenlänge von 575 nm wird die relative Standardabweichung mit 1,8 – 5,0 % angegeben (Lit 3).

## 5. Methoden

Nullabgleich ok !

T1 vorbereiten

T1 starten



Test ■ . . . . .

T1 Bestimmung ok

T2 vorbereiten

T2 starten

### Meßbereich [2]

1. Für den Nullabgleich wird die Küvette mit exakt 9 ml Deionat (Ca-Ionen frei) gefüllt.

Nach dem Nullabgleich erscheint in der Anzeige:

2. Die Küvette wird aus dem Meßschacht genommen.
3. Es wird eine CALCHECK-Tablette direkt aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
4. Die Küvette wird mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** aufgelöst haben.
5. Die Küvette wird in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.
6. Die Taste TEST wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

7. Die Küvette wird aus dem Meßschacht genommen und exakt 1 ml der zu untersuchenden Wasserprobe zugegeben.

## 5. Methoden



**02:00 Wartezeit**

**Test ■ . . . . .**

**Datum Uhrzeit**

**CaCO<sub>3</sub> \*\*\* mg/l**

8. Die Küvette wird mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt. Die Küvette wird in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.

9. Die Taste TEST wird gedrückt.

2 Minuten Farbreaktionszeit sind abzuwarten.

In der Anzeige erscheint:

Die verbleibende Wartezeit, ausgehend von den 2 Minuten, wird kontinuierlich angezeigt. In den letzten 10 Sekunden vor Ablauf der Wartezeit erfolgt ein akustisches Signal.

In der Anzeige erscheint:

Im Anschluß erscheint in der Anzeige das Ergebnis in mg/l CaCO<sub>3</sub>:

10. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.



## 5. Methoden

### Anmerkung

1. Mg-Härte bis 2000 mg/l (als CaCO<sub>3</sub>) stört nicht.
2. Eisenionen über 100 mg/l ergeben niedrigere Werte, Zinkionen über 10 mg/l ergeben höhere Werte.
3. Stark saure oder stark alkalische Wässer sollten vor Tablettenzugabe in den pH-Bereich zwischen 4 und 10 gebracht werden.
4. Das Verfahren arbeitet im hohen Meßbereich mit größeren Toleranzen als im niedrigen Meßbereich. Bei Probeverdünnung immer so verdünnen, daß im unteren Drittel des Meßbereiches gemessen wird.

### Umrechnungen

	Erd-alkali- ionen mmol/l	Erd-alkali- ionen mval/l	ppm CaCO <sub>3</sub>	Deutscher Grad °dH	Engl. Grad °eH	Franz. Grad °fH
1 mg/l CaCO <sub>3</sub>	0,01	0,02	1,00	0,056	0,07	0,10

mg/l CaCO<sub>3</sub> x 0,4 = mg/l Ca

### Genauigkeit der Methode

Die vorliegende Methode wurde aus einem titrimetrischen Verfahren zur Bestimmung von Calcium entwickelt. Aufgrund undefinierter Randbedingungen können die Abweichungen zur standardisierten Methode größer sein.

Die Nachweisgrenze (niedrigste zu bestimmende Konzentration) liegt bei 50 mg/l CaCO<sub>3</sub>. Für spektralphotometrische Analysen bei einer Wellenlänge von 575 nm wird die relative Standardabweichung mit 1,8 – 5,0 % angegeben (Lit 3).

## 5. Methoden

### 5.9. Kupfer / Biquinolin Photometer Typ II

Nullabgleich ok !

Cu diff = 1

Cu frei = 2

Cu gesamt = 3

Eingabe ?

1

2

3

1. Nach dem Nullabgleich erscheint in der Anzeige:

2. Für die differenzierte Bestimmung von freiem, gebundenem und Gesamtkupfer wird die Taste [1] gedrückt.
3. Für die Bestimmung von freiem Kupfer wird die Taste [2] gedrückt.
3. Für die Bestimmung von Gesamtkupfer wird die Taste [3] gedrückt.

#### Differenzierte Kupferbestimmung (frei, gebunden, gesamt)

1

1. Die Taste [1] wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

T1 vorbereiten

T1 starten

2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen.
3. Es wird eine COPPER No. 1-Tablette **direkt** aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.



Test ■ . . . . .

