

# Multi 3320

MESSGERÄT FÜR 2 SENSOREN (pH/REDOX/O<sub>2</sub>/COND)



a xylem brand



Die aktuellste Version der vorliegenden Betriebsanleitung finden Sie im Internet unter [www.WTW.com](http://www.WTW.com).

**Copyright**

© Weilheim 2017, WTW GmbH  
Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung der WTW GmbH, Weilheim.  
Printed in Germany..

## Multi 3320 - Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Überblick</b> .....	<b>7</b>
1.1	Messgerät Multi 3320 .....	7
1.2	Sensoren .....	7
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>8</b>
2.1	Sicherheitsinformationen .....	8
2.1.1	Sicherheitsinformationen in der Bedienungsanleitung .....	8
2.1.2	Sicherheitskennzeichnungen auf dem Messgerät	8
2.1.3	Weitere Dokumente mit Sicherheitsinformationen	8
2.2	Sicherer Betrieb .....	9
2.2.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	9
2.2.2	Voraussetzungen für den sicheren Betrieb .....	9
2.2.3	Unzulässiger Betrieb .....	9
<b>3</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>10</b>
3.1	Lieferumfang .....	10
3.2	Energieversorgung .....	10
3.3	Erstinbetriebnahme .....	10
3.3.1	Batterien einlegen .....	11
<b>4</b>	<b>Bedienung</b> .....	<b>12</b>
4.1	Allgemeine Bedienprinzipien .....	12
4.1.1	Tastenfeld .....	12
4.1.2	Display .....	13
4.1.3	Statusinformationen (Messgerät) .....	13
4.1.4	Buchsenfeld .....	14
4.2	Messgerät einschalten .....	14
4.3	Ausschalten .....	15
4.4	Navigation .....	15
4.4.1	Betriebsarten .....	15
4.4.2	Messwertansicht .....	16
4.4.3	Menüs und Dialoge .....	16
4.4.4	Elemente in Menüs und Dialogen .....	16
4.4.5	Beispiel 1 zur Navigation: Sprache einstellen ..	17
4.4.6	Beispiel 2 zur Navigation: Datum und Uhrzeit einstellen .....	19
4.5	Kanalanzeige .....	21
4.5.1	Darstellung mehrerer Sensoren in der Betriebsart Messen .....	21

<b>5</b>	<b>pH-Wert</b> .....	<b>22</b>
5.1	Messen .....	22
5.1.1	pH-Wert messen .....	22
5.1.2	Temperatur messen .....	23
5.2	Kalibrieren .....	24
5.2.1	Warum kalibrieren? .....	24
5.2.2	Wann unbedingt kalibrieren? .....	24
5.2.3	Automatische Kalibrierung (AutoCal) .....	24
5.2.4	Manuelle Kalibrierung (ConCal) .....	27
5.2.5	Kalibrierpunkte .....	30
5.2.6	Kalibrierdaten .....	31
5.2.7	Kontinuierliche Messwertkontrolle (CMC-Funktion) .....	34
<b>6</b>	<b>Redoxspannung</b> .....	<b>35</b>
6.1	Messen .....	35
6.1.1	Redoxspannung messen .....	35
6.1.2	Temperatur messen .....	36
6.2	Kalibrieren Redox .....	36
<b>7</b>	<b>Ionenkonzentration</b> .....	<b>37</b>
7.1	Messen .....	37
7.1.1	Ionenkonzentration messen .....	37
7.1.2	Temperatur messen .....	38
7.2	Kalibrieren .....	39
7.2.1	Warum kalibrieren? .....	39
7.2.2	Wann kalibrieren? .....	39
7.2.3	Kalibrierung (ISE Cal) .....	39
7.2.4	Kalibrierstandards .....	42
7.2.5	Kalibrierdaten .....	42
<b>8</b>	<b>Sauerstoff</b> .....	<b>45</b>
8.1	Messen .....	45
8.1.1	Sauerstoff messen .....	45
8.1.2	Temperatur messen .....	46
8.2	Kalibrieren .....	47
8.2.1	Warum kalibrieren? .....	47
8.2.2	Wann kalibrieren? .....	47
8.2.3	Kalibrierverfahren .....	47
8.2.4	Kalibrierung in wasserdampfgesättigter Luft (Luftkalibriergefäß) .....	47
8.2.5	Kalibrieren über Vergleichsmessung (OxiComp) .....	48
8.2.6	Kalibrierdaten .....	50
<b>9</b>	<b>Leitfähigkeit</b> .....	<b>52</b>
9.1	Messen .....	52

---

9.1.1	Leitfähigkeit messen	52
9.1.2	Temperatur messen	53
9.2	Kalibrieren	54
9.2.1	Warum kalibrieren?	54
9.2.2	Wann kalibrieren?	54
9.2.3	Zellenkonstante bestimmen (Kalibrieren im Kontrollstandard)	54
9.2.4	Kalibrierdaten	55
<b>10</b>	<b>Einstellungen</b>	<b>57</b>
10.1	Messeinstellungen	57
10.1.1	Einstellungen für pH-Messungen	57
10.1.2	Puffersätze für die Kalibrierung	58
10.1.3	Kalibrierintervall	60
10.1.4	Einstellungen für Redoxmessungen	61
10.1.5	Einstellungen für ISE-Messungen	62
10.1.6	Einstellungen für Sauerstoffsensoren	64
10.1.7	Kalibrierintervall	65
10.1.8	Einstellungen für Leitfähigkeitsmesszellen	66
10.1.9	Kalibrierintervall	68
10.1.10	Temperaturkompensation	68
10.1.11	TDS-Faktor einstellen	69
10.2	Sensorunabhängige Einstellungen	70
10.2.1	<i>System</i>	70
10.2.2	<i>Speicher</i>	71
10.2.3	Automatische <i>Stabilitätskontrolle</i>	71
10.3	Rücksetzen (Reset)	72
10.3.1	Messeinstellungen rücksetzen	72
10.3.2	Systemeinstellungen rücksetzen	74
<b>11</b>	<b>Speichern</b>	<b>75</b>
11.1	Manuell speichern	75
11.2	Automatisch intervallweise speichern	76
11.3	Messdatenspeicher	78
11.3.1	Messdatenspeicher bearbeiten	78
11.3.2	Messdatenspeicher löschen	80
11.3.3	Messdatensatz	80
11.3.4	Speicherplätze	80
<b>12</b>	<b>Daten übertragen (USB-Schnittstelle)</b>	<b>81</b>
12.1	Optionen für die Datenübertragung	81
12.2	PC anschließen	82
12.3	MultiLab Importer	82
<b>13</b>	<b>Wartung, Reinigung, Entsorgung</b>	<b>83</b>
13.1	Wartung	83

---

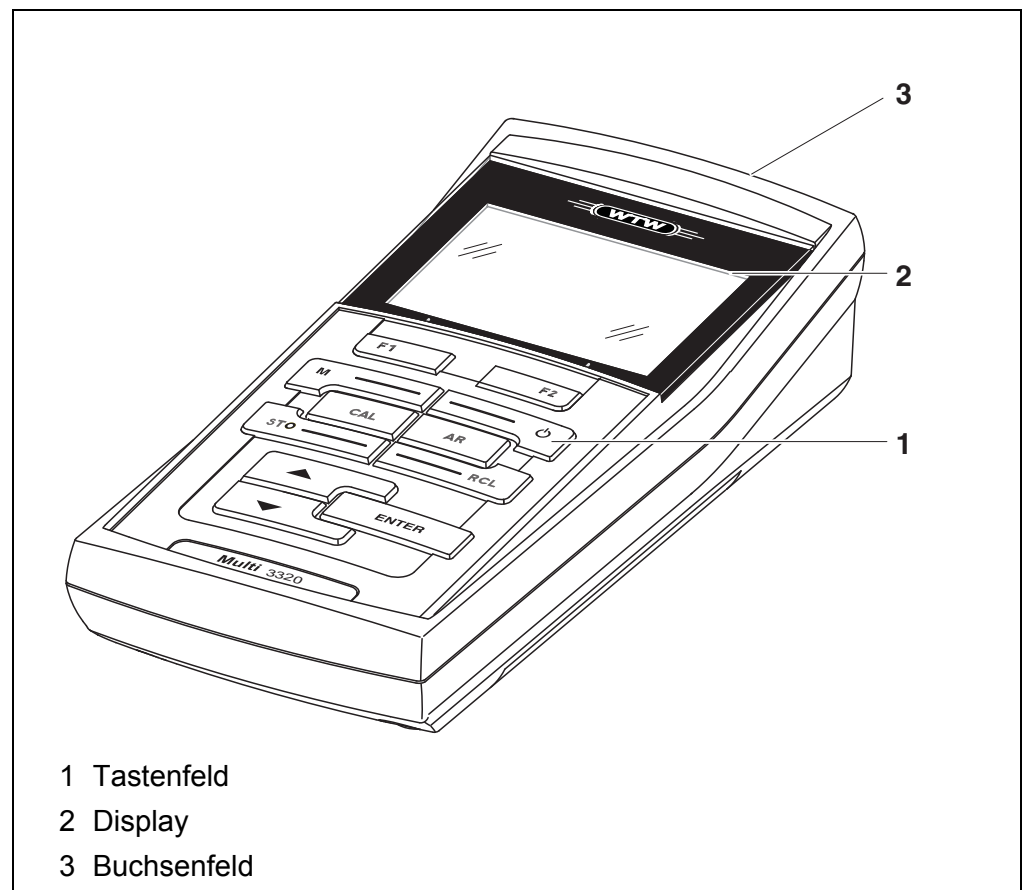
13.1.1	Allgemeine Wartungsarbeiten. . . . .	83
13.1.2	Batterien austauschen . . . . .	83
13.2	Reinigung. . . . .	84
13.3	Verpackung . . . . .	84
13.4	Entsorgung . . . . .	84
13.4.1	ISE . . . . .	85
13.4.2	. . . . .	85
13.4.3	. . . . .	85
<b>14</b>	<b>Was tun, wenn... . . . .</b>	<b>86</b>
14.1	pH/Redox. . . . .	86
14.2	ISE. . . . .	88
14.3	Sauerstoff . . . . .	89
14.4	Leitfähigkeit . . . . .	90
14.5	Allgemein. . . . .	91
<b>15</b>	<b>Technische Daten . . . . .</b>	<b>92</b>
15.1	Messbereiche, Auflösungen, Genauigkeiten . . . . .	92
15.1.1	pH/Redox . . . . .	92
15.1.2	ISE . . . . .	93
15.1.3	Oxi . . . . .	93
15.1.4	Cond. . . . .	95
15.2	Allgemeine Daten . . . . .	96
<b>16</b>	<b>Firmware-Update. . . . .</b>	<b>98</b>
<b>17</b>	<b>Fachwortverzeichnis. . . . .</b>	<b>99</b>
<b>18</b>	<b>Stichwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>103</b>

# 1 Überblick

## 1.1 Messgerät Multi 3320

Mit dem Messgerät Multi 3320 können Sie schnell und zuverlässig Messungen (pH, U, ISE, Leitfähigkeit, Sauerstoff) durchführen.

Das Multi 3320 bietet für alle Anwendungsbereiche ein Höchstmaß an Bedienkomfort, Zuverlässigkeit und Messsicherheit.



## 1.2 Sensoren

Ein messbereites Messsystem besteht aus dem Messgerät Multi 3320 und einem geeigneten Sensor.

Geeignete Sensoren sind pH-Messketten, ionenselektive Elektroden, Redoxmessketten, Sauerstoffsensoren und Leitfähigkeitsmesszellen.



Informationen über verfügbare Sensoren erhalten Sie im Internet und im WTW-Katalog "Messtechnik für Labor und Umwelt".

## 2 Sicherheit

### 2.1 Sicherheitsinformationen

#### 2.1.1 Sicherheitsinformationen in der Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen für den sicheren Betrieb des Messgeräts. Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vollständig durch und machen Sie sich mit dem Messgerät vertraut, bevor Sie es in Betrieb nehmen oder damit arbeiten. Halten Sie die Bedienungsanleitung immer griffbereit, um bei Bedarf darin nachschlagen zu können.

Besonders zu beachtende Hinweise für die Sicherheit sind in der Bedienungsanleitung hervorgehoben. Sie erkennen diese Sicherheitshinweise am Warnsymbol (Dreieck) am linken Rand. Das Signalwort (z. B. "VORSICHT") steht für die Schwere der Gefahr:



#### **WARNUNG**

weist auf eine gefährliche Situation hin, die zu schweren (irreversiblen) Verletzungen oder Tod führen kann, wenn der Sicherheitshinweis nicht befolgt wird.



#### **VORSICHT**

weist auf eine gefährliche Situation hin, die zu leichten (reversiblen) Verletzungen führen kann, wenn der Sicherheitshinweis nicht befolgt wird.

#### **HINWEIS**

weist auf Sachschäden hin, welche entstehen können, wenn die angegebenen Maßnahmen nicht befolgt werden.

#### 2.1.2 Sicherheitskennzeichnungen auf dem Messgerät

Beachten Sie alle Aufkleber, Hinweisschilder und Sicherheitssymbole auf dem Messgerät und im Batteriefach. Ein Warnsymbol (Dreieck) ohne Text verweist auf Sicherheitsinformationen in der Bedienungsanleitung.

#### 2.1.3 Weitere Dokumente mit Sicherheitsinformationen

Folgende Dokumente enthalten weitere Informationen, die Sie zu Ihrer Sicherheit beachten sollten, wenn Sie mit einem Messsystem arbeiten:

- Bedienungsanleitungen zu Sensoren und weiterem Zubehör
- Sicherheitsdatenblätter zu Kalibrier- und Wartungsmitteln (z. B. Pufferlösungen, Elektrolytlösungen, usw.)



## 2.2 Sicherer Betrieb

### 2.2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der bestimmungsgemäße Gebrauch des Messgerätes besteht ausschließlich in der pH-, ISE-, Redox-, Sauerstoff- und Leitfähigkeits-Messung in einer Feld- und Laborumgebung.

Der bestimmungsgemäße Gebrauch des Messgerätes besteht ausschließlich in der pH-, ISE- und Redox-Messung in einer Feld- und Laborumgebung.

Bestimmungsgemäß ist ausschließlich der Gebrauch gemäß den Instruktionen und den technischen Spezifikationen dieser Bedienungsanleitung (siehe Abschnitt 15 TECHNISCHE DATEN, Seite 92).

Jede darüber hinausgehende Verwendung ist nicht bestimmungsgemäß.

### 2.2.2 Voraussetzungen für den sicheren Betrieb

Beachten Sie folgende Punkte für einen sicheren Betrieb:

- Das Messgerät darf nur seinem bestimmungsgemäßen Gebrauch entsprechend verwendet werden.
- Das Messgerät darf nur mit den in der Bedienungsanleitung genannten Energiequellen versorgt werden.
- Das Messgerät darf nur unter den in der Bedienungsanleitung genannten Umgebungsbedingungen betrieben werden.
- Das Messgerät darf nur geöffnet werden, wenn dies in dieser Bedienungsanleitung ausdrücklich beschrieben ist (Beispiel: Einlegen von Batterien).

### 2.2.3 Unzulässiger Betrieb

Das Messgerät darf nicht in Betrieb genommen werden, wenn es:

- eine sichtbare Beschädigung aufweist (z. B. nach einem Transport)
- längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde (Lagerbedingungen, siehe Abschnitt 15 TECHNISCHE DATEN, Seite 92).

## 3 Inbetriebnahme

### 3.1 Lieferumfang

- Messgerät Multi 3320
- 4 Batterien 1,5 V Mignon Typ AA
- Kurzbedienungsanleitung
- CD-ROM mit
  - USB-Treibern
  - ausführlicher Bedienungsanleitung
  - Software MultiLab Importer

### 3.2 Energieversorgung

Das Multi 3320 wird auf folgende Arten mit Energie versorgt:

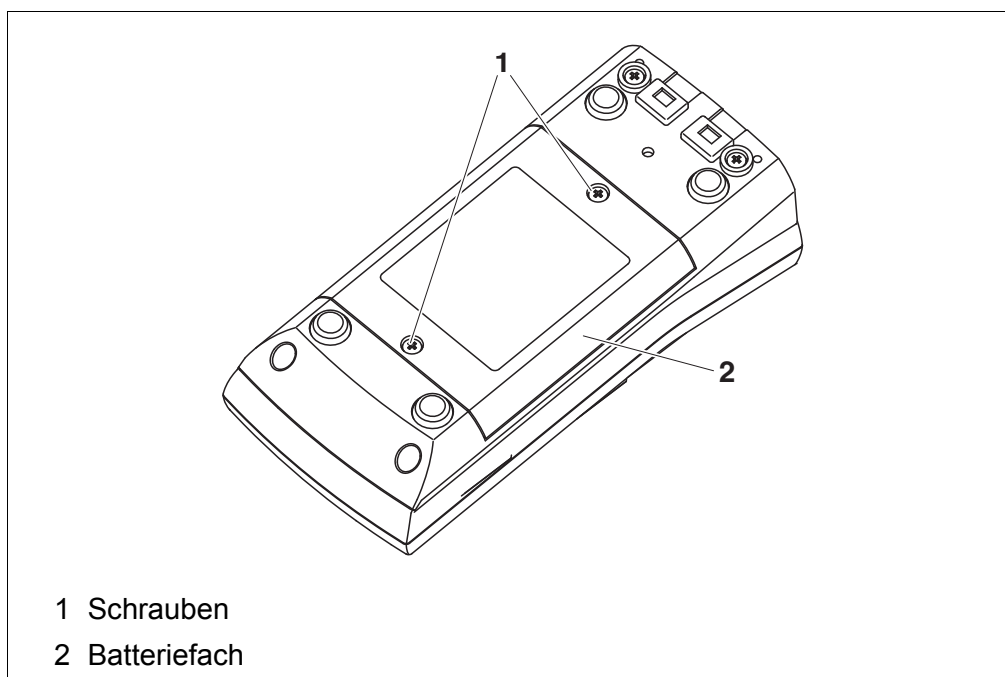
- Batteriebetrieb (4 x Alkali-Mangan-Batterien, Typ AA)
- USB-Betrieb über ein angeschlossenes USB-B-Kabel

### 3.3 Erstinbetriebnahme

Führen Sie folgende Tätigkeiten aus:

- Mitgelieferte Batterien einlegen
- Messgerät einschalten  
(siehe Abschnitt 4.2 MESSGERÄT EINSCHALTEN, Seite 14)
- Datum und Uhrzeit einstellen  
(siehe Abschnitt 4.4.6 BEISPIEL 2 ZUR NAVIGATION: DATUM UND UHRZEIT EINSTELLEN, Seite 19)

### 3.3.1 Batterien einlegen



1. Die Schrauben (1) an der Geräteunterseite lösen.
2. Das Batteriefach (2) an der Geräteunterseite öffnen.



#### **VORSICHT**

**Achten Sie auf die richtige Polung der Batterien. Die  $\pm$ -Angaben im Batteriefach müssen mit den  $\pm$ -Angaben auf den Batterien übereinstimmen.**



Sie können das Messgerät wahlweise mit Batterien oder Akkus (Ni-MH) betreiben. Zum Laden der Akkus benötigen Sie ein externes Ladegerät.

3. Vier Batterien (Typ Mignon AA) ins Batteriefach legen.
4. Das Batteriefach wieder schließen.
5. Datum und Uhrzeit einstellen  
(siehe Abschnitt 4.4.6 BEISPIEL 2 ZUR NAVIGATION: DATUM UND UHRZEIT EINSTELLEN, Seite 19).











## 4 Bedienung

### 4.1 Allgemeine Bedienprinzipien

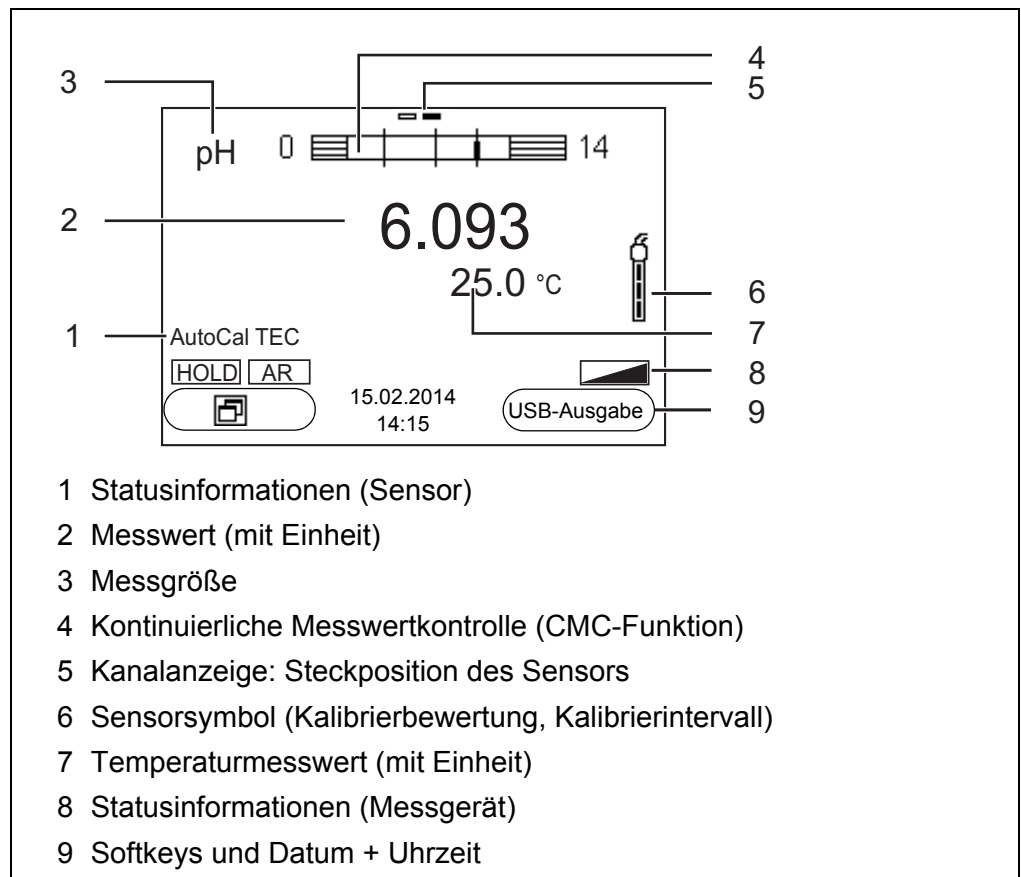
#### 4.1.1 Tastenfeld

In dieser Bedienungsanleitung werden Tasten durch spitze Klammern <.> veranschaulicht.



Das Tastensymbol (z. B. <ENTER>) bedeutet in der Bedienungsanleitung generell einen kurzen Tastendruck (unter 2 sec). Ein langer Tastendruck (ca. 2 sec) wird durch einen Strich hinter dem Tastensymbol (z. B. <ENTER\_\_>) veranschaulicht.