T1 Bestimmung ok

T2 vorbereiten

T2 starten

4. Die Küvette wird bis zur 10 ml Marke mit der Probe gefüllt, mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel aufgelöst haben.
5. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.
6. Die Taste TEST wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:



Test ■ . . . . .

fr Cu \*\*\* mg/l

gb Cu \*\*\* mg/l

gs Cu \*\*\* mg/l

7. Nach der Bestimmung des freien Kupfers wird die Küvette aus dem Meßschacht genommen.
8. Derselben Probe wird eine COPPER No. 2-Tablette **direkt** aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
9. Die Küvette wird mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** gelöst haben.
10. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.
11. Die Taste TEST wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis differenziert in:

mg/l freies Kupfer

mg/l gebundenes Kupfer

mg/l Gesamtkupfer

12. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.

## 5. Methoden

2

Test vorbereiten

Test starten

### freies Kupfer

1. Die Taste [2] wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen.
3. Es wird eine COPPER No.1-Tablette **direkt** aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
4. Die Küvette wird bis zur 10 ml Marke mit der Probe gefüllt, mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** aufgelöst haben.
5. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.

6. Die Taste TEST wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

Das Ergebnis wird in mg/l freies Kupfer angezeigt:

7. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.

Test

Test ■ . . . . .

fr Cu \*\*\* mg/l

### Gesamtkupfer

Die Taste [3] wird gedrückt.

Das Verfahren ist gleich der Bestimmung von freiem Kupfer, mit der Ausnahme von Punkt 3. Hier werden die COPPER No. 1- und COPPER No. 2-Tabletten **gleichzeitig** hinzugefügt und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt und vermischt.

Das Ergebnis wird in mg/l Gesamtkupfer angezeigt:

3

gs Cu \*\*\* mg/l

## **5. Methoden**

### **Genauigkeit der Methode**

Für spektralphotometrische Analysen bei einer Wellenlänge von 528 nm wird die relative Standardabweichung aus 5 Parallelbestimmungen mit 4,3 % angegeben.

## 5. Methoden

### 5.10. Ozon

Photometer Typ I

Nullabgleich ok !

Ozon neben Cl = 1

Ozon = 2

Eingabe ?

1

2

1. Nach dem Nullabgleich erscheint in der Anzeige:

2. Für die Bestimmung von Ozon neben Chlor wird die Taste [1] gedrückt.
3. Für die Bestimmung von Ozon in Abwesenheit von Chlor wird die Taste [2] gedrückt.

1

#### Ozon neben Chlor

1. Die Taste [1] wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

T1 vorbereiten

T1 starten

2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen und, bis auf einige Tropfen der Wasserprobe, entleert.
3. Es wird je eine DPD No. 1-Tablette und eine DPD No. 3-Tablette **direkt** aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
4. Die Küvette wird bis zur 10 ml Marke mit der Wasserprobe gefüllt, mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** aufgelöst haben.

## 5. Methoden



Test ■ . . . . .

T1 Bestimmung ok

T2 vorbereiten

T2 starten

5. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.
6. Die Taste TEST wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

7. Die Küvette wird aus dem Meßschacht genommen, gründlich gereinigt und mit einigen Tropfen der Wasserprobe gefüllt.
8. Es werden je eine DPD No. 1-Tablette und eine DPD No. 3-Tablette **direkt** aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
9. Eine zweite Küvette wird bis zur 10 ml Marke mit der Probe gefüllt. Es wird eine GLYCINE-Tablette zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
10. Der Inhalt der zweiten Küvette wird in die vorbereitete erste Küvette gefüllt. Diese Küvette wird mit einem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** aufgelöst haben.
11. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt, der Photometerdeckel geschlossen und die Taste TEST gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

Das Ergebnis wird in mg/l Ozon angegeben:

12. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter betätigt.



Test ■ . . . . .

Oz \*\*\* mg/l

## 5. Methoden

2

Test vorbereiten

Test starten

Test

Test ■ . . . . .

Oz \*\*\* mg/l

### Ozon in Abwesenheit von Chlor

1. Die Taste [2] wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen und, bis auf einige Tropfen der Wasserprobe, entleert.
3. Es wird eine DPD No. 1-Tablette und eine DPD No. 3-Tablette **direkt** aus der Folie zugegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
4. Die Küvette wird bis zur 10 ml Marke mit der Probe gefüllt, mit dem Küvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** aufgelöst haben.
5. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt, der Photometerdeckel geschlossen und die Taste TEST gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

Im Anschluß erscheint in der Anzeige das Ergebnis in mg/l Ozon:

6. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.



## 5. Methoden

### Anmerkungen

Bei der Probenvorbereitung muß das Ausgasen von Chlor und Ozon, z.B. durch Pipettieren oder Schütteln, vermieden werden. Die Analyse muß unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

Die DPD-Farmentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,3 - 6,5. Die Reagenztabletten enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert-Einstellung.

Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse neutralisiert werden.

Konzentrationen über 10 mg/l Chlor oder 7 mg/l Ozon können zu Ergebnissen innerhalb des Meßbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit chlor- bzw. ozonfreiem Wasser zu verdünnen und die Messung zu wiederholen.

Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der nachfolgenden Bestimmung von Oxydationsmitteln (wie z.B. Chlor) zu Minderbefunden kommen.

Um diese Meßfehler auszuschließen, verweisen wir auf die DIN 38 408, Teil 4, Abs. 6.2.:

"Die Glasgeräte sollen chlorzehrungsfrei sein und ausschließlich für diese Verfahren (Bestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor) verwendet werden.

Chlorzehrungsfreie Glasgeräte erhält man, indem man sie 1 Stunde unter einer Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und dann gründlich mit Wasser spült."

Anmerkung: Alternativ zu der Natriumhypochloritlösung können die Küvetten auch im gechlorten Schwimmbeckenwasser aufbewahrt werden und vor Verwendung gründlich mit Wasser gespült werden.

## 5. Methoden

### 5.11. Ozon / Indigo

Photometer Typ II

Nullabgleich ok !

Test vorbereiten

Test starten



Test ■ . . . . .

Oz \*\*\* mg/l

1. Nach dem Nullabgleich erscheint in der Anzeige:
2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen und entleert.
3. Man spült das Becherglas mit der zu untersuchen- den Probe.
4. In dem frisch gespülten Becherglas wird eine OZONE-Tablette zerdrückt.
5. **Exakt** 20 ml Probe werden zugesetzt.
6. Die Probe wird mit dem Rührstab vorsichtig durch- gemischt, bis sich alle Partikel vollständig aufgelöst haben.
7. Die Küvette wird mit der Lösung (6) bis zur 10 ml Marke gefüllt und mit dem Küvettendeckel verschlos- sen.
8. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.
9. Die Taste TEST wird gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

Das Ergebnis wird in mg/l Ozon angezeigt:

10. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.

## 5. Methoden

### Anmerkungen

1. Die Störung des Verfahrens durch Chlor wird durch Malonsäure in der Tablette eliminiert.
2.  $\text{H}_2\text{O}_2$  und organische Peroxide reagieren sehr langsam und führen somit kaum zu Störungen.
3. Fe (III) stört nicht.
4. Mn (II) wird durch Ozon oxidiert und stört.
5. Bei der Probenvorbereitung muß das Ausgasen von Ozon, z.B. durch Pipettieren oder Schütteln, vermieden werden. Die Analyse muß unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

### Genauigkeit der Methode

Die Nachweisgrenze (niedrigste zu bestimmende Konzentration) liegt bei 0,01 mg/l. Es wird ein Probevolumen von 100 ml zugrunde gelegt.

Für spektralphotometrische Analysen bei einer Wellenlänge von 600 nm wird der relative Fehler mit < 5% angegeben (Lit. 2).

## 5. Methoden

### 5.12. pH-Wert

Photometer Typ I + II

Nullabgleich ok !

Test vorbereiten

Test starten



Test ■ . . . . .

pH \*\*\*

1. Nach dem Nullabgleich erscheint in der Anzeige:
2. Die Küvette wird nach dem Nullabgleich aus dem Meßschacht genommen.
3. In die 10 ml Wasserprobe wird eine PHENOLRED PHOTOMETER-Tablette **direkt** aus der Folie gegeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrückt.
4. Die Küvette wird mit dem Kuvettendeckel verschlossen und der Inhalt durch Umschwenken vermischt, bis sich alle Partikel **vollständig** aufgelöst haben.
5. Die Küvette wird **sofort** in den Meßschacht gestellt, der Photometerdeckel geschlossen und die Taste TEST gedrückt.