	<F1>: <F1__>: <F2>: <F2__>:	Softkeys, die situationsbezogene Funktionen zur Verfügung stellen, z. B.: <F2>/[USB-Ausgabe]: Daten auf die USB-Schnittstelle ausgeben <F2__>/[USB-Ausgabe]: Automatische Datenausgabe an die USB-Schnittstelle konfigurieren
	<On/Off>:	Messgerät ein-/ausschalten
	<M>:	Messgröße wählen / Einstellungen beenden
	<CAL>: <CAL__>:	Kalibrierverfahren aufrufen Kalibrierdaten anzeigen
	<STO>: <STO__>:	Messwert manuell speichern Automatische Speicherung konfigurieren und starten
	<RCL>: <RCL__>:	Manuell gespeicherte Messwerte anzeigen Automatisch gespeicherte Messwerte anzeigen
 	<▲><▼>: <▲__><▼__>:	Menüsteuerung, Navigation Werte erhöhen, verringern Kontinuierlich Werte erhöhen, verringern
	<ENTER>: <ENTER__>:	Menü für Messeinstellungen öffnen / Eingaben bestätigen Menü für Systemeinstellungen öffnen
	<AR>	Messwert einfrieren (HOLD-Funktion) AutoRead-Messung ein-/ausschalten

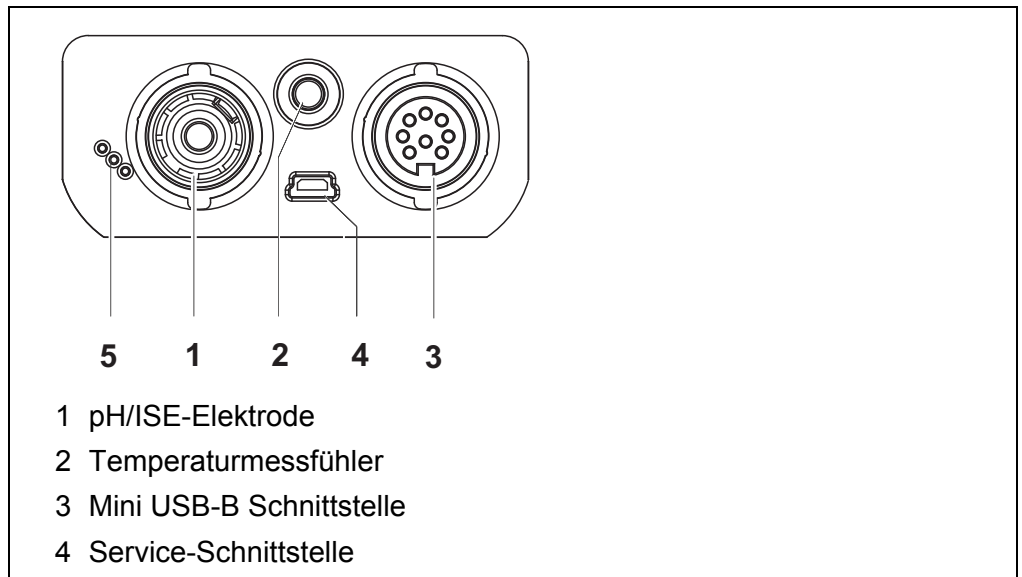
### 4.1.2 Display



### 4.1.3 Statusinformationen (Messgerät)

AR	Stabilitätskontrolle (AutoRead) ist aktiviert
HOLD	Messwert ist eingefroren (Taste <AR>)
	Batterien sind weitgehend entladen
	Daten werden automatisch intervallweise an die USB-B-Schnittstelle ausgegeben

#### 4.1.4 Buchsenfeld

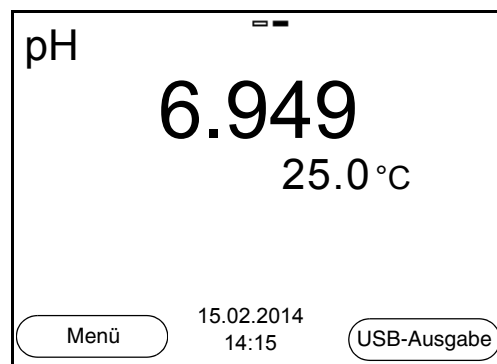


#### VORSICHT

Schließen Sie an das Messgerät nur Sensoren an, die keine unzulässigen Spannungen oder Ströme (> SELV und > Stromkreis mit Strombegrenzung) einspeisen können. Nahezu alle handelsüblichen Sensoren erfüllen diese Bedingungen.

#### 4.2 Messgerät einschalten

1. Mit **<On/Off>** das Gerät einschalten.  
Das Gerät führt einen Selbsttest durch.  
Während der Selbsttest durchgeführt wird, zeigt das Display das Logo des Herstellers.  
Das Display zeigt die Messwertansicht.



### 4.3 Ausschalten

1. Mit **<On/Off>** das Gerät ausschalten.

#### Abschaltautomatik

Zur Schonung der Batterien besitzt das Gerät eine automatische Abschaltfunktion (siehe Abschnitt 10.2.1 SYSTEM, Seite 70). Die Abschaltautomatik schaltet das Messgerät ab, wenn eine einstellbare Zeit lang keine Taste betätigt wurde.

Die Abschaltautomatik ist nicht aktiv

- bei angeschlossenem Kommunikationskabel
- bei aktivierter Funktion *Automatischer Speicher* oder bei *automatischer Datenübertragung*

#### Displaybeleuchtung

Das Messgerät schaltet die Displaybeleuchtung automatisch aus, wenn innerhalb von 30 Sekunden kein Tastendruck erfolgt. Die Beleuchtung schaltet beim nächsten Tastendruck wieder ein.

Alternativ können Sie die Displaybeleuchtung auch generell ein- oder ausschalten (siehe Abschnitt 10.2.1 SYSTEM, Seite 70).

### 4.4 Navigation

In den folgenden Abschnitten werden die Prinzipien der Navigation in Menüs und Dialogen dargestellt.

#### 4.4.1 Betriebsarten

Es gibt folgende Betriebsarten:

Betriebsart	Erläuterung
<b>Messen</b>	Das Display zeigt die Messdaten des angeschlossenen Sensors in der Messwertansicht
<b>Kalibrieren</b>	Das Display zeigt einen Kalibrierablauf mit Kalibrierinformationen, Funktionen und Einstellungen
<b>Speichern</b>	Das Messgerät speichert Messdaten manuell oder automatisch
<b>Daten übertragen</b>	Das Messgerät überträgt Messdaten und Kalibrierprotokolle automatisch oder manuell an eine USB-B-Schnittstelle.
<b>Einstellen</b>	Das Display zeigt das System- oder ein Sensormenü mit Untermenüs, Einstellungen und Funktionen

In der aktiven Betriebsart stehen nur die Anzeigen und Funktionen zur Verfügung, die gerade benötigt werden.

#### 4.4.2 Messwertansicht

In der Messwertansicht öffnen Sie mit **<OK>** die Menüs für Einstellungen. Die aktuellen Funktionen der Softkeys werden im Display angezeigt.

- Mit **<OK>** (kurzer Druck) öffnen Sie das zur angezeigten Messgröße zugehörige Menü für Kalibrier- und Messeinstellungen.
- Mit **<OK \_\_>** (langer Druck (ca. 2 s) öffnen Sie das Menü *Speicher & Konfig.* mit den sensorunabhängigen Einstellungen.

Mit den Tasten des Tastenfelds erreichen Sie weitere Funktionen, z. B. Speicher oder Kalibrierablauf (siehe Abschnitt 4.1.1 TASTENFELD, Seite 12). Diese Funktionen sind in anderen Bediensituationen nicht verfügbar.

#### 4.4.3 Menüs und Dialoge

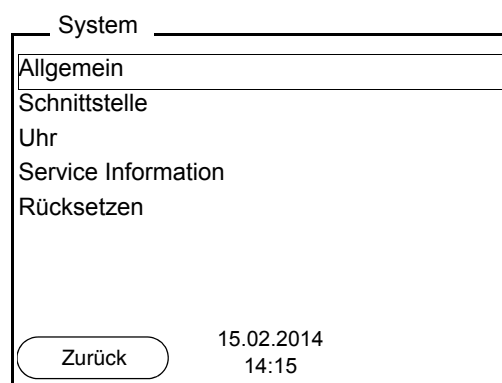
Die Menüs für Einstellungen sowie Dialoge in Abläufen enthalten weitere Unterelemente.

- Mit den Tasten **<▲><▼>** wählen Sie ein Unterelement. Die aktuelle Auswahl ist jeweils mit einem Rahmen dargestellt.
- Mit **<F1>/[Zurück]** wechseln Sie in das übergeordnete Menü, um weitere Einstellungen vorzunehmen.
- Mit **<M>** wechseln Sie zurück in die Messwertansicht.

#### 4.4.4 Elemente in Menüs und Dialogen

- Untermenüs

Der Name des Untermenüs erscheint am oberen Rand des Rahmens. Untermenüs werden durch Bestätigen mit **<OK>** geöffnet. Beispiel:



- Einstellungen

Einstellungen sind durch einen Doppelpunkt gekennzeichnet. Die aktuelle Einstellung erscheint am rechten Rand. Mit **<OK>** wird der Einstellmodus geöffnet. Anschließend kann die Einstellung mit **<▲><▼>** und **<OK>** geändert werden. Beispiel:



Allgemein	
Sprache:	Deutsch
Signalton:	aus
Beleuchtung:	ein
Kontrast:	50 %
Abschaltzeit:	1 h
Temperatureinheit:	°C
Stabilitätskontrolle:	ein
15.02.2014 14:15	
Zurück	

- Funktionen

Funktionen sind durch den Namen der Funktion gekennzeichnet. Sie werden durch Bestätigen mit **<OK>** sofort ausgeführt.

Beispiel: Funktion *Kalibrierprotokoll* anzeigen.

pH	
Kalibrierprotokoll	
Kalibrierspeicher	
Puffer:	TEC
Einpunktkalibrierung:	ja
Kalibrierintervall:	7 d
Einheit für Steigung:	mV/pH
<i>i</i> 2.00 4.01 7.00 10.01 (25 °C)	
15.02.2014 14:15	
Zurück	

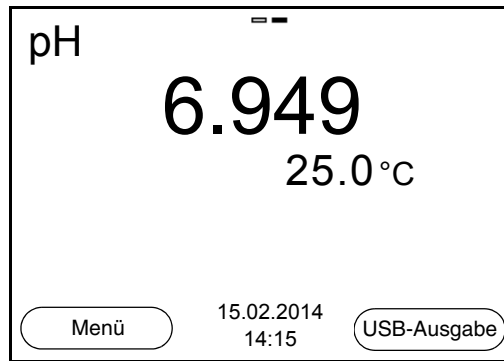
- Meldungen

Informationen sind durch das Symbol **i** gekennzeichnet. Sie können nicht ausgewählt werden. Beispiel:

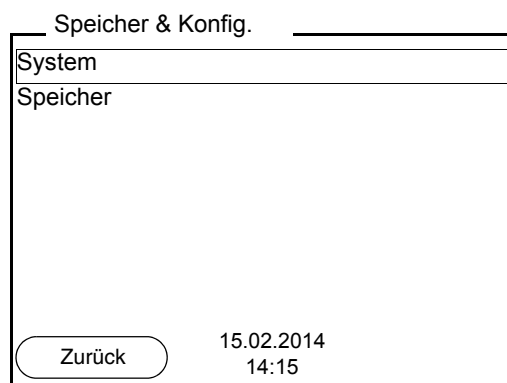
pH	
Kalibrierprotokoll	
Kalibrierspeicher	
Puffer:	TEC
Einpunktkalibrierung:	ja
Kalibrierintervall:	7 d
Einheit für Steigung:	mV/pH
<i>i</i> 2.00 4.01 7.00 10.01 (25 °C)	
15.02.2014 14:15	
Zurück	

#### 4.4.5 Beispiel 1 zur Navigation: Sprache einstellen

1. Die Taste **<On/Off>** drücken.  
Die Messwertansicht erscheint.  
Das Gerät befindet sich in der Betriebsart Messen.



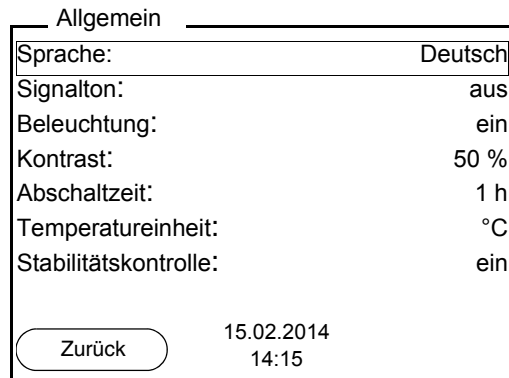
2. Mit **<OK>** das Menü *Speicher & Konfig.* öffnen.  
Das Gerät befindet sich in der Betriebsart Einstellen.



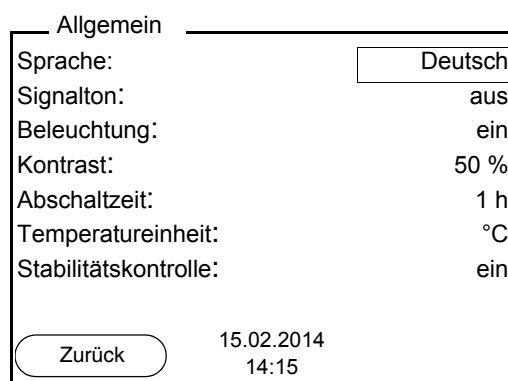
3. Mit **<▲><▼>** das Untermenü *System* markieren.  
Die aktuelle Auswahl ist mit einem Rahmen dargestellt.
4. Mit **<OK>** das Untermenü *System* öffnen.



5. Mit **<▲><▼>** das Untermenü *Allgemein* markieren.  
Die aktuelle Auswahl ist mit einem Rahmen dargestellt.
6. Mit **<OK>** das Untermenü *Allgemein* öffnen.



7. Mit **<OK>** den Einstellmodus für die *Sprache* öffnen.



8. Mit **<▲><▼>** die gewünschte Sprache auswählen.
9. Mit **<OK>** die Einstellung bestätigen.  
Das Gerät wechselt in die Betriebsart Messen.  
Die gewählte Sprache ist aktiv.

#### 4.4.6 Beispiel 2 zur Navigation: Datum und Uhrzeit einstellen

Das Messgerät besitzt eine Uhr mit Datumsfunktion. Datum und Uhrzeit sind in der Messwertansicht eingeblendet.

Beim Speichern von Messwerten und beim Kalibrieren werden Datum und aktuelle Uhrzeit automatisch mitgespeichert.

Die richtige Einstellung von Datum und Uhrzeit und Datumsformat ist für folgende Funktionen und Anzeigen wichtig:

- Aktuelle Uhrzeit und Datum
- Kalibrierdatum
- Identifikation gespeicherter Messwerte.

Prüfen Sie deshalb die Uhrzeit in regelmäßigen Abständen.



Datum und Uhrzeit werden nach einem Abfall der Versorgungsspannung (leere Batterien) zurückgesetzt.

Das Datumsformat kann von der Anzeige Tag, Monat, Jahr (*TT.MM.JJJJ*) auf Monat, Tag, Jahr (*MM/TT/JJJJ* oder *MM.TT.JJJJ*) umgestellt werden.

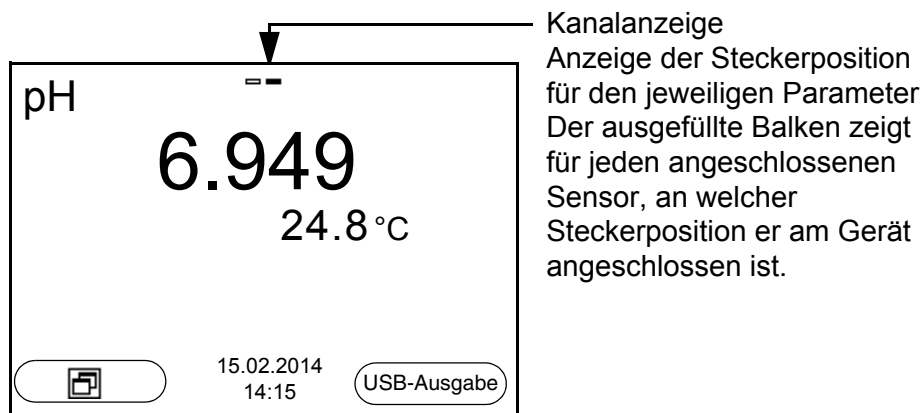
1. In der Messwertansicht:  
Mit **<OK\_\_>** das Menü *Speicher & Konfig.* öffnen.  
Das Gerät befindet sich in der Betriebsart Einstellen.
2. Mit **<▲><▼>** und **<OK>** das Menü *System / Uhr* auswählen und bestätigen.  
Das Einstellmenü für Datum und Uhrzeit öffnet sich.
3. Mit **<▲><▼>** und **<OK>** *Zeit* auswählen und bestätigen.  
Die Stunden sind markiert.

Uhr	
Datumsformat:	TT.MM.JJJJ
Datum:	15.02.2014
Zeit:	14:15:25
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>Zurück</span> <span>15.02.2014 14:15</span> </div>	

4. Mit **<▲><▼>** und **<OK>** die Einstellung ändern und bestätigen.  
Die Minuten sind markiert.
5. Mit **<▲><▼>** und **<OK>** die Einstellung ändern und bestätigen.  
Die Sekunden sind markiert.
6. Mit **<▲><▼>** und **<OK>** die Einstellung ändern und bestätigen.  
Die Zeit ist eingestellt.
7. Gegebenenfalls *Datum* und *Datumsformat* einstellen. Die Einstellung erfolgt in gleicher Weise wie die Einstellung der Uhrzeit.
8. Mit **<F1>**/[Zurück] in das übergeordnete Menü wechseln, um weitere Einstellungen vorzunehmen.  
oder  
Mit **<M>** in die Messwertansicht wechseln.  
Das Gerät befindet sich in der Betriebsart Messen.

## 4.5 Kanalanzeige

Das Multi 3320 verwaltet die angeschlossenen Sensoren und zeigt an, an welchem Anschluss welcher Sensor angesteckt ist.

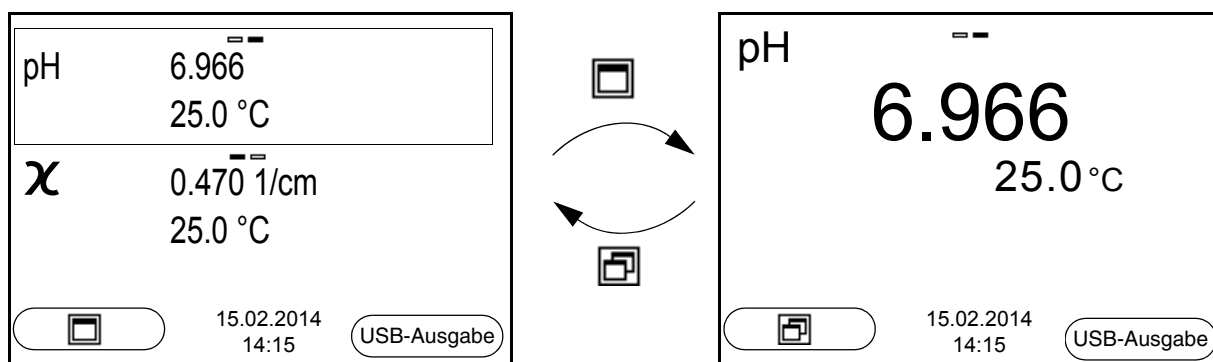


### 4.5.1 Darstellung mehrerer Sensoren in der Betriebsart Messen

Die Messwerte der angeschlossenen Sensoren können Sie auf folgende Arten anzeigen:

- übersichtliche Anzeige aller angeschlossenen Sensoren
- detaillierte Anzeige eines einzelnen Sensors

Zwischen den beiden Darstellungsarten wechseln Sie sehr einfach per Softkey. Je nach Bediensituation wird der passende Softkey angezeigt.



## 5 pH-Wert

### 5.1 Messen

#### 5.1.1 pH-Wert messen

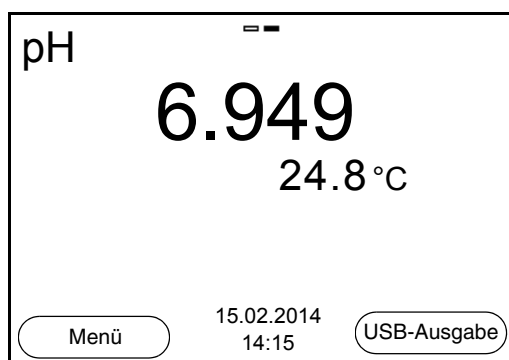
##### **HINWEIS**

**Bei Anschluss von geerdetem PC kann nicht in geerdeten Medien gemessen werden, da fehlerhafte Ergebnisse geliefert werden!  
Die USB-Schnittstelle ist nicht galvanisch getrennt.**



Um die hohe Messgenauigkeit des Messsystems sicherzustellen, nur mit einer kalibrierten Messkette messen (siehe Abschnitt 5.2 KALIBRIEREN, Seite 24).

1. Die pH-Messkette an das Messgerät anschließen.
2. Gegebenenfalls mit **<M>** die Messgröße pH wählen.
3. Bei Messung ohne Temperaturmessfühler:
  - Messlösung temperieren, oder aktuelle Temperatur messen.
  - Temperaturwert im Menü eingeben.
4. Die pH-Messkette in die Messlösung eintauchen.  
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (automatische Stabilitätskontrolle).  
Die Anzeige der Messgröße blinkt.
5. Stablen Messwert abwarten.  
Die Anzeige der Messgröße blinkt nicht mehr.



#### **Stabilitätskontrolle (AutoRead)**

Die Funktion Stabilitätskontrolle (*AutoRead*) prüft kontinuierlich die Stabilität des Messsignals. Die Stabilität hat einen wesentlichen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit des Messwerts (siehe Abschnitt 10.2.3 AUTOMATISCHE STABILITÄTSKONTROLLE, Seite 71).

#### **Kriterien für einen stabilen Messwert**

Die Funktion *Stabilitätskontrolle* überprüft, ob die Messwerte in dem überwacht-

ten Zeitintervall stabil sind.

Messgröße	Zeitintervall	Stabilität im Zeitintervall
pH-Wert	15 Sekunden	$\Delta$ : besser 0,01 pH
Temperatur	15 Sekunden	$\Delta$ : besser 0,5 °C

Die Mindestdauer, bis ein Messwert als stabil bewertet wird, entspricht dem überwachten Zeitintervall. Die tatsächliche Dauer ist meist länger.

### Messwert einfrieren (HOLD-Funktion)

Mit der HOLD-Funktion frieren Sie den aktuellen Messwert ein. Der angezeigte Messwert ändert sich nicht mehr, bis Sie die HOLD-Funktion wieder ausschalten.

1. Mit **<AR>** den Messwert einfrieren.  
Die Statusanzeige [HOLD] wird angezeigt.
2. Mit **<AR>** den eingefrorenen Messwert wieder freigeben.  
Die Funktion HOLD ist ausgeschaltet.  
Die Statusanzeige [HOLD] verschwindet.

### 5.1.2 Temperatur messen

Für reproduzierbare pH-Messungen ist die Messung der Temperatur der Messlösung zwingend erforderlich.

Sie haben folgende Möglichkeiten, die Temperatur zu messen:

- Automatische Messung der Temperatur durch den integrierten Temperaturmessfühler (NTC30 oder Pt1000) im Sensor.
- Manuelle Bestimmung und Eingabe der Temperatur.

Das Messgerät erkennt, ob ein geeigneter Sensor angeschlossen ist und schaltet automatisch die Temperaturmessung zu.

Welche Art der Temperaturmessung aktiv ist, erkennen Sie an der Anzeige der Temperatur:

Temperaturmessfühler	Auflösung der Temp.-Anzeige	Temp.-Messung
ja	0,1 °C	Automatisch mit Temperaturmessfühler
-	1 °C	Manuell

Erfolgt eine Messung (oder Kalibrierung) ohne Temperaturmessfühler, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Die aktuelle Temperatur der Lösung ermitteln.
2. Im Menü **<OK>/pH/Man. Temperatur** mit **<▲><▼>** den Temperaturwert einstellen.

## 5.2 Kalibrieren

### 5.2.1 Warum kalibrieren?

pH-Messketten altern. Dabei verändern sich Nullpunkt (Asymmetrie) und Steilheit der pH-Messkette. Als Folge wird ein ungenauer Messwert angezeigt. Durch das Kalibrieren werden die aktuellen Werte für Nullpunkt und Steilheit der Messkette ermittelt und gespeichert. Kalibrieren Sie deshalb in regelmäßigen Abständen.

### 5.2.2 Wann unbedingt kalibrieren?

- Nach Anschließen eines Sensors
- Routinemäßig im Rahmen einer betrieblichen Qualitätssicherung.
- Wenn das Kalibrierintervall abgelaufen ist

### 5.2.3 Automatische Kalibrierung (AutoCal)

Achten Sie darauf, dass im Sensormenü im Menü *Puffer* der Puffersatz richtig gewählt ist (siehe 10.1.1 EINSTELLUNGEN FÜR PH-MESSUNGEN, SEITE 57).

Verwenden Sie in auf- oder absteigender Reihenfolge ein bis fünf beliebige Pufferlösungen des ausgewählten Puffersatzes.

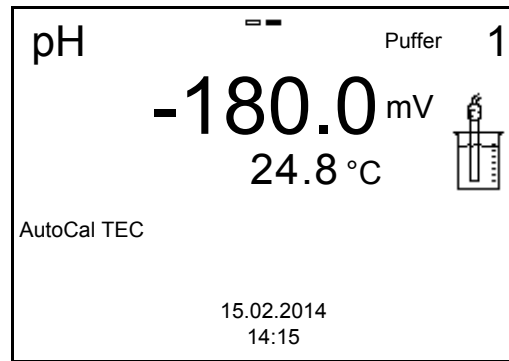
Im Folgenden ist die Kalibrierung mit Technischen Puffern (*TEC*) beschrieben. Bei anderen Puffersätzen werden andere Puffersollwerte angezeigt. Der Ablauf ist ansonsten identisch.



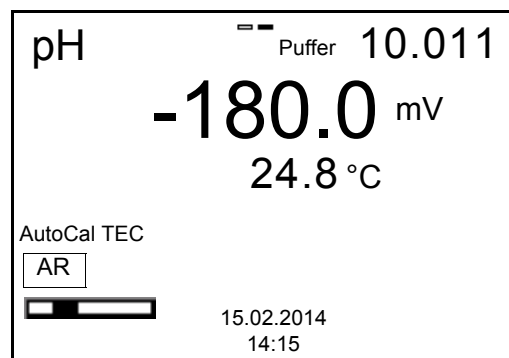
Ist im Menü die Einpunktkalibrierung eingestellt, wird die Kalibrierung automatisch nach der Messung von Pufferlösung 1 beendet, und das Kalibrierprotokoll angezeigt.

1. Die pH-Messkette an das Messgerät anschließen.
2. Bei Messung ohne Temperaturmessfühler:
  - Pufferlösung temperieren. oder aktuelle Temperatur messen.
  - Temperaturwert im Menü eingeben.
3. Mit **<M>** in der Messwertansicht die Messgröße pH oder mV auswählen.
4. Mit **<CAL>** die Kalibrierung starten.  
Es erscheint das Kalibrierdisplay für den ersten Puffer (Spannungsanzeige).





5. Die Messkette gründlich mit entionisiertem Wasser spülen.
6. Die Messkette in Pufferlösung 1 tauchen.
7. Bei Messung ohne Temperaturmessfühler:
  - Pufferlösung temperieren. oder aktuelle Temperatur messen.
  - Temperaturwert im Menü eingeben.
8. Mit **<ENTER>** die Messung starten.  
 Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle). Die Statusanzeige [AR] wird angezeigt. Es wird ein Fortschrittsbalken angezeigt und die Anzeige der Messgröße blinkt.



9. Das Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit **<ENTER>** den Kalibrierwert übernehmen.  
 Es erscheint das Kalibrierdisplay für den nächsten Puffer (Spannungsanzeige).
10. Gegebenenfalls mit **<M>** die Kalibrierung als Einpunktkalibrierung beenden.  
 Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt.

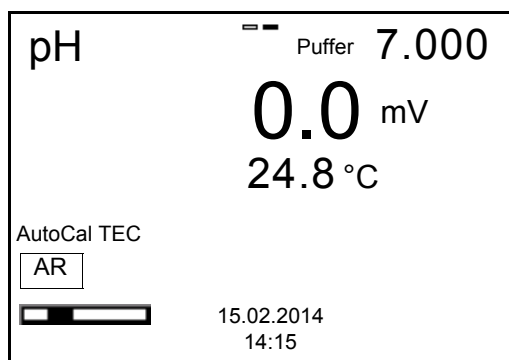


Für die **Einpunktkalibrierung** verwendet das Gerät die Nernst-Steilheit (-59,2 mV/pH bei 25 °C) und ermittelt den Nullpunkt der Messkette.

**Fortsetzen mit  
Zweipunkt-  
kalibrierung**

11. Die Messkette gründlich mit entionisiertem Wasser spülen.
12. Die Messkette in Pufferlösung 2 tauchen.

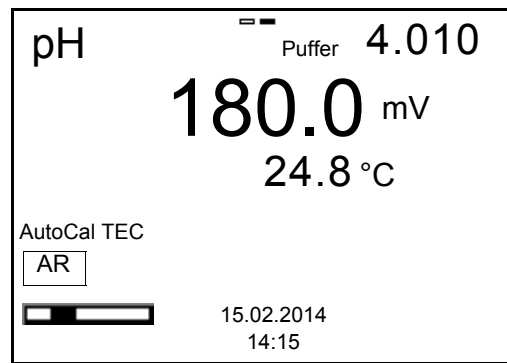
13. Bei Messung ohne Temperaturmessfühler:
  - Pufferlösung temperieren. oder aktuelle Temperatur messen.
  - Temperaturwert im Menü eingeben.
14. Mit **<ENTER>** die Messung starten.  
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle). Die Statusanzeige [AR] wird angezeigt. Es wird ein Fortschrittsbalken angezeigt und die Anzeige der Messgröße blinkt.



15. Das Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit **<ENTER>** die Stabilitätskontrolle beenden und den Kalibrierwert übernehmen.  
Es erscheint das Kalibrierdisplay für den nächsten Puffer (Spannungsanzeige).
16. Gegebenenfalls mit **<M>** die Kalibrierung als Zweipunktkalibrierung beenden.  
Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt.

**Fortsetzen mit  
Drei- bis Fünfpunkt-  
kalibrierung**

17. Die Messkette gründlich mit entionisiertem Wasser spülen.
18. Die Messkette in die nächste Pufferlösung tauchen.
19. Bei Messung ohne Temperaturmessfühler:
  - Pufferlösung temperieren. oder aktuelle Temperatur messen.
  - Temperaturwert im Menü eingeben.
20. Mit **<ENTER>** die Messung starten.  
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle). Die Statusanzeige [AR] wird angezeigt. Es wird ein Fortschrittsbalken angezeigt und die Anzeige der Messgröße blinkt.



21. Das Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit **<ENTER>** die Stabilitätskontrolle beenden und den Kalibrierwert übernehmen.  
Es erscheint das Kalibrierdisplay für den nächsten Puffer (Spannungsanzeige).
22. Gegebenenfalls mit **<M>** die Kalibrierung beenden oder mit **<ENTER>** die Kalibrierung mit dem nächsten Puffer fortsetzen.



Nach Messung des letzten Puffers in einem Puffersatz wird die Kalibrierung automatisch beendet. Anschließend wird das Kalibrierprotokoll angezeigt.

Die Kalibriergerade wird durch lineare Regression ermittelt.

#### 5.2.4 Manuelle Kalibrierung (ConCal)

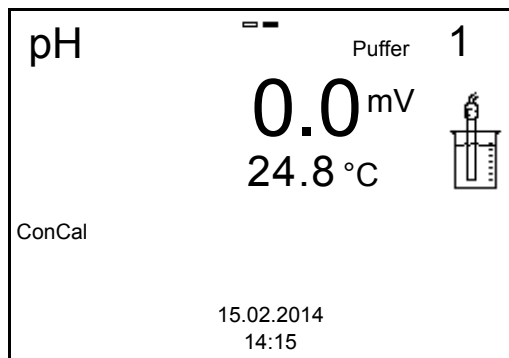
Achten Sie darauf, dass im Sensormenü im Menü *Puffer* der Puffersatz ConCal gewählt ist (siehe Abschnitt 10.1.1 EINSTELLUNGEN FÜR PH-MESSUNGEN, Seite 57).

Verwenden Sie in auf- oder absteigender Reihenfolge ein bis fünf beliebige Pufferlösungen.

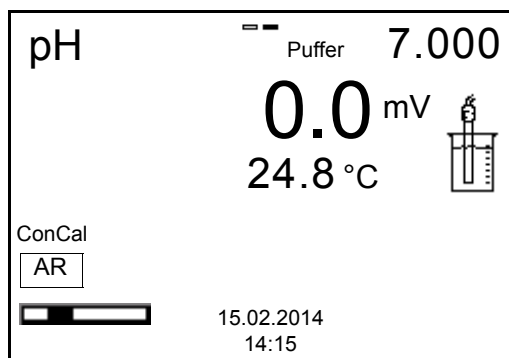


Ist im Menü die Einpunktkalibrierung eingestellt, wird die Kalibrierung automatisch nach der Messung von Pufferlösung 1 beendet, und das Kalibrierprotokoll angezeigt.

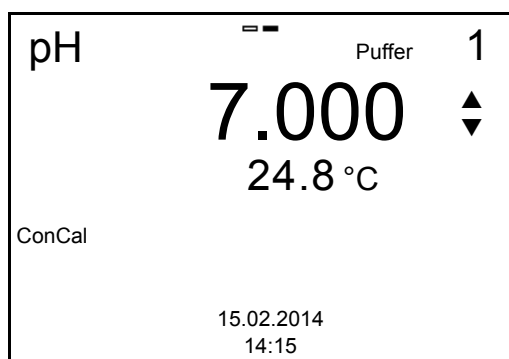
1. Die pH-Messkette an das Messgerät anschließen.  
Das pH-Messfenster wird im Display angezeigt.
2. Bei Messung ohne Temperaturmessfühler:
  - Pufferlösung temperieren. oder aktuelle Temperatur messen.
  - Temperaturwert im Menü eingeben.
3. Mit **<M>** in der Messwertansicht die Messgröße pH oder mV auswählen.
4. Mit **<CAL>** die Kalibrierung starten.  
Es erscheint das Kalibrierdisplay (Spannungsanzeige).



5. Die Messkette gründlich mit entionisiertem Wasser spülen.
6. Die Messkette in Pufferlösung 1 tauchen.
7. Bei Messung ohne Temperaturmessfühler:
  - Pufferlösung temperieren. oder aktuelle Temperatur messen.
  - Temperaturwert im Menü eingeben.
8. Mit **<ENTER>** die Messung starten.  
 Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle). Die Statusanzeige [AR] wird angezeigt. Es wird ein Fortschrittsbalken angezeigt und die Anzeige der Messgröße blinkt.



9. Das Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit **<ENTER>** den Kalibrierwert übernehmen.  
 Das Kalibrierdisplay zum Einstellen des Puffersollwerts erscheint.



10. Mit **<▲><▼>** den Puffersollwert für die gemessene Temperatur einstellen.

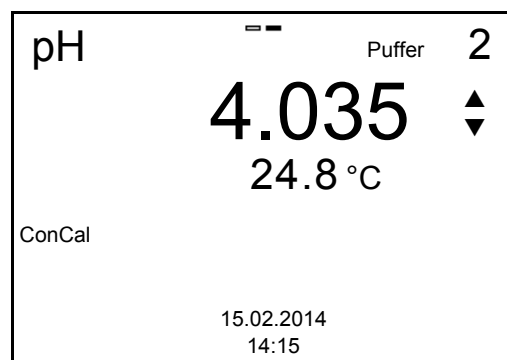
11. Mit **<ENTER>** den eingestellten Kalibrierwert übernehmen.  
Es erscheint das Kalibrierdisplay für den nächsten Puffer (Spannungsanzeige).
12. Gegebenenfalls mit **<M>** die Kalibrierung als Einpunktkalibrierung beenden.  
Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt.



Für die **Einpunktkalibrierung** verwendet das Gerät die Nernst-Steilheit (-59,2 mV/pH bei 25 °C) und ermittelt den Nullpunkt der Messkette.

### Fortsetzen mit Zweipunktkalibrierung

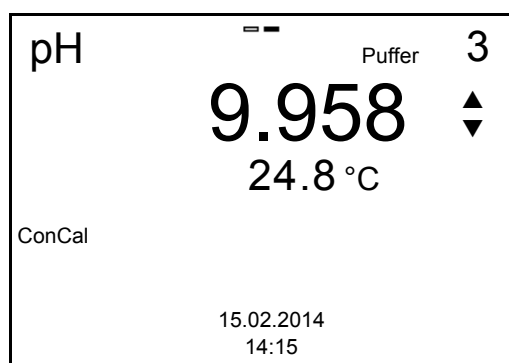
13. Die Messkette gründlich mit entionisiertem Wasser spülen.
14. Die Messkette in Pufferlösung 2 tauchen.
15. Bei Messung ohne Temperaturmessfühler:
  - Pufferlösung temperieren. oder aktuelle Temperatur messen.
  - Temperaturwert im Menü eingeben.
16. Mit **<ENTER>** die Messung starten.  
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle). Die Statusanzeige [AR] wird angezeigt. Es wird ein Fortschrittsbalken angezeigt und die Anzeige der Messgröße blinkt.
17. Das Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit **<ENTER>** die Stabilitätskontrolle beenden und den Kalibrierwert übernehmen.  
Das Kalibrierdisplay zum Einstellen des Puffersollwerts erscheint.



18. Mit **<▲><▼>** den Puffersollwert für die gemessene Temperatur einstellen.
19. Mit **<ENTER>** den eingestellten Kalibrierwert übernehmen.  
Es erscheint das Kalibrierdisplay für den nächsten Puffer (Spannungsanzeige).
20. Mit **<M>** die Kalibrierung als Zweipunktkalibrierung beenden.  
Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt.

### Fortsetzen mit Drei- bis Fünfpunkt- kalibrierung

21. Die Messkette gründlich mit entionisiertem Wasser spülen.
22. Die Messkette in die nächste Pufferlösung tauchen.
23. Bei Messung ohne Temperaturmessfühler:
  - Pufferlösung temperieren. oder aktuelle Temperatur messen.
  - Temperaturwert im Menü eingeben.
24. Mit **<ENTER>** die Messung starten.  
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle). Die Statusanzeige [AR] wird angezeigt. Es wird ein Fortschrittsbalken angezeigt und die Anzeige der Messgröße blinkt.
25. Das Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit **<ENTER>** die Stabilitätskontrolle beenden und den Kalibrierwert übernehmen.  
Das Kalibrierdisplay zum Einstellen des Puffersollwerts erscheint.



26. Mit **<▲><▼>** den Puffersollwert für die gemessene Temperatur einstellen.
27. Mit **<ENTER>** den eingestellten Kalibrierwert übernehmen.  
Es erscheint das Kalibrierdisplay für den nächsten Puffer (Spannungsanzeige).
28. Mit **<M>** die Kalibrierung beenden oder mit **<ENTER>** die Kalibrierung mit dem nächsten Puffer fortsetzen.



Nach Messung eines fünften Puffers wird die Kalibrierung automatisch beendet. Anschließend wird das Kalibrierprotokoll angezeigt. Die Kalibriergerade wird durch lineare Regression ermittelt.

### 5.2.5 Kalibrierpunkte

Die Kalibrierung kann mit ein bis fünf Pufferlösungen in beliebiger Reihenfolge erfolgen (Ein- bis Fünfpunktkalibrierung). Das Messgerät ermittelt folgende Werte und berechnet die Kalibriergerade wie folgt:

	Ermittelte Werte	Angezeigte Kalibrierdaten
<b>1-Punkt</b>	Asy	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nullpunkt = Asy</li> <li>● Steilheit = Nernst-Steilheit (-59,2 mV/pH bei 25 °C)</li> </ul>
<b>2-Punkt</b>	Asy Stg.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nullpunkt = Asy</li> <li>● Steilheit = Stg.</li> </ul>
<b>3- bis 5-Punkt</b>	Asy Stg.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nullpunkt = Asy</li> <li>● Steilheit = Stg.</li> </ul> <p>Die Kalibriergerade wird durch lineare Regression berechnet.</p>



Die Steilheit können Sie in der Einheit mV/pH oder % anzeigen (siehe Abschnitt 10.1.1 EINSTELLUNGEN FÜR PH-MESSUNGEN, Seite 57).

### 5.2.6 Kalibrierdaten



Das Kalibrierprotokoll wird nach dem Kalibrieren automatisch auf die Schnittstelle übertragen.

#### Kalibrierdaten anzeigen

Das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung finden Sie unter dem Menüpunkt **<OK>** / *Kalibrierung* / *Kalibrierprotokoll*. Zum schnellen Öffnen in der Messwertansicht die Taste **<CAL\_\_>** drücken.

Die angezeigten Kalibrierdaten können Sie anschließend mit **<F2>** / *[USB-Ausgabe]* auf die Schnittstelle, z. B. zu einem PC, übertragen.





#### Kalibrierspeicher anzeigen

Die Kalibrierprotokolle der letzten Kalibrierungen finden Sie im Menü **<OK>** / *Kalibrierung* / *Kalibrierspeicher*.

Menüpunkt	Einstellung/ Funktion	Erläuterung
Kalibrierung / Kalibrierspeicher / Anzeigen	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll an.  Weitere Optionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mit &lt;▲&gt;&lt;▼&gt; blättern Sie durch die Kalibrierprotokolle.</li> <li>● Mit &lt;F2&gt;/[USB-Ausgabe] geben Sie das angezeigte Kalibrierprotokoll auf die Schnittstelle aus.</li> <li>● Mit &lt;F1&gt;/[Zurück] oder &lt;OK&gt; verlassen Sie die Anzeige.</li> <li>● Mit &lt;M&gt; wechseln Sie direkt zur Messwertansicht.</li> </ul>
Kalibrierung / Kalibrierspeicher / USB-Ausgabe	-	Gibt die Kalibrierprotokolle auf die Schnittstelle aus.

### Kalibrierbewertung

Nach dem Kalibrieren bewertet das Messgerät automatisch die Kalibrierung. Nullpunkt und Steilheit werden dabei getrennt bewertet. Die jeweils schlechtere Bewertung wird herangezogen. Die Bewertung erscheint im Display und im Kalibrierprotokoll.

Display	Kalibrierprotokoll	Nullpunkt [mV]	Steilheit [mV/pH]
	+++	-15 ... +15	-60,5 ... -58,0
	++	-20 ... <-15 oder >+15 ... +20	>-58,0 ... -57,0
	+	-25 ... <-20 oder >+20 ... +25	-61,0 ... <-60,5 oder >-57,0 ... -56,0
 Messkette gemäß Sensor-Bedienungsanleitung reinigen	-	-30 ... <-25 oder >+25 ... +30	-62,0 ... <-61,0 oder >-56,0 ... -50,0
Error  Fehlerbehebung (siehe Abschnitt 14 WAS TUN, WENN..., Seite 86)	Error	<-30 oder >+30	<-62,0 oder >-50,0



**Kalibrierprotokoll  
(Beispiel)**

```
Multi 3320
Ser. Nr. 11292113

KALIBRIERUNG pH
15.02.2014 15:55

AutoCal TEC
Puffer 1          4.01
Puffer 2          7.00
Puffer 3          10.01
Spannung 1       184.0 mV
Spannung 2       3.0 mV
Spannung 3       -177.0 mV
Temperatur 1     24.0 °C
Temperatur 2     24.0 °C
Temperatur 3     24.0 °C
Steigung         -60.2 mV/pH
Asymmetrie       4.0 mV
Sensor           +++

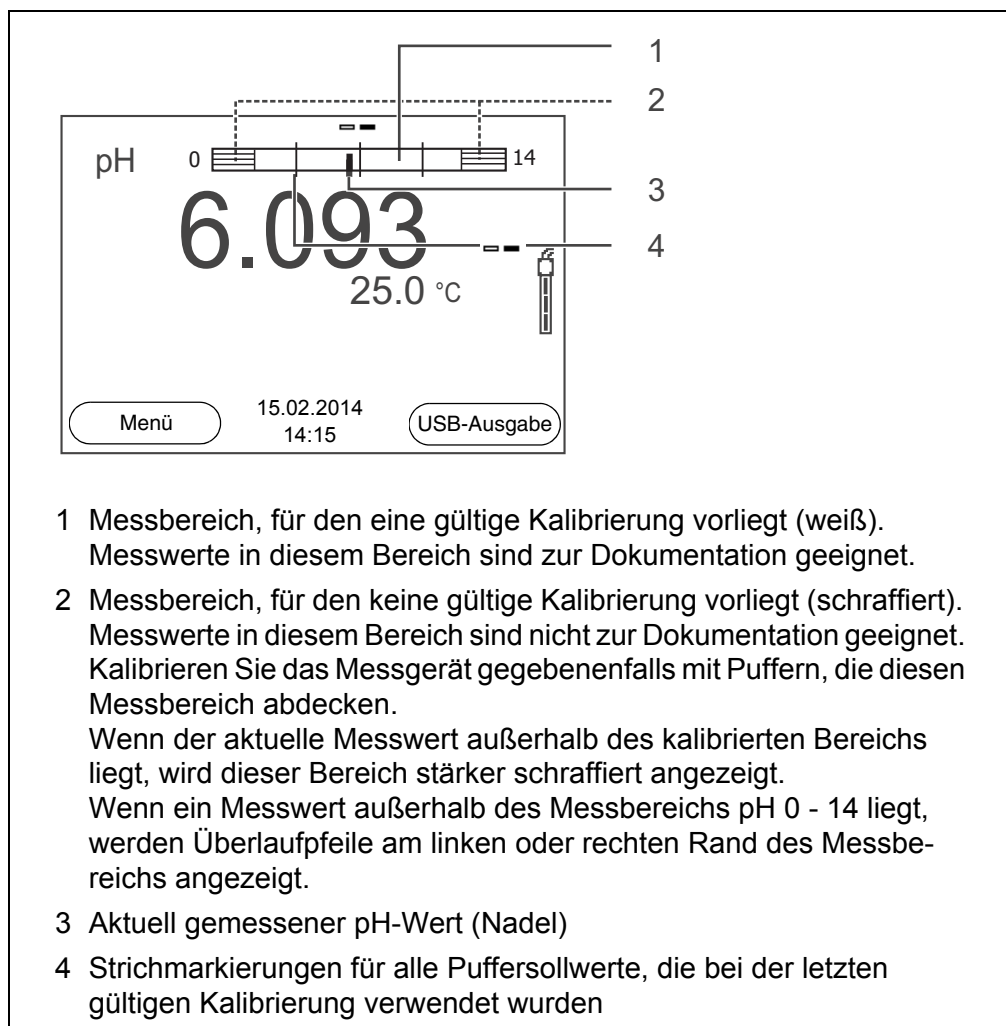
etc...
```

### 5.2.7 Kontinuierliche Messwertkontrolle (CMC-Funktion)

Die kontinuierliche Messwertkontrolle (CMC-Funktion, Continuous Measurement Control) ermöglicht auf einen Blick eine schnelle und sichere Bewertung des aktuellen Messwerts.

Nach jeder erfolgreichen Kalibrierung wird in der Messwertansicht die Skala des pH-Messbereichs angezeigt. Hier ist besonders leicht zu erkennen, ob der aktuelle Messwert im kalibrierten Teil des Messbereichs liegt.

Folgende Informationen werden angezeigt:



Die Grenzen des kalibrierten Bereichs sind durch die bei der Kalibrierung verwendeten Puffer bestimmt:

Untere Grenze: Puffer mit niedrigstem pH-Wert - 2 pH-Einheiten

Obere Grenze: Puffer mit höchstem pH-Wert + 2 pH-Einheiten

## 6 Redoxspannung

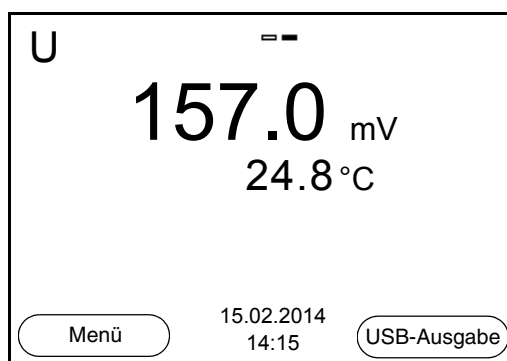
### 6.1 Messen

#### 6.1.1 Redoxspannung messen

##### **HINWEIS**

Bei Anschluss von geerdetem PC kann nicht in geerdeten Medien gemessen werden, da fehlerhafte Ergebnisse geliefert werden!  
Die USB-Schnittstelle ist nicht galvanisch getrennt.