In der Anzeige erscheint:

Das Ergebnis wird als pH-Wert angezeigt:

6. Nun werden die Tasten PRINT oder STORE betätigt oder neue Testparameter eingestellt.

## 5. Methoden

### Anmerkungen

Für die photometrische pH-Wert-Bestimmung sind nur PHENOLRED-Tabletten mit schwarzem Folienaufdruck zu verwenden, die mit dem Begriff PHOTOMETER gekennzeichnet sind.

pH-Werte unter 6,5 und über 8,4 können zu Ergebnissen innerhalb des Meßbereiches führen. Es wird ein Plausibilitätstest (pH-Meter) empfohlen.

Proben mit geringer Pufferkapazität (SBV 4,3 < 0,7 mmol/l) können falsche pH-Werte ergeben.

### Genauigkeit der Methode

Die Genauigkeit der kolorimetrischen Bestimmung der pH-Werte ist von verschiedenen Randbedingungen (Pufferkapazität der Probe, Salzgehalt usw.) abhängig.

### Salzfehler

Korrektur des Meßwertes (durchschnittliche Werte) für Proben mit einem Salzgehalt von:

Indikator	Salzgehalt		
	1 molar	2 molar	3 molar
Phenolrot	-0,21	-0,26	-0,29

Die Werte von Parson und Douglas (1926) beziehen sich auf die Verwendung von Clark und Lubs Puffern.

1 molar NaCl = 58,4 g/l = 5,8 %

## 5. Methoden

### 5.13. Wasserkonditionierung

Zur Ermittlung der Wasserkonditionierungswerte (Sättigungsindex) sind folgende Analysen notwendig:

pH-Wert  
 Temperatur  
 Calciumhärte  
 Gesamtalkalität (als  $\text{CaCO}_3$ )  
 Total Dissolved Solids (TDS)

Nach Notieren der Analysenwerte zu den o.g. Parametern werden aus der nachstehenden Tabelle die Umrechnungsfaktoren entnommen:

Temperatur      TF  
 Calciumhärte    CF  
 Gesamtalkalität   AF  
 TDS-Faktor      TDSF

Temperatur			Alkalität (-m) = Gesamtalkalität		Calciumhärte		Total Dissolved Solids (TDS)	
°C	°F	TF	mg/l $\text{CaCO}_3$	AF	mg/l $\text{CaCO}_3$	CF	mg/l	TDSF
0	32	= 0,0	25	= 1,4	50	= 1,3	0	= 12,0
3	37	= 0,1	50	= 1,7	75	= 1,5	1000	= 12,1
8	46	= 0,2	75	= 1,9	100	= 1,6	2000	= 12,2
12	53	= 0,3	100	= 2,0	150	= 1,8	3000	= 12,25
16	60	= 0,4	150	= 2,2	200	= 1,9	4000	= 12,3
19	66	= 0,5	200	= 2,3	300	= 2,1	5000	= 12,35
29	84	= 0,7	400	= 2,6	600	= 2,35		
34	94	= 0,8	800	= 2,9	800	= 2,5		
41	105	= 0,9	1000	= 3,0	1000	= 2,6		

## 5. Methoden

### Berechnung

pH-Wert + Temperatur-Faktor + Alkalität-Faktor + Calcium-Faktor – TDS-Faktor = Sättigungsindex

### Beispiel

pH 7,4 + TF 0,5 + AF 2,0 + CF 2,2 – TDSF 12,1 = 0

### Ergebnis

- |             |   |
|-------------|---|
| Null-Index  | Das Wasser ist ideal konditioniert.   |
| Minus-Index | Der Zustand des Wassers ist korrosiv, pH-Wert und/oder Alkalität müssen angehoben werden.         |
| Plus-Index  | Der Zustand des Wassers ist kesselsteinbildend, pH-Wert und/oder Alkalität müssen gesenkt werden. |

### Richtwerte

pH	7,4 – 7,6
Gesamtalkalität	80 – 120 mg/l
Calciumhärte	200 mg/l Minimum
TDS-Faktor	1500 ppm Maximum

### Anmerkung

Hohe Alkalität (AF) kann nicht durch niedrige Calciumhärte (CF) kompensiert werden.