1. Die Redox-Messkette an das Messgerät anschließen.
2. Gegebenenfalls mit **<M>** die Anzeige U (mV) wählen.
3. Bei Messung ohne Temperaturmessfühler:
  - Messlösung temperieren, oder aktuelle Temperatur messen.
  - Temperaturwert im Menü eingeben.
4. Die Redox-Messkette spülen und in die Messlösung eintauchen. Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (automatische Stabilitätskontrolle). Die Anzeige der Messgröße blinkt.
5. Stablen Messwert abwarten.  
Die Anzeige der Messgröße blinkt nicht mehr.



#### **Stabilitätskontrolle (AutoRead)**

Die Funktion Stabilitätskontrolle (*AutoRead*) prüft kontinuierlich die Stabilität des Messsignals. Die Stabilität hat einen wesentlichen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit des Messwerts (siehe Abschnitt 10.2.3 AUTOMATISCHE STABILITÄTSKONTROLLE, Seite 71).

#### **Kriterien für einen stabilen Messwert**

Die Funktion *Stabilitätskontrolle* überprüft, ob die Messwerte in dem überwachten Zeitintervall stabil sind.

Messgröße	Zeitintervall	Stabilität im Zeitintervall
Redoxspannung	15 Sekunden	$\Delta$ : besser 0,3 mV
Temperatur	15 Sekunden	$\Delta$ : besser 0,5 °C

Die Mindestdauer, bis ein Messwert als stabil bewertet wird, entspricht dem überwachten Zeitintervall. Die tatsächliche Dauer ist meist länger.

**Messwert einfrieren  
(HOLD-Funktion)**

Mit der HOLD-Funktion frieren Sie den aktuellen Messwert ein. Der angezeigte Messwert ändert sich nicht mehr, bis Sie die HOLD-Funktion wieder ausschalten.

1. Mit **<AR>** den Messwert einfrieren.  
Die Statusanzeige [HOLD] wird angezeigt.
2. Mit **<AR>** oder **<M>** den eingefrorenen Messwert wieder freigeben.  
Die Funktion HOLD ist ausgeschaltet.  
Die Statusanzeige [HOLD] verschwindet.

**6.1.2 Temperatur messen**

Für reproduzierbare Redox-Messungen ist die Messung der Temperatur der Messlösung zwingend erforderlich.

Sie haben folgende Möglichkeiten, die Temperatur zu messen:

- Automatische Messung der Temperatur durch den integrierten Temperaturmessfühler (NTC30 oder Pt1000) in der Messkette.
- Manuelle Bestimmung und Eingabe der Temperatur.

Das Messgerät erkennt, ob ein geeigneter Sensor angeschlossen ist und schaltet automatisch die Temperaturmessung zu.

Welche Art der Temperaturmessung aktiv ist, erkennen Sie an der Anzeige der Temperatur:

Temperaturmessfühler	Auflösung der Temp.-Anzeige	Temp.-Messung
ja	0,1 °C	Automatisch mit Temperaturmessfühler
-	1 °C	Manuell

Erfolgt eine Messung ohne Temperaturmessfühler, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Die aktuelle Temperatur der Lösung ermitteln.
2. Mit **<▲><▼>** den Temperaturwert einstellen.  
oder  
Im Menü **<OK>/U/Man. Temperatur** mit **<▲><▼>** den Temperaturwert einstellen.

**6.2 Kalibrieren Redox**

Redox-Messketten werden nicht kalibriert. Sie können Redox-Messketten jedoch überprüfen, indem Sie die Redoxspannung einer Prüflösung messen und mit dem Sollwert vergleichen.

## 7 Ionenkonzentration

### 7.1 Messen

#### 7.1.1 Ionenkonzentration messen

##### HINWEIS

Bei Anschluss von geerdetem PC kann nicht in geerdeten Medien gemessen werden, da fehlerhafte Ergebnisse geliefert werden!  
Die USB-Schnittstelle ist nicht galvanisch getrennt.



Falsche Kalibrierung von ionenselektiven Elektroden liefert falsche Messwerte. Führen Sie regelmäßig vor dem Messen eine Kalibrierung durch.



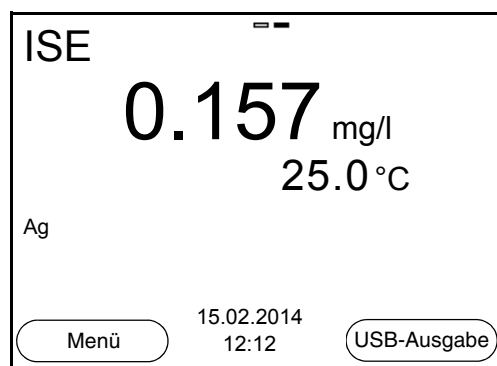
Für präzise ISE-Messungen sollte die Temperaturdifferenz zwischen Messung und Kalibrierung nicht größer als 2 K sein. Temperieren Sie deshalb Standard- und Messlösungen entsprechend. Bei höherer Temperaturdifferenz erscheint in der Messwertanzeige die Warnung *[TpErr]* im Display.

1. ISE-Einstabmesskette an das Messgerät anschließen. Das pH/U/ISE-Messfenster wird im Display angezeigt.
2. Gegebenenfalls mit **<M>** die Anzeige ISE (Einheit mg/l) wählen.
3. Bei Messung ohne Temperaturmessfühler:
  - Messlösung temperieren, oder aktuelle Temperatur messen.
4. Messgerät mit Messkette kalibrieren bzw. überprüfen.



So lange keine gültige Kalibrierung vorliegt, z. B. im Auslieferungszustand, erscheint "Error" in der Messwertansicht.

5. Messkette in die Messlösung eintauchen.



#### Stabilitätskontrolle (AutoRead)

Die Funktion Stabilitätskontrolle (*AutoRead*) prüft kontinuierlich die Stabilität des Messsignals. Die Stabilität hat einen wesentlichen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit des Messwerts (siehe Abschnitt 10.2.3 AUTOMATISCHE STABIL-

TÄTSKONTROLLE, Seite 71).

**Kriterien** Die AutoRead-Kriterien beeinflussen die Reproduzierbarkeit der Messwerte. Folgende Kriterien sind einstellbar:

- *hoch*: höchste Reproduzierbarkeit
- *mittel*: mittlere Reproduzierbarkeit
- *niedrig*: niedrigste Reproduzierbarkeit



Mit steigender Reproduzierbarkeit steigt auch die Einstellzeit, bis ein Messwert als stabil gewertet wird.

**Messwert einfrieren (HOLD-Funktion)**

Mit der HOLD-Funktion frieren Sie den aktuellen Messwert ein. Der angezeigte Messwert ändert sich nicht mehr, bis Sie die HOLD-Funktion wieder ausschalten.

1. Mit **<AR>** den Messwert einfrieren.  
Die Statusanzeige [HOLD] wird angezeigt.
2. Mit **<AR>** den eingefrorenen Messwert wieder freigeben.  
Die Funktion HOLD ist ausgeschaltet.  
Die Statusanzeige [HOLD] verschwindet.

### 7.1.2 Temperatur messen

Für reproduzierbare ionenselektive Messungen ist die Messung der Temperatur der Messlösung zwingend erforderlich.

Sie haben folgende Möglichkeiten, die Temperatur zu messen:

- Messung der Temperatur durch einen externen Temperaturmessfühler.
- Manuelle Bestimmung und Eingabe der Temperatur.

Das Messgerät erkennt, ob ein geeigneter Sensor angeschlossen ist und schaltet automatisch die Temperaturmessung zu.

Welche Art der Temperaturmessung aktiv ist, erkennen Sie an der Anzeige der Temperatur:

Temperaturmessfühler	Auflösung der Temp.-Anzeige	Temp.-Messung
ja	0,1 °C	Automatisch mit Temperaturmessfühler
-	1 °C	Manuell

Erfolgt eine Messung (oder Kalibrierung) ohne Temperaturmessfühler, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Die aktuelle Temperatur der Lösung ermitteln.

2. Bei Messung ohne Temperaturmessfühler:
  - Messlösung temperieren, oder aktuelle Temperatur messen.

## 7.2 Kalibrieren

### 7.2.1 Warum kalibrieren?

Ionenselektive Messketten altern und sind temperaturabhängig. Dabei verändert sich die Steilheit. Als Folge wird ein ungenauer Messwert angezeigt. Durch das Kalibrieren wird die Kalibrierkurve der Elektrode ermittelt und im Messgerät abgespeichert.

Kalibrieren Sie deshalb möglichst vor jeder Messung und in regelmäßigen Abständen.

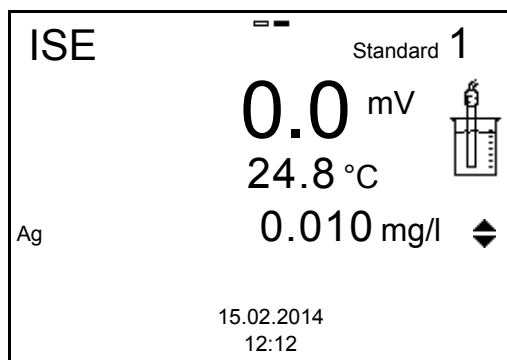
### 7.2.2 Wann kalibrieren?

- Möglichst vor jeder Messung
- Nach Anschließen einer anderen ISE-Messkette
- Wenn das Sensorsymbol blinkt, z. B. nach Spannungsunterbrechung (leere Akkus)

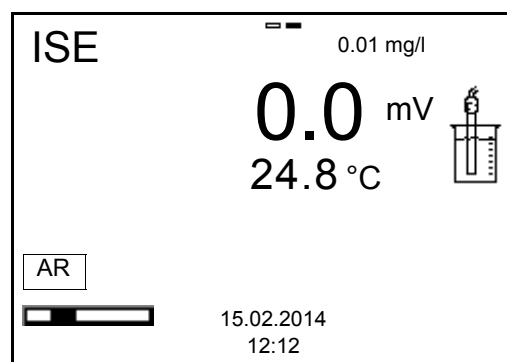
### 7.2.3 Kalibrierung (ISE Cal)

ISE Cal ist die konventionelle **Zwei-** bis **Siebenpunktkalibrierung** mit 2 bis 7 frei wählbaren Standardlösungen. Die zu erwartende Konzentration bei der Messung bestimmt die Konzentration der Kalibrierstandards.

1. ISE-Einstabmesskette an das Messgerät anschließen. Das pH/U/ISE-Messfenster wird im Display angezeigt.
2. Standardlösungen bereithalten.
3. Bei Messung ohne Temperaturmessfühler:
  - Messlösung temperieren, oder aktuelle Temperatur messen.
4. Mit **<▲>** **<▼>** und **<M>** in der Messwertanzeige das Messfenster ISE auswählen.
5. Gegebenenfalls im Menü *ISE Einstellung/Einheit* die Einheit des Messergebnisses und der Kalibrierstandards ändern.
6. Mit **<CAL>** die Kalibrierung starten. Es erscheint das Kalibrierdisplay.

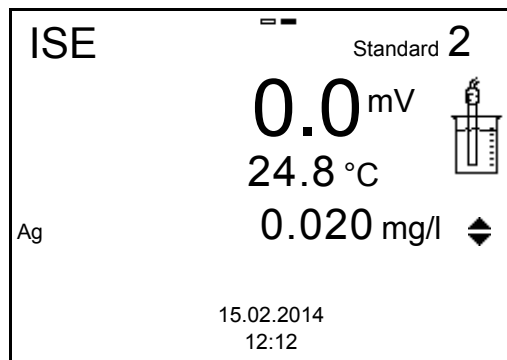


7. Messkette gründlich mit destilliertem Wasser spülen.
8. Messkette in Standardlösung 1 tauchen.
9. Bei Kalibrierung ohne Temperaturmessfühler:
  - Die Temperatur der Standardlösung mit einem Thermometer messen.
  - Mit <F2>/[ ↵ ] die Einstellung der Temperatur auswählen.
  - Mit <▲> <▼> die Temperatur einstellen.
  - Mit <F2>/[ ↵ ] die Einstellung der Konzentration auswählen.
10. Mit <▲> <▼> die Konzentration der Standardlösung einstellen und <OK> drücken.  
Der Standard wird gemessen.  
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (AutoRead).



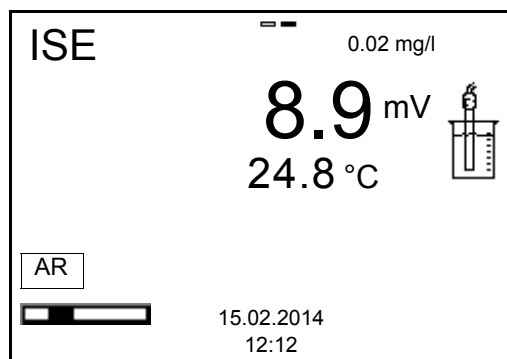
11. Ende der AutoRead-Messung abwarten oder mit <OK> den Kalibrierwert übernehmen.  
Das Kalibrierdisplay für die nächste Standardlösung erscheint.



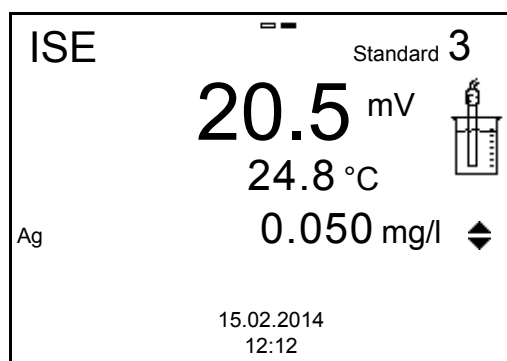


### Fortsetzen mit Zwei- punktkalibrierung

12. Messkette gründlich mit destilliertem Wasser spülen.
13. Messkette in Standardlösung 2 tauchen.
14. Bei Kalibrierung ohne Temperaturmessfühler:
  - Die Temperatur der Standardlösung mit einem Thermometer messen.
  - Mit <F2>/[ ↵ ] die Einstellung der Temperatur auswählen.
  - Mit <▲> <▼> die Temperatur einstellen.
  - Mit <F2>/[ ↵ ] die Einstellung der Konzentration auswählen.
15. Mit <▲> <▼> die Konzentration der Standardlösung einstellen und <OK> drücken.  
Der Standard wird gemessen.  
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (AutoRead).



16. Ende der AutoRead-Messung abwarten oder mit <OK> den Kalibrierwert übernehmen.  
Das Kalibrierdisplay für die nächste Standardlösung erscheint.



17. Mit **<OK>** weiter zur 3-Punkt-Kalibrierung.  
oder  
Mit **<M>** die Kalibrierung als Zweipunktkalibrierung beenden.  
Die neuen Kalibrierwerte werden angezeigt.

### Fortsetzen mit Drei- bis Siebenpunkt-kalibrierung

Wiederholen Sie die Schritte 12 bis 17 analog mit der dritten und gegebenenfalls weiteren Standardlösungen. Nach Beendigung des letzten Kalibrier-schritts werden die neuen Kalibrierwerte angezeigt.



Aus den Kalibrierdaten wird abschnittsweise die Kalibrierkurve nach der von Nikolski modifizierte Nernst-Gleichung ermittelt.

### 7.2.4 Kalibrierstandards

Verwenden Sie zwei bis sieben unterschiedliche Standardlösungen. Die Standardlösungen müssen entweder in aufsteigender oder in absteigender Reihenfolge ausgewählt werden.



Die Einheit der Standardlösung und des Messergebnisses wählen Sie im Menü *ISE Einstellung/Einheit*.

Standardlösung (Std 1 - 7)	Werte
Einheit [mg/l]	0,010 ... 500000
Einheit [mol/l]	0,100 ... 5000 µmol/l 10,00 ... 5000 mmol/l
Einheit [mg/kg]	0,010 ... 500000
Einheit [ppm]	0,010 ... 500000
Einheit [%]	0,001 ... 50000



Die Messgenauigkeit ist u.a. abhängig von den ausgewählten Standardlösungen. Die gewählten Standardlösungen sollten daher den erwarteten Wertebereich der folgenden Konzentrationsmessung abdecken.

Liegt die gemessene Messkettenspannung außerhalb des kalibrierten Bereichs wird die Warnung *[ISEErr]* angezeigt.

### 7.2.5 Kalibrierdaten

#### Kalibrierdaten anzeigen

Das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung finden Sie unter dem Menüpunkt **<OK>** / *Kalibrierung* / *Kalibrierprotokoll*. Zum schnellen Öffnen in der Messwertansicht die Taste **<CAL\_\_>** drücken.

Die angezeigten Kalibrierdaten können Sie anschließend mit **<F2>/[USB-Ausgabe]** auf die Schnittstelle, z. B. zu einem PC, übertragen.


### Kalibrierspeicher anzeigen

Die Kalibrierprotokolle der letzten Kalibrierungen finden Sie im Menü **<OK> / Kalibrierung / Kalibrierspeicher**.

Menüpunkt	Einstellung/ Funktion	Erläuterung
<i>Kalibrierung / Kalibrierspeicher / Anzeigen</i>	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll an. Weitere Optionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mit <b>&lt;▲&gt;&lt;▼&gt;</b> blättern Sie durch die Kalibrierprotokolle.</li> <li>● Mit <b>&lt;F2&gt;/[USB-Ausgabe]</b> geben Sie das angezeigte Kalibrierprotokoll auf die Schnittstelle aus.</li> <li>● Mit <b>&lt;F1&gt;/[Zurück]</b> oder <b>&lt;OK&gt;</b> verlassen Sie die Anzeige.</li> <li>● Mit <b>&lt;M&gt;</b> wechseln Sie direkt zur Messwertansicht.</li> </ul>
<i>Kalibrierung / Kalibrierspeicher / USB-Ausgabe</i>	-	Gibt die Kalibrierprotokolle auf die Schnittstelle aus.

### Kalibrierbewertung

Nach dem Kalibrieren bewertet das Messgerät automatisch die Kalibrierung.

Display	Kalibrier- protokoll	Betrag der Steilheit [mV]
	+++	50,0 ... 70,0 bzw. 25,0 ... 35,0
<i>Error</i> Fehlerbehebung (siehe Abschnitt 14 WAS TUN, WENN..., Seite 86)	<i>Error</i>	< 50 oder > 70 bzw. < 25 oder > 35

### Kalibrierprotokoll (Beispiel)

```
Multi 3320
Ser. Nr. 12345678

KALIBRIERUNG ISE
18.01.2013 08:09:10

Standard 1          0.010 mg/l
Standard 2          0.020 mg/l
Spannung 1          38.5 mV
Spannung 2          58.0 mV
Temperatur 1        24.0 øC
Temperatur 2        24.0 øC
Ionenart             Ag
Steigung             64.7 mV
Sensor              +++
```



## 8 Sauerstoff

### 8.1 Messen

#### 8.1.1 Sauerstoff messen

##### **HINWEIS**

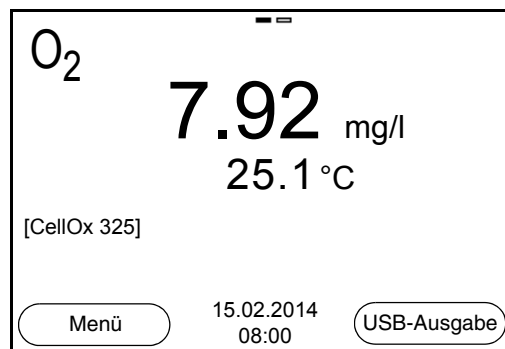
**Bei Anschluss von geerdetem PC kann nicht in geerdeten Medien gemessen werden, da fehlerhafte Ergebnisse geliefert werden!  
Die USB-Schnittstelle ist nicht galvanisch getrennt.**

1. Den Sauerstoffsensor an das Messgerät anschließen.  
Das Sauerstoff-Messfenster wird im Display angezeigt.



Das Messgerät erkennt automatisch den Typ des angeschlossenen Sauerstoffsensors.

2. Gegebenenfalls mit **<M>** die Messgröße wählen.
3. Den Sauerstoffsensor in die Messlösung eintauchen.



4. Gegebenenfalls mit **<M>** die Messgröße wählen:
  - Sauerstoffkonzentration [mg/l]
  - Sauerstoffsättigung [%]
  - Sauerstoffpartialdruck [mbar].

#### **Salzgehaltskorrektur**

Bei der Konzentrationsmessung in Lösungen mit einem Salzgehalt von mehr als 1 g/l ist eine Salzgehaltskorrektur erforderlich. Dazu müssen Sie zunächst die Salinität des Messmediums ermitteln und eingeben. Bei eingeschalteter Salzgehaltskorrektur ist die Anzeige **[Sal]** im Messfenster eingeblendet.



Das Ein-/Ausschalten der Salzgehaltskorrektur und das Eingeben der Salinität erfolgen im Menü für Kalibrier- und Messeinstellungen (siehe Abschnitt 10.1.6 EINSTELLUNGEN FÜR SAUERSTOFFSENSOREN, Seite 64).

**Stabilitätskontrolle  
(AutoRead)**

Die Funktion Stabilitätskontrolle (*AutoRead*) prüft kontinuierlich die Stabilität des Messsignals. Die Stabilität hat einen wesentlichen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit des Messwerts (siehe Abschnitt 10.2.3 AUTOMATISCHE STABILITÄTSKONTROLLE, Seite 71).

**Kriterien für einen  
stabilen Messwert**

Die Funktion *Stabilitätskontrolle* überprüft, ob die Messwerte in dem überwachten Zeitintervall stabil sind.

Messgröße	Zeitintervall	Stabilität im Zeitintervall
Sauerstoffkonzentration	20 Sekunden	$\Delta$ : besser 0,05 mg/l
Sauerstoffsättigung	20 Sekunden	$\Delta$ : besser 0,6 %
Sauerstoffpartialdruck	20 Sekunden	$\Delta$ : besser 1,2 mbar
Temperatur	15 Sekunden	$\Delta$ : besser 0,5 °C

Die Mindestdauer, bis ein Messwert als stabil bewertet wird, entspricht dem überwachten Zeitintervall. Die tatsächliche Dauer ist meist länger.

**Messwert einfrieren  
(HOLD-Funktion)**

Mit der HOLD-Funktion frieren Sie den aktuellen Messwert ein. Der angezeigte Messwert ändert sich nicht mehr, bis Sie die HOLD-Funktion wieder ausschalten.

1. Mit **<AR>** den Messwert einfrieren.  
Die Statusanzeige [HOLD] wird angezeigt.
2. Mit **<AR>** den eingefrorenen Messwert wieder freigeben.  
Die Funktion HOLD ist ausgeschaltet.  
Die Statusanzeige [HOLD] verschwindet.

**8.1.2 Temperatur messen**

Für reproduzierbare Sauerstoff-Messungen ist die Messung der Temperatur der Messlösung zwingend erforderlich.

Die Messung der Temperatur erfolgt automatisch durch den integrierten Temperatormessfühler (NTC30 oder Pt1000) im Sensor.



## 8.2 Kalibrieren

### 8.2.1 Warum kalibrieren?

Sauerstoffsensoren altern. Dabei verändert sich die Steilheit des Sauerstoffsensors. Durch das Kalibrieren wird die aktuelle Steilheit des Sensors ermittelt und im Messgerät abgespeichert.

### 8.2.2 Wann kalibrieren?

- Nach Anschließen eines Sensors
- Routinemäßig im Rahmen einer betrieblichen Qualitätssicherung.
- Wenn das Kalibrierintervall abgelaufen ist

### 8.2.3 Kalibrierverfahren

Mit dem Multi 3320 stehen 2 Kalibrierverfahren zur Verfügung:

- Kalibrierung in wasserdampfgesättigter Luft.  
Verwenden Sie zum Kalibrieren ein OxiCal<sup>®</sup>-Luftkalibriergefäß.
- Kalibrierung über eine Vergleichsmessung (z. B. Winkler-Titration nach DIN EN 25813 bzw. ISO 5813). Dabei wird die relative Steilheit über einen Korrekturfaktor an die Vergleichsmessung angepasst. Bei aktivem Korrekturfaktor erscheint die Anzeige *[Factor]* im Messfenster.

### 8.2.4 Kalibrierung in wasserdampfgesättigter Luft (Luftkalibriergefäß)

Für dieses Kalibrierverfahren muss die Einstellung *Vergleichsmessung* im Menü *Kalibrierung* auf *aus* gesetzt sein.