## 6. Software

### Einleitung

Über den seriellen Ausgang (Druckerschnittstelle) der Photometer PC 11, PC 12 und PC 22 können gespeicherte Daten und der aktuell gemessene und angezeigte Datensatz an einen Computer übertragen werden. Dies kann unter DOS mit der Tintometer-Software "PC-File" oder unter "Windows" mit dem Terminalprogramm durchgeführt werden, das zum Lieferumfang von "Windows" gehört. Die vom Photometer an der seriellen Schnittstelle ausgegebenen Daten sind reine lesbare Textzeichen, ohne Verschlüsselung. Die Signalbelegung der Schnittstelle entspricht nicht dem Standard. Daher muß ein Kabel mit der unten angegebenen Belegung angefertigt oder ein entsprechendes Kabel bei Tintometer bestellt werden ( Artikel-Nr. 19 81 98 ). Um die Daten vom Photometer an einen Computer zu senden, muß, wie beim Drucken von Daten, die Ausgabe über Mode 20 bis Mode 23 oder die Taste PRINT aktiviert werden. Bei Photometern mit neuerer Programmversion kann auch in Mode 30 bis Mode 33 der jeweils aktuell angezeigte Datensatz ausgegeben werden, indem die Taste PRINT gedrückt wird.

### 6.1 Anschluß der Photometer Typ I + II an den Computer

1. Computer und Photometer ausschalten.
2. Photometer und serielle Schnittstelle des Computers (COM1: ...COM4:) mit einem Kabel entsprechend der unten angegebenen Belegung verbinden (bei 25poliger serieller Computerschnittstelle einen Adapter verwenden).

<b>Typ I + II Seite</b>		<b>IBM PC Seite</b>	
D-Sub Stecker / 9polig		D-Sub Buchse / 9polig	
Signal	PIN	PIN	Signal
RXD	2 .....	3	TXD
TXD	3 .....	2	RXD
RTS	7 .....	8	CTS
CTS	8 .....	7	RTS
GND	5 .....	5	GND

3. Photometer und Computer einschalten.



## 6. Software

### 6.2. Datenübertragung an das Windows-Terminalprogramm

1. Unter "Windows" das Terminalprogramm, dies ist meist in der Programmgruppe "Zu-behör" zu finden, aufrufen.
2. Parameter wie folgt einstellen: Im Hauptmenü "Einstellungen" das Untermenü "Datenübertragung" aufrufen. Anschluß (COM1:;COM2:, ...) auswählen. Übertragungsrate (Baud) auf "1200" einstellen. Datenbits auf "8" einstellen. Stoppbits auf "1" einstellen. Parität auf "Keine" einstellen. Protokoll auf "Kein" einstellen. Paritätsprüfung nicht aktivieren. "Trägersignal entdecken" nicht aktivieren. Das Einstellungsfenster zur Datenübertragung mit "o.k." verlassen. Im Hauptmenü "Einstellungen" das Untermenü "Textübertragung" aufrufen. Protokoll auf "Standardprotokoll" einstellen. In der Informationsbox mit der Überschrift "Übertragung nach Standardprotokoll" muß dann stehen: "Ausgewähltes Protokoll: Kein".

Das Einstellungsfenster zur Textübertragung mit "o.k." verlassen.

3. Für eine wiederholte Benutzung die Parameter wie folgt speichern: Im Hauptmenü "Datei" das Untermenü "Speichern unter" aufrufen, als Namen z.B. PHOTOMET.TRM eingeben und mit "o.k." verlassen. Danach können bei jedem neuen Aufruf des Terminalprogramms die Einstellungen mit "Öffnen" und Wahl von PHOTOMET.TRM wieder auf die Datenübertragung vom Photometer gesetzt werden.
4. Photometer für die Übertragung der gewünschten Daten vorbereiten, aber die Übertragung noch nicht starten.
5. Im Hauptmenü "Übertragung" das Untermenü "Textdatei empfangen" aufrufen. Das Verzeichnis wählen und den Namen eingeben, unter dem die zu empfangenden Daten gespeichert werden sollen und mit "o.k." verlassen. Das Terminalprogramm erwartet jetzt Daten.
6. Jetzt die Datenübertragung vom Photometer starten, indem die gewünschten Daten ausgegeben werden. Dabei können auch schrittweise verschiedene Blöcke ausgegeben werden, das Terminalprogramm empfängt die Daten, bis es gestoppt wird.
7. Wenn alle Daten übertragen sind, unten links im Fenster des Terminalprogramms die Schaltfläche "Abbrechen" anklicken. Die Daten werden dann in die Datei mit dem bei "Textdatei empfangen" angegebenen Namen geschrieben und stehen in dieser Datei zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung.