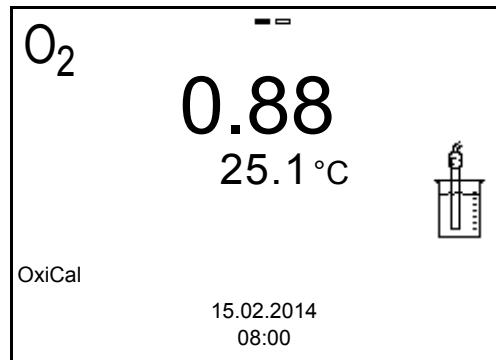
Gehen Sie wie folgt vor, um das Gerät zu kalibrieren:

1. Den Sauerstoffsensor an das Messgerät anschließen.
2. Den Sauerstoffsensor in das Luftkalibriergefäß stecken.



Der Schwamm im Luftkalibriergefäß muss feucht sein (nicht nass). Lassen Sie den Sensor zur Anpassung ausreichend lang im Luftkalibriergefäß.

3. Mit **<CAL>** die Kalibrierung starten.  
Die letzten Kalibrierdaten (relative Steilheit) werden angezeigt.



4. Mit **<OK>** die Messung starten.  
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).  
Die Statusanzeige [AR] wird angezeigt. Es wird ein Fortschrittsbalken angezeigt und die Anzeige der Messgröße blinkt.
5. Das Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit **<OK>** den Kalibrierwert übernehmen.  
Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt und auf die Schnittstelle ausgegeben.
6. Mit **<F1>/[Weiter]** oder **<OK>** zur Messwertansicht wechseln.  
Das Messgerät zeigt im Luftkalibriergefäß eine Sauerstoff-Sättigung von ca. 101,7% an.

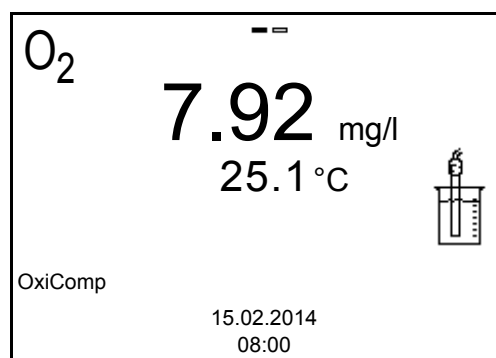
### 8.2.5 Kalibrieren über Vergleichsmessung (OxiComp)

Für dieses Kalibrierverfahren muss die Einstellung *Vergleichsmessung* im Menü *Kalibrierung* auf *ein* gesetzt sein.



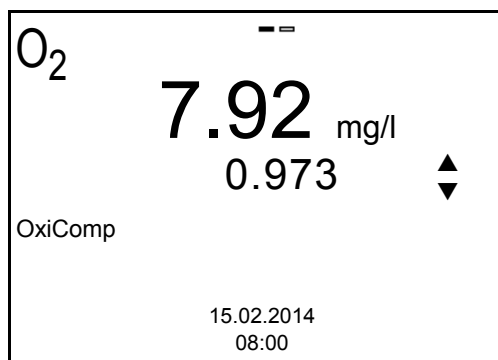
Vor dem Kalibrieren über Vergleichsmessung sollte der Sensor im Luftkalibriergefäß kalibriert werden.

1. Den Sauerstoffsensoren an das Messgerät anschließen.
2. Den Sauerstoffsensoren in die Vergleichslösung tauchen.
3. Mit **<CAL>** die Kalibrierung starten.





4. Mit **<OK>** die Messung starten.  
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).  
Die Statusanzeige [AR] wird angezeigt. Die Messgröße blinkt.
5. Das Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit **<OK>** den Kalibrierwert übernehmen.  
Der zuletzt eingestellte Faktor wird angezeigt.



6. Mit **<▲>** **<▼>** den Korrekturfaktor so einstellen, dass der angezeigte Konzentrationswert dem Sollwert (Wert der Vergleichsmessung) entspricht. Anschließend Korrekturfaktor mit **<ENTER>** übernehmen.  
Das Messgerät wechselt zur Messwertansicht.  
Die Statusanzeige [*Factor*] ist aktiv.

### 8.2.6 Kalibrierdaten



Das Kalibrierprotokoll wird nach dem Kalibrieren automatisch auf die Schnittstelle übertragen.

#### Kalibrierdaten anzeigen

Das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung finden Sie unter dem Menüpunkt **<OK>** / *Kalibrierung* / *Kalibrierprotokoll*. Zum schnellen Öffnen in der Messwertansicht die Taste **<CAL\_\_>** drücken.

Die angezeigten Kalibrierdaten können Sie anschließend mit **<F2>** / *[USB-Ausgabe]* auf die Schnittstelle, z. B. zu einem PC, übertragen.




#### Kalibrierspeicher anzeigen

Die Kalibrierprotokolle der letzten Kalibrierungen finden Sie im Menü **<OK>** / *Kalibrierung* / *Kalibrierspeicher* und im Menü **<OK>** / *Speicher & Konfig.* / *Speicher* / *Kalibrierspeicher*.

Menüpunkt	Einstellung/ Funktion	Erläuterung
<i>Kalibrierung</i> / <i>Kalibrierspeicher</i> / <i>Anzeigen</i>  oder  <i>Speicher</i> / <i>Kalibrierspeicher</i> / <i>Anzeigen</i>	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll an.  Weitere Optionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mit <b>&lt;▲&gt;</b> / <b>&lt;▼&gt;</b> blättern Sie durch die Kalibrierprotokolle.</li> <li>● Mit <b>&lt;F2&gt;</b> / <i>[USB-Ausgabe]</i> geben Sie das angezeigte Kalibrierprotokoll auf die Schnittstelle aus.</li> <li>● Mit <b>&lt;F1&gt;</b> / <i>[Zurück]</i> oder <b>&lt;OK&gt;</b> verlassen Sie die Anzeige.</li> <li>● Mit <b>&lt;M&gt;</b> wechseln Sie direkt zur Messwertansicht.</li> </ul>
<i>Kalibrierung</i> / <i>Kalibrierspeicher</i> / <i>USB-Ausgabe</i>  oder  <i>Speicher</i> / <i>Kalibrierspeicher</i> / <i>USB-Ausgabe</i>	-	Gibt die Kalibrierprotokolle auf die Schnittstelle aus.

#### Kalibrierbewertung

Nach dem Kalibrieren bewertet das Messgerät automatisch den aktuellen Zustand der Kalibrierung. Die Bewertung erscheint im Display und im Kalibrierprotokoll.

Display	Kalibrierprotokoll	relative Steilheit
	+++	$S = 0,8 \dots 1,25$
	++	$S = 0,7 \dots 0,8$
	+	$S = 0,6 \dots 0,7$
<i>Error</i> Fehlerbehebung (siehe Abschnitt 14 WAS TUN, WENN..., Seite 86)	<i>Error</i>	$S < 0,6$ oder $S > 1,25$

### Kalibrierprotokoll (Beispiel)

```
Multi 3320
Ser. Nr. 11292113

KALIBRIERUNG CellOx 325
15.02.2014 16:13:33

S = 0.88 25.0 °C
Sensor +++
```

- Satz 1, für Klasse "CellOx": CellOx 325
- Satz 2, für Klasse "DurOx": DurOx 325

## 9 Leitfähigkeit

### 9.1 Messen

#### 9.1.1 Leitfähigkeit messen

##### **HINWEIS**

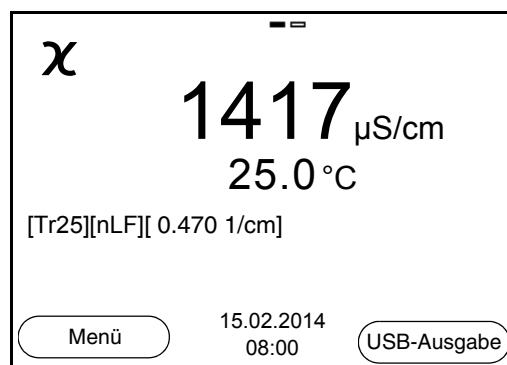
**Bei Anschluss von geerdetem PC kann nicht in geerdeten Medien gemessen werden, da fehlerhafte Ergebnisse geliefert werden!  
Die USB-Schnittstelle ist nicht galvanisch getrennt.**

1. Die Leitfähigkeitsmesszelle an das Messgerät anschließen. Das Leitfähigkeitsmessfenster wird im Display angezeigt.
2. Gegebenenfalls mit **<M>** die Messgröße wählen.
3. Die Einstellungen *Messzelle* und Zellenkonstante für die angeschlossene Leitfähigkeitsmesszelle überprüfen. Einstellungen gegebenenfalls korrigieren.



Die Auswahl der Messzelle und das Einstellen der Zellenkonstante erfolgt im Menü der Messeinstellungen für Leitfähigkeit (siehe Abschnitt 10.1.8 EINSTELLUNGEN FÜR LEITFÄHIGKEITSMESSZELLEN, Seite 66). Die einzustellende Zellenkonstante muss entweder der Bedienungsanleitung der Messzelle entnommen werden oder ist auf der Messzelle aufgeprägt.

4. Die Leitfähigkeitsmesszelle in die Messlösung eintauchen.



5. Gegebenenfalls mit **<M>** die Messgröße wählen:
  - Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ] / [ $\text{mS}/\text{cm}$ ]
  - Spezifischer Widerstand [ $\Omega \cdot \text{cm}$ ] / [ $\text{k}\Omega \cdot \text{cm}$ ] / [ $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ ]
  - Salinität Sal [ ]
  - Filtrattrockenrückstand TDS [ $\text{mg}/\text{l}$ ] / [ $\text{g}/\text{l}$ ]



Der Faktor für die Berechnung des Filtrattrockenrückstands ist werkseitig auf 1,00 eingestellt. Sie können diesen Faktor für Ihre Zwecke im Bereich von 0,40 bis 1,00 anpassen. Die Einstellung des Faktors erfolgt im Menü *Messung* für die Messgröße TDS.

### Stabilitätskontrolle (AutoRead)

Die Funktion *Stabilitätskontrolle (AutoRead)* prüft kontinuierlich die Stabilität des Messsignals. Die Stabilität hat einen wesentlichen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit des Messwerts (siehe Abschnitt 10.2.3 AUTOMATISCHE STABILITÄTSKONTROLLE, Seite 71).

### Kriterien für einen stabilen Messwert

Die Funktion *Stabilitätskontrolle* überprüft, ob die Messwerte in dem überwachten Zeitintervall stabil sind.

Messgröße	Zeitintervall	Stabilität im Zeitintervall
Leitfähigkeit $\chi$	10 Sekunden	$\Delta$ : besser 1,0 % vom Messwert
Temperatur	15 Sekunden	$\Delta$ : besser 0,5 °C

Die Mindestdauer, bis ein Messwert als stabil bewertet wird, entspricht dem überwachten Zeitintervall. Die tatsächliche Dauer ist meist länger.

### Messwert einfrieren (HOLD-Funktion)

Mit der HOLD-Funktion frieren Sie den aktuellen Messwert ein. Der angezeigte Messwert ändert sich nicht mehr, bis Sie die HOLD-Funktion wieder ausschalten.

1. Mit **<AR>** den Messwert einfrieren.  
Die Statusanzeige [HOLD] wird angezeigt.
2. Mit **<AR>** den eingefrorenen Messwert wieder freigeben.  
Die Funktion HOLD ist ausgeschaltet.  
Die Statusanzeige [HOLD] verschwindet.

## 9.1.2 Temperatur messen

Für reproduzierbare Leitfähigkeits-Messungen ist die Messung der Temperatur der Messlösung zwingend erforderlich.

Die Messung der Temperatur erfolgt automatisch durch den integrierten Temperaturmessfühler (NTC30 oder Pt1000) im Sensor.



Der Leitfähigkeitssensor KLE 325 besitzt einen integrierten Temperaturmessfühler.

## 9.2 Kalibrieren

### 9.2.1 Warum kalibrieren?

Durch Alterung verändert sich die Zellenkonstante geringfügig, z. B. durch Ablagerungen. Als Folge wird ein ungenauer Messwert angezeigt. Die ursprünglichen Eigenschaften der Zelle können oft durch Reinigen wiederhergestellt werden. Durch das Kalibrieren wird der aktuelle Wert für die Zellenkonstante ermittelt und im Messgerät abgespeichert.

Kalibrieren Sie deshalb in regelmäßigen Abständen (wir empfehlen: alle 6 Monate).

### 9.2.2 Wann kalibrieren?

- Nach Anschließen eines Sensors
- Routinemäßig im Rahmen einer betrieblichen Qualitätssicherung.
- Wenn das Reinigungsintervall abgelaufen ist

### 9.2.3 Zellenkonstante bestimmen (Kalibrieren im Kontrollstandard)

Sie können die tatsächliche Zellenkonstante der Leitfähigkeitsmesszelle durch eine Kalibrierung im Kontrollstandard in den folgenden Bereichen bestimmen:

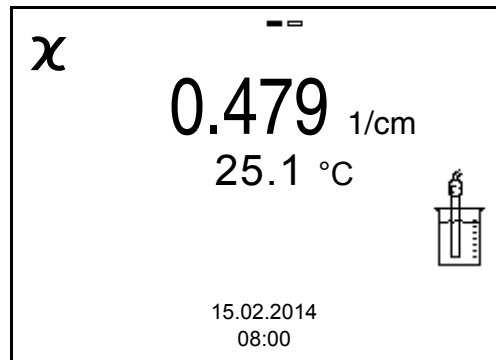
- 0,450 ... 0,500  $\text{cm}^{-1}$   
(z.B. TetraCon 325 mit einer nominalen Zellenkonstante 0,475  $\text{cm}^{-1}$ )
- 0,800 ... 0,880  $\text{cm}^{-1}$   
(z.B. KLE 325 mit einer nominalen Zellenkonstante 0,840  $\text{cm}^{-1}$ )

Die Bestimmung der Zellenkonstante erfolgt im Kontrollstandard 0,01 mol/l KCl. Zellenkonstanten außerhalb der oben genannten Bereiche können Sie nicht kalibrieren.

Die kalibrierte Zellenkonstante des Messgeräts ist im Lieferzustand auf 0,475  $\text{cm}^{-1}$  (Leitfähigkeitsmesszelle TetraCon 325) eingestellt.

Für dieses Kalibrierverfahren muss im Menü *Messung* die Einstellung *Messzelle* auf *cal* gesetzt sein. Gehen Sie wie folgt vor, um die Zellenkonstante zu bestimmen:

1. Die Leitfähigkeitsmesszelle an das Messgerät anschließen.
2. Mit **<M>** in der Messwertansicht die Messgröße Leitfähigkeit auswählen.
3. Mit **<CAL>** die Kalibrierung starten.  
Die zuletzt kalibrierte Zellenkonstante wird angezeigt.



4. Die Leitfähigkeitsmesszelle in die Kontrollstandardlösung 0,01 mol/l KCl tauchen.
5. Mit **<OK>** die Messung starten.  
Die Statusanzeige [AR] wird angezeigt. Es wird ein Fortschrittsbalken angezeigt und die Anzeige der Messgröße blinkt.
6. Das Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit **<OK>** den Kalibrierwert übernehmen.  
Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt und auf die Schnittstelle ausgegeben.
7. Mit **<F1>/[Weiter]** oder **<OK>** zur Messwertansicht wechseln.

#### 9.2.4 Kalibrierdaten



Das Kalibrierprotokoll wird nach dem Kalibrieren automatisch auf die Schnittstelle übertragen.

#### Kalibrierdaten anzeigen

Das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung finden Sie unter dem Menüpunkt **<OK>** / *Kalibrierung* / *Kalibrierprotokoll*. Zum schnellen Öffnen in der Messwertansicht die Taste **<CAL\_\_>** drücken.

Die angezeigten Kalibrierdaten können Sie anschließend mit **<F2>/[USB-Ausgabe]** auf die Schnittstelle, z. B. zu einem PC, übertragen.


#### Kalibrierspeicher anzeigen

Die Kalibrierprotokolle der letzten Kalibrierungen finden Sie im Menü **<OK>** / *Kalibrierung* / *Kalibrierspeicher* und im Menü **<OK>** / *Speicher & Konfig./Speicher* / *Kalibrierspeicher*.

Menüpunkt	Einstellung/ Funktion	Erläuterung
<i>Kalibrierung / Kalibrierspeicher / Anzeigen</i>  oder  <i>Speicher / Kalibrierspeicher / Anzeigen</i>	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll an.  Weitere Optionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mit &lt;▲&gt;&lt;▼&gt; blättern Sie durch die Kalibrierprotokolle.</li> <li>● Mit &lt;F2&gt;/[USB-Ausgabe] geben Sie das angezeigte Kalibrierprotokoll auf die Schnittstelle aus.</li> <li>● Mit &lt;F1&gt;/[Zurück] oder &lt;OK&gt; verlassen Sie die Anzeige.</li> <li>● Mit &lt;M&gt; wechseln Sie direkt zur Messwertansicht.</li> </ul>
<i>Kalibrierung / Kalibrierspeicher / USB-Ausgabe</i>  oder  <i>Speicher / Kalibrierspeicher / USB-Ausgabe</i>	-	Gibt die Kalibrierprotokolle auf die Schnittstelle aus.

**Kalibrierbewertung**

Nach dem Kalibrieren bewertet das Messgerät automatisch den aktuellen Zustand der Kalibrierung. Die Bewertung erscheint im Display und im Kalibrierprotokoll.

Display	Kalibrierprotokoll	Zellenkonstante [cm <sup>-1</sup> ]
	+++	innerhalb der Bereiche 0,450 ... 0,500 cm <sup>-1</sup> oder 0,800 ... 0,880 cm <sup>-1</sup>
<i>Error</i> Fehlerbehebung (siehe Abschnitt 14 WAS TUN, WENN..., Seite 86)	<i>Error</i>	außerhalb der Bereiche 0,450 ... 0,500 cm <sup>-1</sup> oder 0,800 ... 0,880 cm <sup>-1</sup>

**Kalibrierprotokoll  
(Beispiel)**

```

Multi 3320
Ser. Nr. 11292113

KALIBRIERUNG Cond
15.02.2014 16:13:33

Zellenkonstante      0.479 1/cm 25.0 °C
Sensor                +++
  
```



## 10 Einstellungen

### 10.1 Messeinstellungen

#### 10.1.1 Einstellungen für pH-Messungen

Die Einstellungen für pH-Messungen finden Sie im Menü für Kalibrier- und Messeinstellungen der pH/Redox-Messung. Zum Öffnen in der Messwertansicht die gewünschte Messgröße anzeigen und die Taste **<OK>** drücken. Nach Abschluss aller Einstellungen mit **<M>** zur Messwertansicht wechseln.

In der folgenden Tabelle sind nur die Einstellungen aufgelistet, die die pH-Messung betreffen.

Einstellungen im Auslieferungszustand sind **fett** hervorgehoben.

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>Kalibrierung / Kalibrierprotokoll</i>	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung an.
<i>Kalibrierung / Kalibrierspeicher / Anzeigen</i>	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll an.  Weitere Optionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mit <b>&lt;▲&gt;&lt;▼&gt;</b> blättern Sie durch die Kalibrierprotokolle.</li> <li>● Mit <b>&lt;F2&gt;/[USB-Ausgabe]</b> geben Sie das angezeigte Kalibrierprotokoll auf die Schnittstelle aus.</li> <li>● Mit <b>&lt;F2__&gt;/[USB-Ausgabe]</b> geben Sie alle Kalibrierprotokolle auf die Schnittstelle aus.</li> <li>● Mit <b>&lt;F1&gt;/[Zurück]</b> oder <b>&lt;OK&gt;</b> verlassen Sie die Anzeige.</li> <li>● Mit <b>&lt;M&gt;</b> wechseln Sie direkt zur Messwertansicht.</li> </ul>
<i>Kalibrierung / Kalibrierspeicher / USB-Ausgabe</i>	-	Gibt die Kalibrierprotokolle auf die Schnittstelle aus.
<i>Kalibrierung / Puffer</i>	<b>TEC</b> <b>NIST/DIN</b> <b>ConCal</b> ...	Zu verwendende Puffersätze für die pH-Kalibrierung (siehe Abschnitt 5.2 KALIBRIEREN, Seite 24).
<i>Kalibrierung / Einpunktkalibrierung</i>	<b>ja</b> <b>nein</b>	Schnellkalibrierung mit 1 Puffer
<i>Kalibrierung / Kalibrierintervall</i>	<b>1 ... 7 ... 999 d</b>	<b>Kalibrierintervall</b> für die pH-Messkette (in Tagen). Das Messgerät erinnert Sie durch das blinkende Sensorsymbol im Messfenster an regelmäßiges Kalibrieren.

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>Kalibrierung / Einheit für Steigung</i>	<b>mV/pH</b> %	Einheit für die Steigung. Die Anzeige in % ist auf die Nernst-Steilheit -59,2 mV/pH bezogen (100 x ermittelte Steilheit/Nernst-Steilheit).
<i>Alternative Temperatur</i>	<i>ein</i> <b>aus</b>	Übernimmt den Temperaturmesswert vom 2. Sensor.
<i>Man. Temperatur</i>	-25 ... <b>+25</b> ... +130 °C	Eingabe der manuell ermittelten Temperatur. Nur für Messungen ohne Temperaturmessfühler.
<i>Auflösung pH</i>	<b>0.001</b> 0.01 0.1	Auflösung der pH-Anzeige
<i>Rücksetzen</i>	-	Setzt alle Sensoreinstellungen auf den Auslieferungszustand zurück (siehe Abschnitt 10.3.1 MESSEINSTELLUNGEN RÜCKSETZEN, Seite 72).

### 10.1.2 Puffersätze für die Kalibrierung

Für eine automatische Kalibrierung können Sie die in der Tabelle angegebenen Puffersätze verwenden. Die pH-Werte gelten für die angegebenen Temperaturwerte. Die Temperaturabhängigkeit der pH-Werte wird beim Kalibrieren berücksichtigt.

Nr.	Puffersatz *	pH-Werte	bei
1	<b>ConCal</b>	beliebig	beliebig
2	<i>NIST/DIN</i> DIN-Puffer nach DIN 19266 und NIST Traceable Buffers	1,679 4,006 6,865 9,180 12,454	25 °C
3	<i>TEC</i> WTW Technische Puffer	2,000 4,010 7,000 10,011	25 °C
4	<i>Merck 1*</i>	4,000 7,000 9,000	20 °C
5	<i>Merck 2 *</i>	1,000 6,000 8,000 13,000	20 °C

Nr.	Puffersatz *	pH-Werte	bei
6	Merck 3 *	4,660 6,880 9,220	20 °C
7	Merck 4 *	2,000 4,000 7,000 10,000	20 °C
8	Merck 5 *	4,010 7,000 10,000	25 °C
9	DIN 19267	1,090 4,650 6,790 9,230	25 °C
10	Mettler Toledo USA *	1,679 4,003 7,002 10,013	25 °C
11	Mettler Toledo EU *	1,995 4,005 7,002 9,208	25 °C
12	Fisher *	2,007 4,002 7,004 10,002	25 °C
13	Fluka BS *	4,006 6,984 8,957	25 °C
14	Radiometer *	1,678 4,005 7,000 9,180	25 °C
15	Baker *	4,006 6,991 10,008	25 °C
16	Metrohm *	3,996 7,003 8,999	25 °C
17	Beckman *	4,005 7,005 10,013	25 °C
18	Hamilton Duracal *	4,005 7,002 10,013	25 °C

Nr.	Puffersatz *	pH-Werte	bei
19	<i>Precisa</i> *	3,996 7,003 8,999	25 °C
20	<i>Reagecon TEC</i> *	2,000 4,010 7,000 10,000	25 °C
21	<i>Reagecon 20</i> *	2,000 4,000 7,000 10,000 13,000	20 °C
22	<i>Reagecon 25</i> *	2,000 4,000 7,000 10,000 13,000	25 °C
23	<i>Chemsolute</i> *	2,000 4,000 7,000 10,000	20 °C
24	<i>USABlueBook</i> *	4,000 7,000 10,000	25 °C
25	<i>YSI</i> *	4,000 7,000 10,000	25 °C

\* Marken- oder Warennamen sind gesetzlich geschützte Marken ihrer jeweiligen Inhaber



Die Auswahl der Puffer erfolgt im Menü pH / **<OK>** / *Kalibrierung / Puffer* (siehe 10.1.1 EINSTELLUNGEN FÜR PH-MESSUNGEN, SEITE 57).

### 10.1.3 Kalibrierintervall

Die Kalibrierbewertung wird im Display als Sensorsymbol dargestellt.

Nach Ablauf des eingestellten Kalibrierintervalls blinkt das Sensorsymbol. Messungen sind weiterhin möglich.



Um die hohe Messgenauigkeit des Messsystems sicherzustellen, nach Ablauf des Kalibrierintervalls kalibrieren.

**Kalibrierintervall einstellen**

Das Kalibrierintervall ist werkseitig auf 7 Tage eingestellt. Sie können das Intervall verändern (1 ... 999 Tage):

1. Mit **<OK>** das Menü für Messeinstellungen öffnen.
2. Im Menü *Kalibrierung / Kalibrierintervall* mit **<▲><▼>** das Kalibrierintervall einstellen.
3. Mit **<ENTER>** die Einstellung bestätigen.
4. Mit **<M>** das Menü verlassen.

**10.1.4 Einstellungen für Redoxmessungen**

Die Einstellungen für Redoxmessungen finden Sie im Menü für Kalibrier- und Messeinstellungen der pH/Redox-Messung. Zum Öffnen in der Messwertansicht die gewünschte Messgröße anzeigen und die Taste **<OK>** drücken. Nach Abschluss aller Einstellungen mit **<M>** zur Messwertansicht wechseln.

In der folgenden Tabelle sind nur die Einstellungen aufgelistet, die Einfluss auf die Redoxmessung nehmen.

Einstellungen im Auslieferungszustand sind **fett** hervorgehoben.

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>Man. Temperatur</i>	<b>-25 ... +25</b> ...+130 °C	Eingabe der manuell ermittelten Temperatur. Nur für Messungen ohne Temperaturmessfühler.
<i>Auflösung mV</i>	<b>0.1</b> 1	Auflösung der mV-Anzeige
<i>Rücksetzen</i>	-	Setzt alle Sensoreinstellungen auf den Auslieferungszustand zurück (siehe Abschnitt 10.3.1 MESSEINSTELLUNGEN RÜCKSETZEN, Seite 72).

### 10.1.5 Einstellungen für ISE-Messungen

Die Einstellungen für ISE-Messungen finden Sie im Menü für Kalibrier- und Messeinstellungen der ISE-Messung. Zum Öffnen in der Messwertansicht die gewünschte Messgröße anzeigen und die Taste **<OK>** drücken. Nach Abschluss aller Einstellungen mit **<M>** zur Messwertansicht wechseln.

In der folgenden Tabelle sind nur die Einstellungen aufgelistet, die Einfluss auf die ISE-Messung nehmen:

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>Kalibrierung / Kalibrierprotokoll</i>	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung an.
<i>Kalibrierung / Kalibrierspeicher / Anzeigen</i>	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll an.  Weitere Optionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mit <b>&lt;▲&gt;&lt;▼&gt;</b> blättern Sie durch die Kalibrierprotokolle.</li> <li>● Mit <b>&lt;F2&gt;/[USB-Ausgabe]</b> geben Sie das angezeigte Kalibrierprotokoll auf die Schnittstelle aus.</li> <li>● Mit <b>&lt;F2__&gt;/[USB-Ausgabe]</b> geben Sie alle Kalibrierprotokolle auf die Schnittstelle aus.</li> <li>● Mit <b>&lt;F1&gt;/[Zurück]</b> oder <b>&lt;OK&gt;</b> verlassen Sie die Anzeige.</li> <li>● Mit <b>&lt;M&gt;</b> wechseln Sie direkt zur Messwertansicht.</li> </ul>
<i>Kalibrierung / Kalibrierspeicher / USB-Ausgabe</i>	-	Gibt die Kalibrierprotokolle auf die Schnittstelle aus.
<i>Alternative Temperatur</i>	<i>ein aus</i>	Übernimmt den Temperaturmesswert vom 2. Sensor.
<i>Man. Temperatur</i>	<i>-25 ... +25 ...+130 °C</i>	Eingabe der manuell ermittelten Temperatur. Nur für Messungen ohne Temperaturmessfühler.
<i>ISE Einstellung/ AutoRead Kriterium</i>	<i>niedrig mittel hoch</i>	Auswahl der AutoRead-Kriterien (siehe Abschnitt 7.1.1 IONENKONZENTRATION MESSEN, Seite 37).

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>ISE Einstellung/ Ionenart</i>	Ag, Br, Ca, Cd, Cl, CN, Cu, F, I, K, Na, NO <sub>3</sub> , Pb, S, NH <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>*</sup> , CO <sub>2</sub> , ION  * Messen mit der Elektrode NH 500: Die Einstellung NH <sub>4</sub> ist für die gassensitive Elektrode NH 500 nicht geeignet. Folgende Einstellungen wählen: <i>Ionenart "ION", Ladungszahl "-1"</i> .	Auswahl der zu messen- den Ionenart  Das Messen eines nicht in der Liste aufgeführten Ions ist mit der Einstellung ION möglich.
<i>ISE Einstellung/ Einheit</i>	mg/l µmol/l mg/kg ppm %	Auswahl, mit welcher Ein- heit das Messergebnis und die Kalibrierstandards angezeigt werden sollen.
<i>ISE Einstellung/ Ionenart/ION</i>	<i>Ladungszahl Molmasse</i>	Wertigkeit ( <i>Ladungszahl</i> ) und Molgewicht ( <i>Mol- masse</i> ) für das Ion einstel- len.
<i>ISE Einstellung/ Dichte</i>	0.001 ... 9.999 g/ml bzw. kg/l	Einstellbare Dichte der Messlösung (nur bei <i>Ein- heit</i> : mg/kg, ppm, %)

### 10.1.6 Einstellungen für Sauerstoffsensoren

Die Einstellungen finden Sie im Menü für Mess- und Kalibriereinstellungen. Zum Öffnen in der Messwertansicht die gewünschte Messgröße anzeigen und die Taste **<OK>**. Nach Abschluss aller Einstellungen mit **<M>** zur Messwertansicht wechseln.

Einstellungen im Auslieferungszustand sind **fett** hervorgehoben.

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>Kalibrierung / Kalibrierprotokoll</i>	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung an.
<i>Kalibrierung / Kalibrierspeicher / Anzeigen</i>	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll an.  Weitere Optionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mit <b>&lt;▲&gt;&lt;▼&gt;</b> blättern Sie durch die Kalibrierprotokolle.</li> <li>● Mit <b>&lt;F2&gt;/[USB-Ausgabe]</b> geben Sie das angezeigte Kalibrierprotokoll auf die Schnittstelle aus.</li> <li>● Mit <b>&lt;F2__&gt;/[USB-Ausgabe]</b> geben Sie alle Kalibrierprotokolle auf die Schnittstelle aus.</li> <li>● Mit <b>&lt;F1&gt;/[Zurück]</b> oder <b>&lt;OK&gt;</b> verlassen Sie die Anzeige.</li> <li>● Mit <b>&lt;M&gt;</b> wechseln Sie direkt zur Messwertansicht.</li> </ul>
<i>Kalibrierung / Kalibrierspeicher / USB-Ausgabe</i>	-	Gibt die Kalibrierprotokolle auf die Schnittstelle aus.
<i>Kalibrierung / Kalibrierintervall</i>	<b>1 ... 14 ... 999 d</b>	<i>Kalibrierintervall</i> für den Sauerstoffsensoren (in Tagen). Das Messgerät erinnert Sie durch das blinkende Sensorsymbol im Messfenster an regelmäßiges Kalibrieren.
<i>Kalibrierung / Vergleichsmessung</i>	<i>ein aus</i>	Ermöglicht die Anpassung des Messwerts mit Hilfe einer Referenzmessung, z. B. Winkler-Titration. Einzelheiten siehe Abschnitt 8.2 KALIBRIEREN, Seite 47.



Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>Sal Korrektur</i>	<i>ein aus</i>	Manuelle Salzgehaltskorrektur für Konzentrationsmessungen.
<i>Salinität</i>	<i>0.0 ... 70.0</i>	Salinität bzw. Salinitätsäquivalent für die Salzgehaltskorrektur. Diese Funktion ist für Konzentrationsmessungen bei eingeschalteter manueller Salzgehaltskorrektur verfügbar.
<i>Rücksetzen</i>	-	Setzt alle Sensoreinstellungen auf den Auslieferungszustand zurück (siehe Abschnitt 10.3.1 MESSEINSTELLUNGEN RÜCKSETZEN, Seite 72).

### 10.1.7 Kalibrierintervall

Die Kalibrierbewertung wird im Display als Sensorsymbol dargestellt.

Nach Ablauf des eingestellten Kalibrierintervalls blinkt das Sensorsymbol. Messungen sind weiterhin möglich.



Um die hohe Messgenauigkeit des Messsystems sicherzustellen, nach Ablauf des Kalibrierintervalls kalibrieren.

#### Kalibrierintervall einstellen

Das Kalibrierintervall ist werkseitig auf 14 Tage eingestellt. Sie können das Intervall verändern (1 ... 999 Tage):

1. Mit **<OK>** das Menü für Messeinstellungen öffnen.
2. Im Menü *Kalibrierung / Kalibrierintervall* mit **<▲><▼>** das Kalibrierintervall einstellen.
3. Mit **<ENTER>** die Einstellung bestätigen.
4. Mit **<M>** das Menü verlassen.

### 10.1.8 Einstellungen für Leitfähigkeitsmesszellen

Die Einstellungen finden Sie im Menü *Messung* für die Messgröße Leitfähigkeit. Zum Öffnen in der Messwertansicht die gewünschte Messgröße anzeigen und die Taste **<OK>** drücken. Nach Abschluss aller Einstellungen mit **<M>** zur Messwertansicht wechseln.

Einstellungen im Auslieferungszustand sind **fett** hervorgehoben.

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>Kalibrierung / Kalibrierprotokoll</i>	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung an.
<i>Kalibrierung / Kalibrierspeicher / Anzeigen</i>	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll an.  Weitere Optionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mit <b>&lt;▲&gt;&lt;▼&gt;</b> blättern Sie durch die Kalibrierprotokolle.</li> <li>● Mit <b>&lt;F2&gt;/[USB-Ausgabe]</b> geben Sie das angezeigte Kalibrierprotokoll auf die Schnittstelle aus.</li> <li>● Mit <b>&lt;F2__&gt;/[USB-Ausgabe]</b> geben Sie alle Kalibrierprotokolle auf die Schnittstelle aus.</li> <li>● Mit <b>&lt;F1&gt;/[Zurück]</b> oder <b>&lt;OK&gt;</b> verlassen Sie die Anzeige.</li> <li>● Mit <b>&lt;M&gt;</b> wechseln Sie direkt zur Messwertansicht.</li> </ul>
<i>Kalibrierung / Kalibrierspeicher / USB-Ausgabe</i>	-	Gibt die Kalibrierprotokolle auf die Schnittstelle aus.
<i>Kalibrierung / Kalibrierintervall</i>	<b>1 ... 150 ... 999 d</b>	<i>Kalibrierintervall</i> für die Messzelle (in Tagen). Das Messgerät erinnert Sie durch das blinkende Sensorsymbol im Messfenster an regelmäßiges Kalibrieren.

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
Messung / Messzelle / Typ	<b>cal</b>  <i>LR 325/01</i>  <i>LR 325/001</i>  <i>man</i>	Verwendete <i>Messzelle</i>  Messzellen, deren Zellenkonstante durch Kalibrierung im KCI-Kontrollstandard bestimmt wird. Kalibrierbereiche: 0,450 ... 0,500 cm <sup>-1</sup> und 0,800 ... 0,880 cm <sup>-1</sup> Die aktuell gültige Zellenkonstante wird in der Statuszeile angezeigt.  Messzelle LR 325/01, nominale Zellenkonstante 0,100 cm <sup>-1</sup> . Die Zellenkonstante kann im Bereich von 0,090 ... 0,110 cm <sup>-1</sup> angepasst werden.  Messzelle LR 325/001, nominale Zellenkonstante 0,010 cm <sup>-1</sup> . Die Zellenkonstante ist fest eingestellt.  Beliebige Messzellen mit frei einstellbarer Zellenkonstante.
Messung / Messzelle / Zellenkonst. <i>man</i>	0,250 ... <b>0,475</b> 25,000 cm <sup>-1</sup>	Anzeige und Einstellmöglichkeit für die Zellenkonstante beliebiger Messzellen ( <i>man</i> ).
Messung / Messzelle / Zellenkonst. LR325/01	0,090 ... <b>0,100</b> ... 0,110 cm <sup>-1</sup>	Anzeige und Einstellmöglichkeit für die Zellenkonstante der Messzelle LR 325/01.
Messung / Temp. Komp. (TC) / Methode	<b>nLF</b> <i>Lin</i> <i>aus</i>	Verfahren zur Temperaturkompensation (siehe Abschnitt 10.1.10 TEMPERATURKOMPENSATION, Seite 68). Diese Einstellung steht nur für die Messgrößen $\alpha$ und $\rho$ zur Verfügung.
Messung / Temp. Komp. (TC) / Linear Koeff.	0,000 ... <b>2,000</b> ... 10,000 %/K	Koeffizient für die lineare Temperaturkompensation.  Diese Einstellung steht nur bei eingestellter linearer Temperaturkompensation zur Verfügung.

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
Messung / Temp. Komp. (TC) / Referenztemp.	20 °C 25 °C	Referenztemperatur  Diese Einstellung steht nur für die Messgrößen $\alpha$ und $\rho$ zur Verfügung.
Messung / TDS Faktor	0,40 ... 1,00	Faktor für den TDS-Messwert
Rücksetzen	-	Setzt alle Sensoreinstellungen auf den Auslieferungszustand zurück (siehe Abschnitt 10.3.1 MESSEINSTELLUNGEN RÜCKSETZEN, Seite 72).

### 10.1.9 Kalibrierintervall

Die Kalibrierbewertung wird im Display als Sensorsymbol dargestellt.

Nach Ablauf des eingestellten Kalibrierintervalls blinkt das Sensorsymbol. Messungen sind weiterhin möglich.



Um die hohe Messgenauigkeit des Messsystems sicherzustellen, nach Ablauf des Kalibrierintervalls kalibrieren.

#### Kalibrierintervall einstellen

Das Kalibrierintervall ist werkseitig auf 150 Tage eingestellt. Sie können das Intervall verändern (1 ... 999 Tage):

1. Mit **<OK>** das Menü für Messeinstellungen öffnen.
2. Im Menü *Kalibrierung / Kalibrierintervall* mit **<▲><▼>** das Kalibrierintervall einstellen.
3. Mit **<ENTER>** die Einstellung bestätigen.
4. Mit **<M>** das Menü verlassen.

### 10.1.10 Temperaturkompensation

Basis für die Berechnung der Temperaturkompensation ist die voreingestellte Referenztemperatur 20 °C oder 25 °C. Sie wird im Display mit Tr20 oder Tr25 angezeigt.

Sie können unter folgenden Methoden der Temperaturkompensation wählen:

- **Nicht lineare Temperaturkompensation (nLF)** nach EN 27 888
- **Lineare Temperaturkompensation (Lin)** mit einstellbarem Koeffizienten von 0,000 ... 10,000 %/K
- **Keine Temperaturkompensation (off)**



Das Einstellen von Referenztemperatur und Temperaturkompensation erfolgt im Menü *Messung* für die Messgröße Leitfähigkeit (siehe Abschnitt 10.1.8 EINSTELLUNGEN FÜR LEITFÄHIGKEITSMESSZELLEN, Seite 66).

**Anwendungstipps** Stellen Sie entsprechend Ihrer Messlösung die Temperaturkompensation ein:

Messlösung	Temperaturkompensation	Display-anzeige
Natürliche Wässer (Grund-, Oberflächen-, Trinkwasser)	<i>nLF</i> nach EN 27 888	<i>nLF</i>
Reinstwasser	<i>nLF</i> nach EN 27 888	<i>nLF</i>
Sonstige wässrige Lösungen	<i>Lin</i> Temperaturkoeffizienten 0,000 ... 10,000 %/K einstellen	<i>Lin</i>
Salinität (Meerwasser)	Automatisch <i>nLF</i> nach IOT (International Oceanographic Tables)	<i>Sal, nLF</i>

### 10.1.11 TDS-Faktor einstellen

Der Faktor für die Berechnung des Filtrattrockenrückstands ist im Auslieferungszustand auf 1,00 eingestellt.

Sie können diesen Faktor für Ihre Zwecke im Bereich von 0,40 bis 1,00 anpassen.

Die Einstellung des Faktors erfolgt im Menü für die Messgröße TDS (*Messung / TDS Faktor*).

## 10.2 Sensorunabhängige Einstellungen

### 10.2.1 System

Zum Öffnen des Menüs *Speicher & Konfig.* in der Messwertansicht die Taste **<OK\_\_>** drücken. Nach Abschluss aller Einstellungen mit **<M>** zur Messwertansicht wechseln.

Einstellungen im Auslieferungszustand sind **fett** hervorgehoben.

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>System / Allgemein / Sprache</i>	<i>Deutsch</i> <b>English</b> (weitere)	Menüsprache auswählen
<i>System / Allgemein / Signalton</i>	<b>ein</b> <i>aus</i>	Signalton bei Tastendruck ein-/ausschalten
<i>System / Allgemein / Beleuchtung</i>	<b>Auto</b> <i>ein</i> <i>aus</i>	Displaybeleuchtung ein-/ausschalten
<i>System / Allgemein / Kontrast</i>	<i>0 ...</i> <b>50</b> <i>...</i> <i>100 %</i>	Displaykontrast verändern
<i>System / Allgemein / Abschaltzeit</i>	<i>10 min ...</i> <b>1h</b> <i>... 24 h</i>	Abschaltzeit einstellen
<i>System / Allgemein / Temperatureinheit</i>	<b>°C</b> <i>°F</i>	Temperatureinheit Grad Celsius oder Grad Fahrenheit. Alle Temperaturangaben werden mit der gewählten Einheit angezeigt.
<i>System / Allgemein / Stabilitätskontrolle</i>	<b>ein</b> <i>aus</i>	Automatische Stabilitätskontrolle bei Messung ein-/ausschalten
<i>System / Schnittstelle / Baudrate</i>	<i>1200, 2400,</i> <b>4800, 9600,</b> <i>19200</i>	Baudrate der Datenschnittstelle
<i>System / Schnittstelle / Ausgabeformat</i>	<b>ASCII</b> <i>CSV</i>	Ausgabeformat für die Datenübertragung (siehe Abschnitt 12 DATEN ÜBERTRAGEN (USB-SCHNITTSTELLE), Seite 81)
<i>System / Schnittstelle / Dezimaltrennzeichen</i>	<b>Punkt (xx.x)</b> <i>Komma (xx,x)</i>	Dezimaltrennzeichen
<i>System / Schnittstelle / Kopfzeile ausgeben</i>		Ausgabe einer Kopfzeile für Ausgabeformat: CSV

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>System / Uhr</i>	<i>Datumsformat</i> <i>Datum</i> <i>Zeit</i>	Uhrzeit- und Datumseinstellungen (siehe Abschnitt 4.4.6 BEISPIEL 2 ZUR NAVIGATION: DATUM UND UHRZEIT EINSTELLEN, Seite 19)
<i>System / Service Information</i>		Hardware- und Softwareversion des Geräts werden angezeigt.
<i>System / Rücksetzen</i>	-	Setzt die Systemeinstellungen auf den Auslieferungszustand zurück (siehe Abschnitt 10.3.2 SYSTEMEINSTELLUNGEN RÜCKSETZEN, Seite 74).

### 10.2.2 Speicher

Dieses Menü enthält alle Funktionen zum Anzeigen, Bearbeiten und Löschen von gespeicherten Messwerten und Kalibrierprotokollen (siehe Abschnitt 11 SPEICHERN, Seite 75).

### 10.2.3 Automatische Stabilitätskontrolle

Die Funktion automatische *Stabilitätskontrolle* prüft kontinuierlich die Stabilität des Messsignals. Die Stabilität hat einen wesentlichen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit des Messwerts.

Sie können die Funktion automatische *Stabilitätskontrolle* aktivieren oder ausschalten (siehe Abschnitt 10.2.1 SYSTEM, Seite 70).

Die Messgröße im Display blinkt,

- sobald der Messwert den Stabilitätsbereich verlässt
- wenn Sie zwischen den Messgrößen mit <M> umschalten
- wenn die automatische *Stabilitätskontrolle* ausgeschaltet ist.

#### Stabilitätskontrolle manuell starten

Unabhängig von der Einstellung für automatische *Stabilitätskontrolle* (siehe Abschnitt 10.2.1 SYSTEM, Seite 70) im Menü *System* können Sie die Funktion *Stabilitätskontrolle* jederzeit manuell starten.

1. Mit <AR> den Messwert einfrieren.  
Die Statusanzeige [HOLD] wird angezeigt.



Bei aktiver HOLD-Funktion können Sie z. B. eine manuelle Messung mit Stabilitätskontrolle starten.

2. Mit **<ENTER>** die Funktion *Stabilitätskontrolle* manuell aktivieren. Während der Messwert als nicht stabil bewertet wird, erscheint die Statusanzeige [AR]. Es wird ein Fortschrittsbalken angezeigt und die Anzeige der Messgröße blinkt. Sobald ein stabiler Messwert erkannt wird, erscheint die Statusanzeige [HOLD][AR]. Der Fortschrittsbalken verschwindet und die Anzeige der Messgröße blinkt nicht mehr. Die aktuellen Messdaten werden an die Schnittstelle ausgegeben. Messdaten, die das Kriterium für die Stabilitätskontrolle erfüllen, erhalten den Zusatz AR.



Sie können jederzeit die Funktion *Stabilitätskontrolle* mit **<ENTER>** vorzeitig manuell beenden. Bei vorzeitigem Beenden der Funktion *Stabilitätskontrolle* werden die aktuellen Messdaten ohne den Zusatz AR an die Schnittstelle ausgegeben.

3. Mit **<ENTER>** eine weitere Messung mit *Stabilitätskontrolle* starten.  
oder  
Mit **<AR>** den eingefrorenen Messwert wieder freigeben.  
Das Display wechselt in die Messwertansicht.  
Die Statusanzeige [AR][HOLD] verschwindet.

### 10.3 Rücksetzen (Reset)

Sie können alle Sensoreinstellungen und alle sensorunabhängigen Einstellungen getrennt voneinander rücksetzen (initialisieren).

#### 10.3.1 Messeinstellungen rücksetzen



Die Kalibrierdaten werden beim Rücksetzen der Messparameter auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt. Nach dem Rücksetzen kalibrieren!

Folgende Einstellungen für die pH-Messung werden mit der Funktion *Rücksetzen* auf den Auslieferungszustand rückgesetzt:

pH

Einstellung	Auslieferungszustand
<i>Puffer</i>	<i>TEC</i>
<i>Kalibrierintervall</i>	7 d
<i>Einheit für Steigung</i>	mV/pH
<i>Messgröße</i>	pH
Auflösung pH	0.001
Auflösung mV	0.1
Asymmetrie	0 mV



Einstellung	Auslieferungszustand
Steigung	-59,2 mV
Man. Temperatur	25 °C
Einpunktkalibrierung	nein

Das Rücksetzen der Sensoreinstellungen erfolgt unter dem Menüpunkt *Rücksetzen* im Menü für Kalibrier- und Messeinstellungen. Zum Öffnen in der Messwertansicht die Taste **<OK>** (oder **<F1>/[Menü]**) drücken.

### Oxi



Die Kalibrierdaten werden beim Rücksetzen der Messparameter auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt. Nach dem Rücksetzen kalibrieren!