Laden von Parametern:

Nach Starten des Terminalprogrammes im Hauptmenü "Datei" das Untermenü "Öffnen" wählen. Dort das Laufwerk, das Verzeichnis und die Datei wählen, in der die Parameter gespeichert sind. Menü mit "o.k." verlassen.

Beispiel: Laufwerk a: Verzeichnis ":\winterm", Datei PHOTOMET.TRM.

## 6. Software

### 6.3. Datenübertragung an das Programm PC-File / DOS

**Softwareinstallation** (nur vor der ersten Benutzung erforderlich)

1. Arbeitskopie der Software in Laufwerk A oder B einlegen.
2. Unterverzeichnis auf der Festplatte durch folgenden DOS-Befehl einrichten:  
**md \pc-file**
3. Kopieren der Software von der Diskette auf die Festplatte:  
**copy a:/\*.\* c:\pc-file** oder  
**copy b:/\*.\* c:\pc-file**

**Programm starten**

1. Durch folgende Eingabe in das Unterverzeichnis wechseln:  
**cd \pc-file**
2. Programm starten durch Eingabe von:  
**pc-file**
3. Nach Programmstart werden ankommende Daten direkt auf dem Bildschirm dargestellt. Diese können vom Photometer direkt nach der Meßwertaufnahme durch Druck der Taste PRINT transferiert werden. Ebenso können mit Hilfe der Mode-Funktion 20, 21, 22 und 23 (siehe Photometer-Handbuch) bereits abgespeicherte Datensätze übermittelt werden. In Mode 30, 31, 32 und 33 kann der jeweils angezeigte Datensatz durch Drücken der Taste PRINT übertragen werden.
4. Die Datenübertragung wird durch Druck einer beliebigen Taste am Computer abgeschlossen. Es erfolgt die automatische Speicherung der Daten auf der Festplatte in dem bei Programmstart bezeichneten File. Mit dem Befehl PRINT PHOTOMET. DAT (oder entsprechender Dateiname, siehe auch Optionen) wird die Datei gedruckt.

**Optionen**

1. Dateibezeichnung  
Bei Programmstart kann der Datei, in der die Daten gespeichert werden, ein beliebiger Name zugeordnet werden, z.B. werden die Daten durch den Programmstart **pc-file daten.txt** in die Datei "daten.txt" geschrieben. Wird keine spezielle Bezeichnung gewählt, wird die Datei automatisch Photomet.Dat genannt.
2. Schnittstellenwahl  
Bei Programmstart kann die benutzte serielle Schnittstelle mit angegeben werden, z.B. **PC-File / 2**. Wird keine Schnittstelle angegeben, wird automatisch vom Programm die erste Schnittstelle gewählt.

**Anmerkung**

Die verwendete Schnittstelle darf nicht gleichzeitig von anderen Programmen genutzt werden, z.B. Mousetreiber.

Es ist nicht ausreichend, die Maus vom Computer zu lösen, der Treiber muß deaktiviert (z.B. in der autoexec.bat) und der Computer neu gestartet werden.

## 7. Anhang

### 7.1. Referenzfilter für die Lovibond® Photometer Typ I + II

1. Der Referenzfilter ist **individuell vermessen** und daher ausschließlich für die Verwendung in dem Photometer mit der **angegebenen Serien-Nr.** geeignet. Der Referenzfilter darf nicht für die Überprüfung anderer Photometer herangezogen werden.
2. Der Referenzfilter dient zur Überprüfung der Reproduzierbarkeit von Meßergebnissen. Die ermittelten Werte lassen keinen Rückschluß auf korrekte Meßergebnisse zu.
3. Die Küvette mit dem Referenzfilter muß innen und außen trocken, sauber und frei von Fingerabdrücken sein. Besonders in Höhe der Lichtdurchtrittsfläche (dort ist der Filter angebracht) ist auf äußerste Sauberkeit zu achten. Die Küvette ist mit einem Deckel verschlossen. Der Deckel darf nicht entfernt werden.
4. Befindet sich der ermittelte Wert außerhalb des angegebenen Minimal-oder Maximalwertes, wird der Meßschacht des Photometers mit Hilfe des Reinigungssets gründlich gesäubert. Die Küvette mit dem Referenzfilter wird ebenfalls im trockenen Zustand gesäubert. Der Deckel bleibt auf der Küvette. Anschließend werden Nullabgleich und Messung wiederholt. Sollte der Meßwert immer noch außerhalb des angegebenen Bereiches liegen, wird empfohlen, das Photometer vom Kundendienst überprüfen zu lassen.