Folgende Einstellungen für die Sauerstoffmessung werden mit der Funktion *Rücksetzen* auf den Auslieferungszustand rückgesetzt:

Einstellung	Auslieferungszustand
Kal.-Intervall	14 d
Vergleichsmessung	aus
Messgröße	Sauerstoffkonzentration
relative Steilheit ( $S_{Rel}$ )	1,00
Salinität (Wert)	0,0
Salinität (Funktion)	aus

Das Rücksetzen der Sensoreinstellungen erfolgt unter dem Menüpunkt *Rücksetzen* im Menü für Kalibrier- und Messeinstellungen. Zum Öffnen in der Messwertansicht die Taste **<OK>** (oder **<F1>/[Menü]**) drücken.

### Cond

Folgende Einstellungen für die Leitfähigkeitsmessung werden mit der Funktion *Rücksetzen* auf den Auslieferungszustand rückgesetzt:

Einstellung	Auslieferungszustand
Kal.-Intervall	150 d
Messgröße	$\chi$
Zellenkonstante (C) (kalibriert)	0,475 cm <sup>-1</sup> oder 0,840 cm <sup>-1</sup> (nominale Zellenkonstante der zuletzt kalibrierten Leitfähigkeitsmesszelle)
Zellenkonstante (C) (eingestellt)	0.470 1/cm
Temperaturkompensation	nLF

Einstellung	Auslieferungszustand
Referenztemperatur	25 °C
Temperaturkoeffizient (TC) der linearen Temperaturkompensation	2,000 %/K
TDS-Faktor	1,00

Das Rücksetzen der Sensoreinstellungen erfolgt unter dem Menüpunkt *Rücksetzen* im Menü für Kalibrier- und Messeinstellungen. Zum Öffnen in der Messwertansicht die Taste **<OK>** (oder **<F1>/[Menü]**) drücken.

### 10.3.2 Systemeinstellungen rücksetzen

Die folgenden Systemeinstellungen lassen sich auf den Auslieferungszustand rücksetzen:

Einstellung	Auslieferungszustand
<i>Sprache</i>	English
<i>Signalton</i>	ein
<i>Baudrate</i>	4800 baud
<i>Ausgabeformat</i>	ASCII
<i>Dezimaltrennzeichen</i>	Punkt (xx.x)
<i>Kontrast</i>	50 %
<i>Beleuchtung</i>	Auto
<i>Abschaltzeit</i>	1 h
Stabilitätskontrolle	ein
Temperatureinheit	°C

Das Rücksetzen der Systemeinstellungen erfolgt im Menü *Speicher & Konfig. / System / Rücksetzen*. Zum Öffnen des Menüs *Speicher & Konfig.* in der Messwertansicht die Taste **<OK\_\_>** (oder **<F1\_\_>/[Menü]**) drücken.

# 11 Speichern

Sie können Messwerte (Datensätze) in den Datenspeicher übertragen:

- Manuell speichern (siehe Abschnitt 11.1 MANUELL SPEICHERN, Seite 75)
- Automatisch intervallweise speichern (siehe Abschnitt 11.2 AUTOMATISCH INTERVALLWEISE SPEICHERN, Seite 76)



Bei jedem Speichervorgang werden die aktuellen Datensätze der im Display angezeigten Sensoren gleichzeitig auf die Schnittstelle übertragen.

## 11.1 Manuell speichern

So können Sie einen Messdatensatz in den Datenspeicher übertragen. Bei jedem Speichervorgang werden die aktuellen Datensätze der im Display angezeigten Sensoren gleichzeitig auf die Schnittstelle übertragen.

1. Die Taste **<STO>** kurz drücken.  
Das Menü für das manuelle Speichern erscheint.

Manueller Speicher 4 von 500

15.02.2014 11:24:16  
 pH 7.000 24.8 °C AR +++  
 O2 7.80 mg/l 24.8 °C AR +++

ID-Nummer: 1

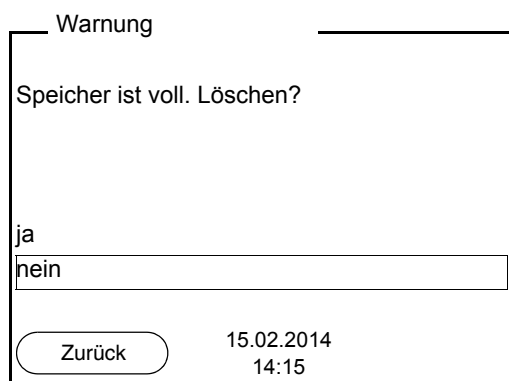
Weiter

Zurück 15.02.2014  
14:15

2. Gegebenenfalls mit **<▲><▼>** und **<OK>** die Ident-Nummer (ID) ändern und bestätigen (1 ... 10000).  
Der Datensatz wird gespeichert. Das Gerät wechselt in die Messwertansicht.

**Wenn der Speicher voll ist**

Das folgende Fenster erscheint, wenn alle 500 Speicherplätze belegt sind:



Sie haben folgende Möglichkeiten:

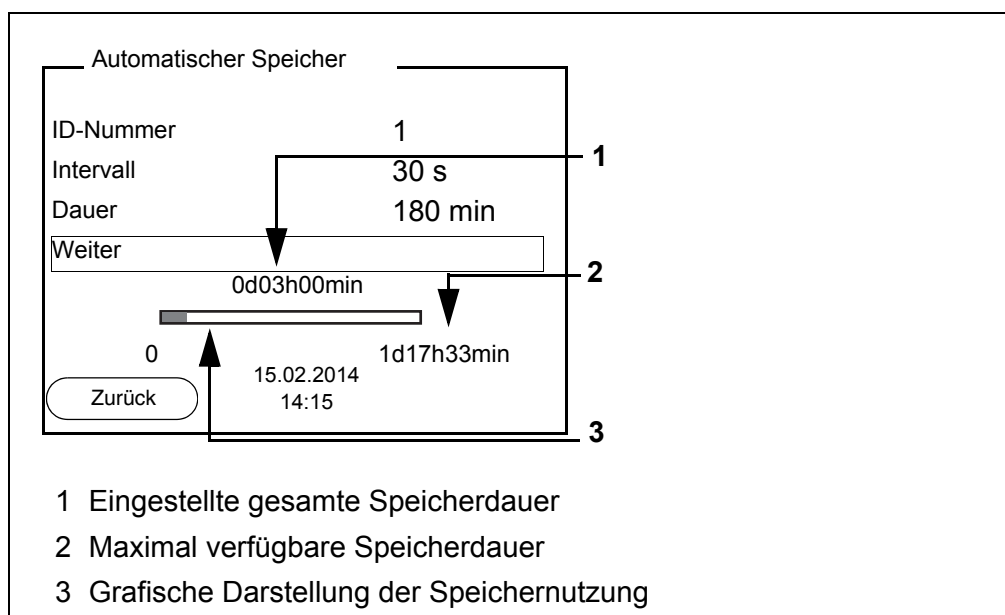
- Mit *ja* löschen Sie den gesamten Speicher.
- Mit *nein* brechen Sie den Speichervorgang ab und wechseln zur Messwertansicht. Sie können dann z. B. die gespeicherten Daten auf einen PC übertragen (siehe Abschnitt 11.3.1 MESSDATENSPEICHER BEARBEITEN, Seite 78) und anschließend den Speicher löschen (siehe Abschnitt 11.3.2 MESSDATENSPEICHER LÖSCHEN, Seite 80).

**11.2 Automatisch intervallweise speichern**

Das Speicherintervall (*Intervall*) bestimmt den zeitlichen Abstand zwischen automatischen Speichervorgängen. Bei jedem Speichervorgang werden die aktuellen Datensätze der im Display angezeigten Sensoren gleichzeitig auf die Schnittstelle übertragen.

**Automatische Speicherfunktion konfigurieren**

1. Die Taste **<STO\_\_>** drücken.  
Das Menü für das automatische Speichern erscheint.

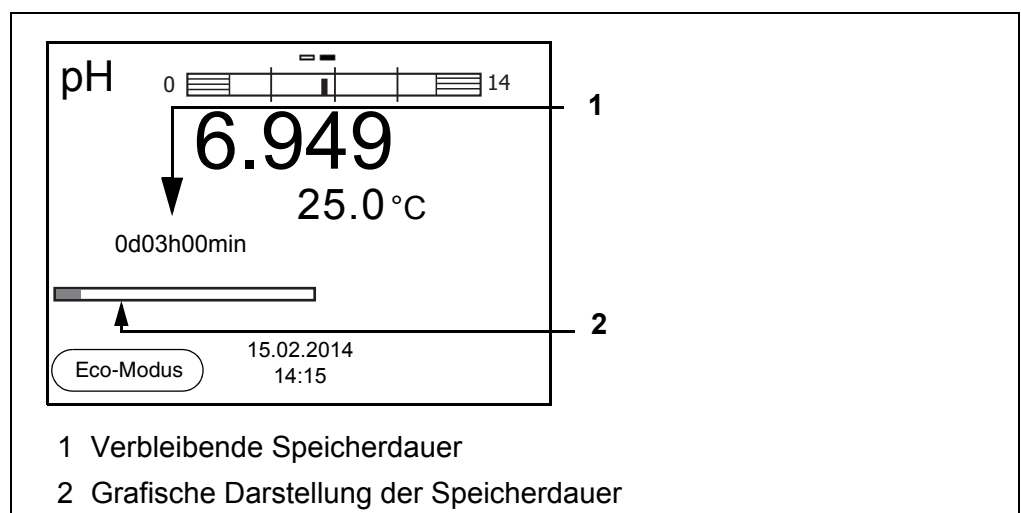


**Einstellungen** Mit den folgenden Einstellungen konfigurieren Sie die automatische Speicherfunktion:

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>ID-Nummer</i>	1 ... 10000	Ident-Nummer für die Datensatzreihe.
<i>Intervall</i>	1 s, 5 s, 10 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min	Speicherintervall. Die Untergrenze für das Speicherintervall kann durch die Größe des freien Speicherplatzes limitiert sein. Die Obergrenze ist limitiert durch die Speicherdauer.
<i>Dauer</i>	1 min ... x min	Speicherdauer. Gibt an, nach welcher Zeit das automatische Speichern beendet werden soll.  Die Untergrenze für die Speicherdauer ist limitiert durch das Speicherintervall. Die Obergrenze ist limitiert durch die Größe des freien Speicherplatzes.

### Automatisches Speichern starten

Zum Starten des automatischen Speicherns mit **<▲><▼>** *Weiter* auswählen und mit **<OK>** bestätigen. Das Messgerät wechselt zur Messwertansicht.



Die aktive automatische Speicherung ist am Fortschrittsbalken in der Funktionsanzeige zu erkennen. Der Fortschrittsbalken zeigt die verbleibende Speicherdauer.



Bei aktivem automatischem Speichern sind nur noch folgende Tasten aktiv: Softkeys, **<M>**, **<STO\_>** und **<On/Off>**. Andere Tasten und die Funktion automatische Abschaltung sind deaktiviert.

**Energiesparmodus  
([Eco-Modus])**

Bei aktivem automatischem Speichern bietet das Messgerät einen Energiesparmodus ([Eco-Modus]) an, um unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden. Der Energiesparmodus schaltet im Gerät Funktionen ab, die für die automatische Speicherung der Messdaten nicht nötig sind (z. B. das Display). Durch Drücken einer beliebigen Taste wird der Energiesparmodus wieder ausgeschaltet.

**Automatisches  
Speichern vorzeitig  
beenden**

So schalten Sie das automatische Speichern vor Ablauf der regulären Speicherdauer aus:

1. Die Taste **<STO\_\_>** drücken.  
Das folgende Fenster erscheint.

Warnung

Autom. Speichern beenden?

ja  
nein

Zurück
15.02.2014  
14:15

2. Mit **<▲><▼>** *ja* auswählen und mit **<OK>** bestätigen.  
Das Messgerät wechselt zur Messwertansicht.  
Das automatische Speichern ist beendet.

## 11.3 Messdatenspeicher

### 11.3.1 Messdatenspeicher bearbeiten

Sie können den Inhalt des manuellen oder automatischen Messdatenspeichers am Display anzeigen und auf die Schnittstelle ausgeben.

Jeder Messdatenspeicher besitzt eine eigene Löschfunktion für den gesamten Inhalt.

**Datenspeicher  
bearbeiten**

Die Bearbeitung des Speichers erfolgt im Menü *Speicher & Konfig./ Speicher*. Zum Öffnen des Menüs *Speicher & Konfig.* in der Messwertansicht die Taste **<OK\_\_>** drücken.

Über die Tasten **<RCL>** bzw. **<RCL\_\_>** öffnen Sie direkt den manuellen bzw. den automatischen Speicher.



Die Einstellungen sind hier für den manuellen Speicher beispielhaft dargestellt. Für den automatischen Speicher sind die gleichen Einstellungen und Funktionen verfügbar.

## Einstellungen

Menüpunkt	Einstellung/ Funktion	Erläuterung
<i>Speicher / Manueller Speicher / Anzeigen</i>	-	Zeigt alle Messdatensätze seitenweise an.  Weitere Optionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mit &lt;▲&gt;&lt;▼&gt; blättern Sie durch die Datensätze.</li> <li>● Mit &lt;F2&gt;/[USB-Ausgabe] geben Sie den angezeigten Datensatz auf die Schnittstelle aus.</li> <li>● Mit &lt;F1&gt;/[Zurück] verlassen Sie die Anzeige.</li> </ul>
<i>Speicher / Manueller Speicher / Löschen</i>	-	Löscht den gesamten manuellen Messdatenspeicher. Alle Kalibrierdaten bleiben bei dieser Aktion erhalten.
<i>Speicher / Manueller Speicher / USB-Ausgabe</i>	-	Gibt alle gespeicherten Messdaten auf die Schnittstelle aus.

Darstellung eines  
Datensatzes auf dem  
Display

Manueller Speicher	3 von 64	◆
15.02.2014 11:24:16 ID-Nummer: 2		
pH 7.000 24.8 °C AR +++		
O2 7.80 mg/l 24.8 °C AR +++		
Zurück	15.02.2014	
	14:15	

Darstellung eines  
Datensatzes  
(USB-Ausgabe)

15.02.2014 09:56:20	
Multi 3320	
Ser. Nr. 08502113	
ID-Nummer 2	
pH1 6.012 24.8 °C, AR, S: +++	
O2 7.80 24.8 °C, AR, S: +++	
-----	
15.02.2014 10:56:20	
Multi 3320	
Ser. Nr. 08502113	
ID-Nummer 2	
pH1 6.012 24.8 °C, AR, S: +++	
O2 7.80 24.8 °C, AR, S: +++	

## Anzeige verlassen

Zum Verlassen der Anzeige gespeicherter Messdatensätze haben Sie fol-

gende Möglichkeiten:

- Mit **<M>** wechseln Sie direkt zur Messwertansicht.
- Mit **<F1>/[Zurück]** verlassen Sie die Anzeige und gelangen in die nächsthöhere Menüebene.

### 11.3.2 Messdatenspeicher löschen

Löschen des Messdatenspeichers (siehe Abschnitt 11.3.1 MESSDATENSPEICHER BEARBEITEN, Seite 78).

### 11.3.3 Messdatensatz

Ein kompletter Datensatz besteht aus:

- ID-Nummer
- Datum/Uhrzeit
- Messwert der angeschlossenen Sensoren
- Temperaturmesswert der angeschlossenen Sensoren oder manuell eingestellte Temperatur
- AutoRead-Info: Der Zusatz *AR* erscheint mit dem Messwert, wenn das AutoRead-Kriterium beim Speichern erfüllt war (stabiler Messwert). Ansonsten fehlt der Zusatz *AR*.
- Kalibrierbewertung: +++, ++, +, -, oder keine Bewertung

### 11.3.4 Speicherplätze

Das Messgerät Multi 3320 verfügt über zwei Messdatenspeicher. Manuell und automatisch gespeicherte Messwerte werden getrennt in eigenen Messdatenspeichern abgelegt.

Speicher	maximale Zahl der Datensätze
<i>Manueller Speicher</i>	500
<i>Automatischer Speicher</i>	5000



## 12 Daten übertragen (USB-Schnittstelle)

### 12.1 Optionen für die Datenübertragung

Über die USB-Schnittstelle können Sie Daten an einen PC übertragen. Die folgende Tabelle zeigt, welche Daten wie auf die Schnittstelle übertragen werden:

Daten	Steuerung	Bedienung / Beschreibung
Aktuelle Datensätze der im Display angezeigten Sensoren	manuell	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mit <b>&lt;F2&gt;/[USB-Ausgabe]</b> .</li> <li>● Gleichzeitig mit jedem manuellen Speichervorgang (siehe Abschnitt 11.1 MANUELL SPEICHERN, Seite 75).</li> </ul>
	automatisch intervallweise	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mit <b>&lt;F2__&gt;/[USB-Ausgabe]</b> . Anschließend können Sie das Übertragungsintervall einstellen.</li> <li>● Gleichzeitig mit jedem automatischen Speichervorgang (siehe Abschnitt 11.2 AUTOMATISCH INTERVALLWEISE SPEICHERN, Seite 76).</li> </ul>
Gespeicherte Messwerte	manuell	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Angezeigter Datensatz mit <b>&lt;F2&gt;/[USB-Ausgabe]</b> nach Aufruf aus dem Speicher.</li> <li>● Alle Datensätze über die Funktion <i>USB-Ausgabe</i>. (siehe Abschnitt 11.3.1 MESSDATENSPEICHER BEARBEITEN, Seite 78).</li> </ul>
Kalibrierprotokolle	manuell	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kalibrierprotokoll mit <b>&lt;F2&gt;/[USB-Ausgabe]</b> (siehe Abschnitt 5.2.6 KALIBRIERDATEN, Seite 31).</li> </ul>
	automatisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Am Ende einer Kalibrierung.</li> </ul>



Es gilt folgende Regel: Mit Ausnahme der Menüs wird generell bei einem kurzen Druck auf die Taste **<F2>/[USB-Ausgabe]** der Displayinhalt auf die Schnittstelle ausgegeben (angezeigte Messwerte, Messdatensätze, Kalibrierprotokolle).

## 12.2 PC anschließen

Verbinden Sie das Multi 3320 über die USB-Schnittstelle mit dem PC.

### **HINWEIS**

**Bei Anschluss von geerdetem PC kann nicht in geerdeten Medien gemessen werden, da fehlerhafte Ergebnisse geliefert werden!  
Die USB-Schnittstelle ist nicht galvanisch getrennt.**

### **Installation des USB-Treibers auf den PC**

Systemvoraussetzungen des PC für die Installation des USB-Treibers:

1. Die beiliegende Installations-CD in das CD-Laufwerk ihres PC einlegen.
2. Den Treiber von der CD installieren.  
Gegebenenfalls den Installationsanweisungen von Windows folgen.
3. Das Multi 3320 über die USB-Schnittstelle mit dem PC verbinden.  
Das Messgerät wird im Windows-Gerätmanager unter den Anschlüssen als virtuelle COM-Schnittstelle aufgelistet.

## 12.3 MultiLab Importer

Mit Hilfe der Software MultiLab Importer können Sie Messdaten mit einem PC aufzeichnen und auswerten.



Nähere Hinweise entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung zum MultiLab Importer.

## 13 Wartung, Reinigung, Entsorgung

### 13.1 Wartung

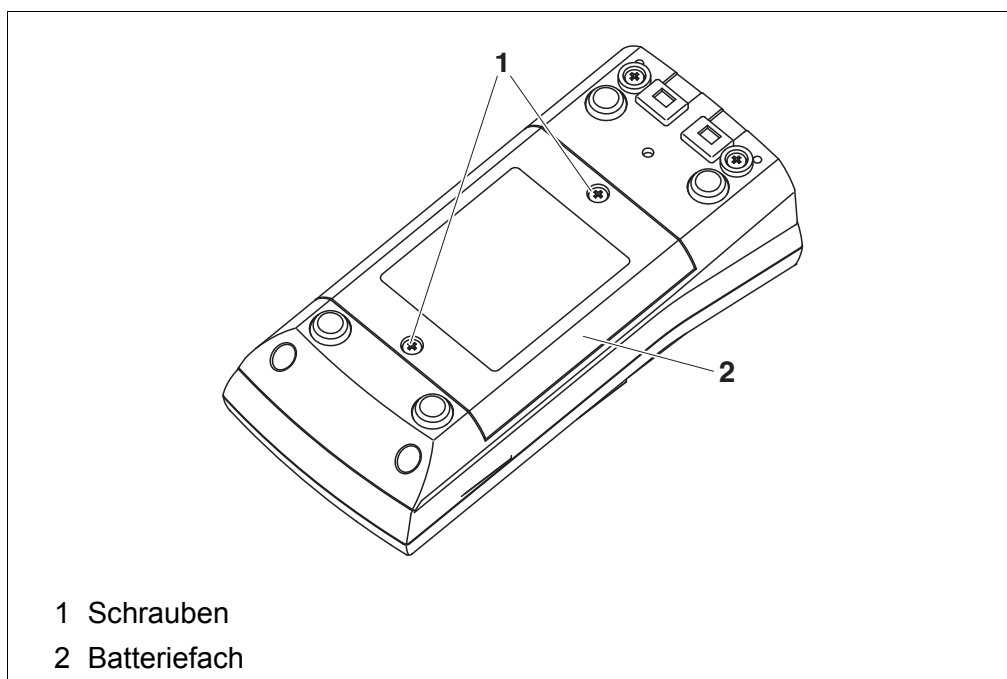
#### 13.1.1 Allgemeine Wartungsarbeiten

Die Wartungsarbeiten beschränken sich auf das Austauschen der Batterien.



Zur Wartung der Messketten die entsprechenden Bedienungsanleitungen beachten.

#### 13.1.2 Batterien austauschen



1. Die Schrauben (1) an der Geräteunterseite lösen.
2. Das Batteriefach (2) an der Geräteunterseite öffnen.
3. Die Batterien aus dem Batteriefach nehmen.



#### **VORSICHT**


**Achten Sie auf die richtige Polung der Batterien. Die  $\pm$ -Angaben im Batteriefach müssen mit den  $\pm$ -Angaben auf den Batterien übereinstimmen.**



Sie können das Messgerät wahlweise mit Batterien oder Akkus (Ni-MH) betreiben. Zum Laden der Akkus benötigen Sie ein externes Ladegerät.

4. Vier Batterien (Typ Mignon AA) ins Batteriefach legen.
5. Das Batteriefach wieder schließen.
6. Datum und Uhrzeit einstellen  
(siehe Abschnitt 4.4.6 BEISPIEL 2 ZUR NAVIGATION: DATUM UND UHRZEIT EINSTELLEN, Seite 19).



Wenn die Batterien weitgehend entladen sind, zeigt das Display die Statusanzeige  .



Entsorgen Sie verbrauchte Batterien gemäß den in Ihrem Land geltenden Bestimmungen.

Innerhalb der Europäischen Union sind Endnutzer verpflichtet, verbrauchte Batterien (auch schadstofffreie) über eine Sammelstelle der Wiederverwertung zuzuführen.

Batterien sind mit dem Symbol der durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet und dürfen demnach nicht im Hausmüll entsorgt werden.

## 13.2 Reinigung

Das Messgerät gelegentlich mit einem feuchten, fusselreichen Tuch abwischen. Bei Bedarf das Gehäuse mit Isopropanol desinfizieren.



### **VORSICHT**

**Das Gehäuse besteht aus Kunststoff (ABS). Deshalb den Kontakt mit Aceton oder ähnlichen, lösungsmittelhaltigen Reinigungsmitteln vermeiden. Spritzer sofort entfernen.**

## 13.3 Verpackung

Das Messgerät wird in einer schützenden Transportverpackung verschickt. Wir empfehlen: Bewahren Sie das Verpackungsmaterial auf. Die Originalverpackung schützt das Messgerät vor Transportschäden.

## 13.4 Entsorgung

Führen Sie das Gerät am Ende der Nutzungsdauer dem in Ihrem Land vorgeschriebenen Entsorgungs- bzw. Rücknahmesystem zu. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.

**13.4.1 ISE**

<b>Elektroden</b>	<b>Bestell-Nr.</b>
Ag/S 800 with BNC-plug, combined electrode for silver and sulfide	662-7058
Br 800 with BNC-plug, combined electrode for bromide	662-7130
Ca 800 with BNC-plug, combined electrode for calcium	662-7368
Cd 800 with BNC-plug, combined electrode for cadmium	662-7370
Cl 800 with BNC-plug, combined electrode for chloride	662-7372
CN 800 with BNC-plug, combined electrode for cyanide	662-7374
Cu 800 with BNC-plug, combined electrode for copper	662-7376
F 800 with BNC-plug, combined electrode for fluoride	662-7378
I 800 with BNC-plug, combined electrode for iodide	662-7380
K 800 with BNC-plug, combined electrode for potassium	662-7382
NO 800 with BNC-plug, combined electrode for nitrate	662-7385
EXCHANGE HEAD K 800/AT	662-7384
EXCHANGE HEAD NO 800/AT	662-7387

**13.4.2****13.4.3**

## 14 Was tun, wenn...

### 14.1 pH/Redox



Weitere Informationen sowie Hinweise zu Reinigung und Austausch von Sensoren finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem Sensor.

#### Fehlermeldung *OFL, UFL*

Der Messwert befindet sich außerhalb des Messbereichs.

Ursache	Behebung
Messkette:	
– Luftblase vor dem Diaphragma	– Luftblase entfernen
– Luft im Diaphragma	– Luft absaugen bzw. Diaphragma benetzen
– Kabel gebrochen	– Messkette austauschen
– Elektrolytgel eingetrocknet	– Messkette austauschen
– Messwert außerhalb des Messbereichs des Messgeräts	– Geeignete Messkette verwenden

#### Fehlermeldung *Error*

Ursache	Behebung
Messkette:	
– Die ermittelten Werte für Nullpunkt und Steilheit der Messkette sind außerhalb der erlaubten Grenzen.	– Neu kalibrieren
– Diaphragma verschmutzt	– Diaphragma reinigen
– Messkette gebrochen	– Messkette austauschen
Pufferlösungen:	
– Pufferlösungen falsch	– Kalibrierverfahren wechseln
– Pufferlösungen zu alt	– Nur 1x verwenden. Haltbarkeit beachten
– Pufferlösungen verbraucht	– Lösungen wechseln

<b>Kein stabiler Messwert</b>	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
	Messkette:	
	– Diaphragma verschmutzt	– Diaphragma reinigen
	– Membran verschmutzt	– Membran reinigen
	Messlösung:	
	– pH-Wert nicht stabil	– Gegebenenfalls unter Luftabschluss messen
	– Temperatur nicht stabil	– Gegebenenfalls temperieren
	Messkette + Messlösung:	
	– Leitfähigkeit zu gering	– Geeignete Messkette verwenden
	– Temperatur zu hoch	– Geeignete Messkette verwenden
	– Organische Flüssigkeiten	– Geeignete Messkette verwenden
<b>Offensichtlich falsche Messwerte</b>	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
	Messkette:	
	– Messkette ungeeignet	– Geeignete Messkette verwenden
	– Temperaturunterschied zwischen Puffer- und Messlösung zu groß	– Puffer- oder Messlösungen temperieren
	– Messverfahren nicht geeignet	– Spezielle Verfahren beachten

## 14.2 ISE

<b>Fehlermeldung <i>OFL</i></b>	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
	– Messbereich überschritten	– Messlösung verdünnen
<b>Offensichtlich falsche Messwerte</b>	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
	– Messkette nicht angeschlossen	– Messkette anschließen
	– Kabel gebrochen	– Messkette austauschen
<b>Fehlermeldung <i>Error</i> (Unzulässige Kalibrierung)</b>	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
	<i>ISE Messkette:</i>	
	– Feuchtigkeit im Stecker	– Stecker trocknen
	– Messkette überaltert	– Messkette austauschen
	– Messkette nicht für den zu messenden Bereich geeignet	– Geeignete Messkette verwenden
	– Messkette für das eingestellte Ion nicht geeignet	– Geeignete Messkette verwenden oder ein anderes Ion einstellen
	– Die gassensitive Messkette NH 500 wurde mit der Einstellung <i>Ionenart</i> NH4 kalibriert	– Folgende Einstellungen wählen: <i>Ionenart</i> = ION, <i>Ladungszahl</i> = -1
	– Buchse feucht	– Buchse trocknen
	<i>Kalibrierverfahren:</i>	
	– Kalibrierstandards nicht richtig temperiert (maximal $\pm 2$ °C Temperaturabweichung)	– Kalibrierstandards temperieren
<b>Warnung [<i>TpErr</i>]</b>	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
	– Temperaturdifferenz zwischen Messung und Kalibrierung größer als 2 K.	– Messlösung temperieren
<b>Warnung [<i>ISEErr</i>]</b>	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
	– Messkettenspannung außerhalb des kalibrierten Bereichs	– Neu kalibrieren



### 14.3 Sauerstoff



Weitere Informationen sowie Hinweise zu Reinigung und Austausch von Sensoren finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem Sensor.

#### Fehlermeldung *OFL, UFL*

Der Messwert befindet sich außerhalb des Messbereichs.

##### Ursache

- Messwert außerhalb des Messbereichs des Messgeräts

##### Behebung

- Geeigneten Sauerstoffsensor verwenden

#### Fehlermeldung *Error*

##### Ursache

- Sauerstoffsensor verunreinigt
- verbrauchter Elektrolyt

##### Behebung

- Sauerstoffsensor reinigen
- Elektrolytlösung und Membrankopf wechseln
- gegebenenfalls Sauerstoffsensor austauschen

#### Fehlermeldung *Leak*

##### Ursache

- Membrankopf nicht fest genug aufgeschraubt
- Loch in der Membran

##### Behebung

- Membrankopf fester aufschrauben
- Membrankopf wechseln und neu befüllen

## 14.4 Leitfähigkeit



Weitere Informationen sowie Hinweise zu Reinigung und Austausch von Sensoren finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem Sensor.

### Fehlermeldung *OFL, UFL*


Der Messwert befindet sich außerhalb des Messbereichs.

Ursache	Behebung
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Messwert außerhalb des Messbereichs des Messgeräts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Geeignete Messzelle verwenden</li> </ul>

### Fehlermeldung *Error*

Ursache	Behebung
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Messzelle verunreinigt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zelle reinigen, ggf. austauschen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ungeeignete Kalibrierlösung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kalibrierlösungen prüfen</li> </ul>

## 14.5 Allgemein

<b>Sensorsymbol blinkt</b>	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kalibrierintervall abgelaufen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Messsystem neu kalibrieren</li> </ul>
<b>Anzeige</b> 	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Batterien weitgehend entladen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Batterien austauschen (siehe Abschnitt 13.1 WARTUNG, Seite 83)</li> </ul>
<b>Gerät reagiert nicht auf Tastendruck</b>	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Betriebszustand undefiniert oder EMV-Beaufschlagung unzulässig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prozessor-Reset: Gleichzeitig die Tasten <b>&lt;ENTER&gt;</b> und <b>&lt;On/Off&gt;</b> drücken</li> </ul>
<b>Sie möchten wissen, welche Software-Version im Gerät ist</b>	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– z. B. Frage der Service-Abteilung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Messgerät einschalten. Das Menü <b>&lt;OK__&gt;</b> / <i>Speicher &amp; Konfig.</i> / <i>System</i> / <i>Service Information</i> öffnen. Die Gerätedaten werden angezeigt.</li> </ul>

## 15 Technische Daten

### 15.1 Messbereiche, Auflösungen, Genauigkeiten

#### 15.1.1 pH/Redox

##### Messbereiche, Auflösungen

Größe	Messbereich	Auflösung
pH	-2,0 ... +20,0	0,1
	-2,00 ... +20,00	0,01
	-2,000 ... +19,999	0,001
U [mV]	-2500 ... +2500	1
	-1200,0 ... +1200,0	0,1
T [°C]	-5,0 ... +105,0	0,1
T [°F]	23,0 ... +221,0	0,1

##### Manuelle Temperatureingabe

Größe	Bereich	Schrittweite
T <sub>manuell</sub> [°C]	-25 ... +130	1
T <sub>manuell</sub> [°F]	-13 ... +266	1

##### Genauigkeiten (± 1 Digit)

Größe	Genauigkeit	Messguttemperatur
<b>pH / Bereich *</b>		
-2,0 ... +20,0	± 0,1	+15 °C ... +35 °C
-2,00 ... +20,00	± 0,01	+15 °C ... +35 °C
-2,000 ... +19,999	± 0,005	+15 °C ... +35 °C
<b>U [mV] / Bereich</b>		
-2500 ... +2500	± 1	+15 °C ... +35 °C
-1200,0 ... +1200,0	± 0,3	+15 °C ... +35 °C
<b>T [°C] / Temperaturmessfühler</b>		
NTC 30	± 0,1	
PT 1000	± 0,1	

\* bei Messungen im Bereich von ± 2 pH um einen Kalibrierpunkt



Die hier angegebenen Genauigkeiten beziehen sich ausschließlich auf das Gerät. Zusätzlich ist die Genauigkeit der Messketten und der Pufferlösungen zu berücksichtigen.

## 15.1.2 ISE

Messbereiche, Auflösungen	Größe	Messbereich	Auflösung
	ISE [mg/l]	0,000 ... 9,999 10,00 ... 99,99 100,0 ... 999,9 1000 ... 999999	
ISE [µmol/l]	0,000 ... 9,999 10,00 ... 99,99 100,0 ... 999,9 1000 ... 999999		0,001 0,01 0,1 1
	[mmol/l]	1000 ... 999999	1
ISE [mg/kg]	0,000 ... 9,999 10,00 ... 99,99 100,0 ... 999,9 1000 ... 999999		0,001 0,01 0,1 1
ISE [ppm]	0,000 ... 9,999 10,00 ... 99,99 100,0 ... 999,9 1000 ... 999999		0,001 0,01 0,1 1
ISE [%]	0,000 ... 9,999 10,00 ... 99,99 100,0 ... 999,9 1000 ... 999999		0,001 0,01 0,1 1
Manuelle Temperatureingabe	Größe	Bereich	Schrittweite
	T <sub>manuell</sub> [°C]	- 20 ... + 130	1

## 15.1.3 Oxi

Messbereiche, Auflösungen (je nach Sensor)	Größe	Messbereich	Auflösung
	Konzentration [mg/l]	0 ... 20,00 (0 ... 20,0) 20,0 ... 90,0 (20 ... 90)	
Sättigung [%]	0 ... 200,0 (0 ... 600) 0 ... 600		0,1 (1) 1
O <sub>2</sub> -Partialdruck [mbar]	0 ... 200,0 (0 ... 1250) 0 ... 1250		0,1 (1) 1
T [°C]	0 ... 50,0		0,1

**Genauigkeiten  
(± 1 Digit)**

Größe	Genauigkeit
Konzentration [mg/l]	± 0,5 % vom Messwert bei Umgebungstemperatur +5 °C ... +30 °C
Sättigung [%]	± 0,5 % vom Messwert bei Messung im Bereich von ± 10 K um die Kalibriertemperatur
O <sub>2</sub> -Partialdruck [mbar]	± 0,5 % vom Messwert bei Umgebungstemperatur +5 °C ... +30 °C
T [°C] / Temperaturmessfühler	
NTC 30	± 0,1
PT 1000	± 0,1

**Korrekturfunktionen**

Temperatur- kompensation	Genauigkeit besser als 2 % bei 0 ... +40 °C
Salzgehaltskorrektur	0 ... 70,0 SAL
Luftdruckkorrektur	Automatisch durch eingebauten Drucksensor im Bereich 500 ... 1100 mbar



Die hier angegebenen Genauigkeiten beziehen sich ausschließlich auf das Gerät. Zusätzlich ist die Genauigkeit der Sauerstoffsensoren zu berücksichtigen.

## 15.1.4 Cond

Messbereiche,  
Auflösungen  
(je nach Sensor)

Größe	Messbereich	Auflösung
$\chi$ [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	0,000 ... 1,999 *	0,001
	0,00 ... 19,99 **	0,01
	0,0 ... 199,9	0,1
	200 ... 1999	1
$\chi$ [ $\text{mS}/\text{cm}$ ]	2,00 ... 19,99	0,01
	20,0 ... 199,9	0,1
	200 ... 1000	1
$\rho$ (Spez. Widerstand) [ $\text{Ohm}\cdot\text{cm}$ ]	1,000 ... 1,999	0,001
	2,00 ... 19,99	0,01
	20,0 ... 199,9	0,1
	200 ... 1999	1
$\rho$ (Spez. Widerstand) [ $\text{kOhm}\cdot\text{cm}$ ]	2,00 ... 19,99	0,01
	20,0 ... 199,9	0,1
	200 ... 1999	1
$\rho$ (Spez. Widerstand) [ $\text{MOhm}\cdot\text{cm}$ ]	2,00 ... 19,99 **	0,01
	20,0 ... 199,9 *	0,1
SAL	0,0 ... 70,0 nach IOT-Tabelle	0,1
TDS	0 ... 1999 mg/l	1
	2,00 ... 19,99 g/l	0,01
	20,0 ... 199,9 g/l	0,1
T [ $^{\circ}\text{C}$ ]	-5,0 ... +105,0	0,1
T [ $^{\circ}\text{F}$ ]	+23,0 ... +221,0	0,1

\* nur möglich mit Zellen der Zellenkonstante  $0,010\text{ cm}^{-1}$ \*\* nur möglich mit Zellen der Zellenkonstante  $0,010\text{ cm}^{-1}$  oder  $0,090 \dots 0,110\text{ cm}^{-1}$ 

## Zellenkonstanten

Zellenkonstante C	Werte
Kalibrierbar in den Bereichen	0,450 ... 0,500 $\text{cm}^{-1}$
	0,800 ... 0,880 $\text{cm}^{-1}$
Einstellbar	0,090 ... 0,110 $\text{cm}^{-1}$
	0,010 $\text{cm}^{-1}$ (fest)
	0,250 ... 25,000 $\text{cm}^{-1}$

## Referenztemperatur

Referenztemperatur	Werte
Einstellbar	20 $^{\circ}\text{C}$ (Tref20)
	25 $^{\circ}\text{C}$ (Tref25)

**Genauigkeiten  
(± 1 Digit)**

Größe	Genauigkeit	Messguttemperatur
<b>x und ρ / Temperaturkompensation</b>		
Keine (aus)	± 0,5 %	
Nichtlinear (nLF)	± 0,5 %	0 °C ... +35 °C nach EN 27 888
	± 0,5 %	+35 °C ... +50 °C erweiterte nLF-Funktion
Linear (Lin)	± 0,5 %	+10 °C ... +75 °C
<b>SAL / Bereich</b>		
0,0 ... 42,0	± 0,1	+5 °C ... +25 °C
	± 0,2	+25 °C ... +30 °C
<b>TDS [mg/l]</b>		
	± 0,5 %	
<b>T [°C] / Temperaturmessfühler</b>		
NTC 30	± 0,1	
PT 1000	± 0,1	



Die hier angegebenen Genauigkeiten beziehen sich ausschließlich auf das Gerät. Zusätzlich ist die Genauigkeit der Messzellen zu berücksichtigen.



Weitere Daten finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem Sensor.

**15.2 Allgemeine Daten****Abmessungen**

ca. 180 x 80 x 55 mm

**Gewicht**

ca. 0,4 kg

**Mechanischer Aufbau**

Schutzart: IP 67

**Elektrische Sicherheit**

Schutzklasse: III

**Prüfzeichen**

CE, cETLus

**Umgebungs-  
bedingungen**

Lagerung -25 °C ... +65 °C

Betrieb -10 °C ... +55 °C

Zulässige relative  
Feuchte  
Jahresmittel: < 75 %  
30 Tage/Jahr: 95 %  
übrige Tage: 85 %



**Energie-  
versorgung**

Batterien	4 x 1,5 V Alkali-Mangan-Batterien, Typ AA
Akkus	4 x 1,2 V NiMH-Akkus, Typ AA (keine Ladefunktion)
Laufzeit	bis 1000 h ohne/150 h mit Beleuchtung

**Sensoreingang pH**

Eingangswiderstand	$> 5 * 10^{12}$ Ohm
Eingangsstrom	$< 1 * 10^{-12}$ A

**USB-Schnittstelle**

Typ	USB 1.1 USB-B (Device), Datenausgabe
Baudrate	einstellbar: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 Baud
Datenbits	8
Stoppbits	2
Parität	keine (None)
Handshake	RTS/CTS
Kabellänge	max. 3 m

**Angewendete  
Richtlinien und Normen**

EMV	EG-Richtlinie 2004/108/EG EN 61326-1 EN 61000-3-2 EN 61000-3-3 FCC Class A
Gerätesicherheit	EG-Richtlinie 2006/95/EG EN 61010-1 UL 61010-1 CAN/CSA-C22.2#61010-1
IP-Schutzart	EN 60529

## 16 Firmware-Update

Verfügbare Firmware-Updates finden Sie im Internet.

Mit dem Firmware-Update-Programm können Sie mit Hilfe eines PC ein Update der Firmware des Multi 3320 auf die neueste Version durchführen.

Für das Update verbinden Sie das Messgerät mit einem PC.

Für das Update über die USB-Schnittstelle benötigen Sie:

- eine freie USB-Schnittstelle (virtueller COM-Anschluss) am PC
  - den Treiber für die USB-Schnittstelle (auf beiliegender CD-ROM)
  - das USB-Kabel (im Lieferumfang des Multi 3320 enthalten).
1. Das heruntergeladene Firmware-Update auf einem PC installieren.  
Im Windows-Startmenü wird ein Update-Ordner erstellt.  
Ist bereits ein Update-Order für das Gerät (oder den Gerätetyp) vorhanden, werden die neuen Daten dort angezeigt.
  2. Im Windows-Startmenü den Update-Ordner öffnen und das Firmware-Update-Programm starten.
  3. Das Multi 3320 mit Hilfe des USB-Schnittstellenkabels mit einer USB-Schnittstelle (virtueller COM-Anschluss) des PC verbinden.
  4. Das Multi 3320 einschalten.
  5. Im Firmware-Update-Programm mit OK den Update-Vorgang starten.
  6. Den Anweisungen des Firmware-Update-Programms folgen.  
Während des Programmiervorgangs wird eine Meldung und eine Fortschrittsanzeige (in %) angezeigt.  
Der Programmiervorgang dauert etwa 3 Minuten. Nach erfolgreicher Programmierung erscheint eine abschließende Meldung. Das Firmware-Update ist abgeschlossen.
  7. Das Multi 3320 vom PC trennen.  
Das Multi 3320 ist wieder betriebsbereit.

Nach Aus-/Einschalten des Geräts können Sie prüfen, ob das Gerät die neue Softwareversion übernommen hat (siehe SIE MÖCHTEN WISSEN, WELCHE SOFTWARE-VERSION IM GERÄT IST, SEITE 91).

## 17 Fachwortverzeichnis

### pH/Redox/ISE

<b>Asymmetrie</b>	siehe Nullpunkt
<b>Diaphragma</b>	Das Diaphragma ist ein poröser Körper in der Gehäusewand von Referenzelektroden oder Elektrolytbrücken. Es vermittelt den elektrischen Kontakt zwischen zwei Lösungen und erschwert den Elektrolyt-austausch. Der Begriff Diaphragma wird u.a. auch für Schliff- und diaphragmalose Überführungen verwendet.
<b>Kettenspannung</b>	Die Messkettenspannung $U$ ist die messbare Spannung einer Messkette in einer Lösung. Sie ist gleich der Summe sämtlicher Galvani-spannungen der Messkette. Ihre Abhängigkeit vom pH ergibt die Messkettenfunktion, die durch die Parameter Steilheit und Nullpunkt charakterisiert ist.
<b>Nullpunkt</b>	Der Nullpunkt einer pH-Messkette ist der pH-Wert, bei dem die pH-Messkette bei einer gegebenen Temperatur die Kettenspannung Null hat. Falls nicht anders vermerkt, gilt dies bei 25 °C.
<b>pH-Wert</b>	Der pH-Wert ist ein Maß für die saure oder basische Wirkung einer wässrigen Lösung. Er entspricht dem negativen dekadische Logarithmus der molalen Wasserstoffionenaktivität dividiert durch die Einheit der Molalität. Der praktische pH-Wert ist der Messwert einer pH-Messung.
<b>Potentiometrie</b>	Bezeichnung für eine Messtechnik. Das von der Messgröße abhängige Signal der verwendeten Elektrode ist die elektrische Spannung. Der elektrische Strom bleibt dabei konstant.
<b>Redoxspannung</b>	Die Redoxspannung wird durch im Wasser gelöste oxidierende oder reduzierende Stoffe verursacht, sofern diese an einer Elektrodenoberfläche (z. B. aus Platin oder Gold) wirksam werden.
<b>Steilheit</b>	Die Steigung einer linearen Kalibrierfunktion.

### Sauerstoff

<b>OxiCal<sup>®</sup></b>	Bezeichnung für ein Verfahren zur Kalibrierung von SauerstoffMess-einrichtungen mit wasserdampfgesättigter Luft.
<b>Salinität</b>	Die absolute Salinität $S_A$ eines Meerwassers entspricht dem Verhältnis der Masse der gelösten Salze zur Masse der Lösung (in g/kg). In der Praxis ist diese Größe nicht direkt messbar. Für ozeanographische Überwachungen wird daher die praktische Salinität nach IOT verwendet. Sie wird durch eine Messung der elektrischen Leitfähigkeit bestimmt.
<b>Salzgehalt</b>	Allgemeine Bezeichnung für die im Wasser gelöste Salzmenge.
<b>Sauerstoffpartial-druck</b>	Der Druck, den der Sauerstoffanteil in einer Gasmischung oder in einer Flüssigkeit ausübt.

<b>Sauerstoffsättigung</b>	Kurzbezeichnung für die relative Sauerstoffsättigung.
<b>Steilheit (relative)</b>	Die relative Steilheit drückt das Verhältnis des Steilheitswerts zum Wert eines theoretischen Referenzsensors gleichen Bautyps aus.

### Leitfähigkeit

<b>Leitfähigkeit</b>	Kurzform für den Begriff spezifische elektrische Leitfähigkeit. Sie entspricht dem Kehrwert des spezifischen Widerstands. Sie ist ein Messwert für die Eigenschaft eines Stoffs, den elektrischen Strom zu leiten. Im Bereich der Wasseranalytik ist die elektrische Leitfähigkeit ein Maß für die in einer Lösung enthaltenen ionisierten Stoffe.
----------------------	--

<b>Referenztemperatur</b>	Festgelegte Temperatur zum Vergleich temperaturabhängiger Messwerte. Bei Leitfähigkeitsmessungen erfolgt eine Umrechnung des Messwerts auf einen Leitfähigkeitswert bei 20 °C oder 25 °C Referenztemperatur.
---------------------------	--

<b>Salinität</b>	Die absolute Salinität $S_A$ eines Meerwassers entspricht dem Verhältnis der Masse der gelösten Salze zur Masse der Lösung (in g/kg). In der Praxis ist diese Größe nicht direkt messbar. Für ozeanographische Überwachungen wird daher die praktische Salinität nach IOT verwendet. Sie wird durch eine Messung der elektrischen Leitfähigkeit bestimmt.
------------------	---

<b>Salzgehalt</b>	Allgemeine Bezeichnung für die im Wasser gelöste Salzmenge.
-------------------	---

<b>Temperaturkoeffizient</b>	Wert der Steigung $\alpha$ einer linearen Temperaturfunktion.
------------------------------	---

$$\mathcal{R}_{T_{\text{Ref}}} = \mathcal{R}_{\text{Meas}} * \frac{1}{1 + \alpha * (T - T_{\text{Ref}})}$$

<b>Temperaturkompensation</b>	Bezeichnung für eine Funktion, die den Einfluss der Temperatur auf die Messung berücksichtigt und entsprechend umrechnet. Die Funktionsweise der Temperaturkompensation ist je nach zu bestimmender Messgröße unterschiedlich. Bei konduktometrischen Messungen erfolgt eine