#### Technische Angaben

Photometer-Typ	Typ I <input type="checkbox"/>	Typ II <input type="checkbox"/>
Serien-Nr.	.....	
Meßmodus	<b>freies Chlor, niedriger Bereich</b>	
Referenzfilter	Minimalwert	..... mg/l
	<b>Mittelwert</b>	..... mg/l
	Maximalwert	..... mg/l
Toleranz	Mittelwert	± 0,05 mg/l

#### Anleitung

1. Das Photometer wird durch Drücken der Taste ON/OFF eingeschaltet.
2. Der Parameter Chlor (niedriger Meßbereich!) wird durch Drücken der Taste "Cl" gewählt.
3. Falls das Photometer im Display die Bestimmung verschiedener Chlorgehalte zur Auswahl anzeigt, wird "Cl frei" gewählt.
4. Der Nullabgleich wird **bei leerem Meßschacht und geschlossenem Photometerdeckel** durch Drücken der Taste ZERO durchgeführt.
5. Die saubere Küvette mit dem Referenzfilter wird mit der Graduierung zum Betrachter (der Filter befindet sich auf der linken Seite der Küvette) in den Meßschacht gestellt und der Photometerdeckel geschlossen.
6. Die Taste TEST wird gedrückt. In der Anzeige erscheint das Meßergebnis.

## 8. CE-Konformitätserklärung

### 8.1. CE-Konformitätserklärung PC 11 / Typ I

Name des Herstellers: **Tintometer GmbH**

Schleefstraße 8 a  
44287 Dortmund  
Deutschland

erklärt, daß dieses Produkt

Produktname: **PC 11**


Produktionsoptionen: alle

den folgenden Normen entspricht:

**EMC** **EN 50081-1: 1993 (EN 55022 und EN 60555)**  
**EN 50082-1: 1992**

**Das Produkt erfüllt die Bedingungen der EMC Directive 89/336/EEC.**

Dortmund, 30. Mai 1995



---

Cay-Peter Voss, Geschäftsführer

## 8. CE-Konformitätserklärung

### 8.1. CE-Konformitätserklärung PC 12 / Typ II

Name des Herstellers:

**Tintometer GmbH**

Schleefstraße 8 a  
44287 Dortmund  
Deutschland

erklärt, daß dieses Produkt

Produktname:

**PC 12**

Produktionsoptionen:

alle


den folgenden Normen entspricht:

**EMC**

**EN 50081-1: 1993 (EN 55022 und EN 60555)  
EN 50082-1: 1992**

**Das Produkt erfüllt die Bedingungen der EMC Directive 89/336/EEC.**

Dortmund, 30. Mai 1995



\_\_\_\_\_  
Cay-Peter Voss, Geschäftsführer

Technische Änderungen vorbehalten.

Printed in Germany 05/00

No.: 00 19 63 80

Lovibond® und Tintometer®  
sind eingetragene Warenzeichen  
der Tintometer GmbH.

Tintometer GmbH  
Schleefstraße 8a  
D-44287 Dortmund  
Tel.: (+49) 231/9 45 10-0  
Fax: (+49) 231/9 45 10-30  
verkauf@tintometer.de  
www.tintometer.de  
Germany

The Tintometer Ltd.  
Waterloo Road  
Salisbury, SP1 2JY  
Tel.: (+44) 1722/32 72 42  
Fax: (+44) 1722/41 23 22

England

Tintometer AG  
Hauserstraße 53  
CH-5210 Windisch  
Tel.: (+41) 56/4 42 28 29  
Fax: (+41) 56/4 42 41 21  
tintometer@bluewin.ch

Schweiz

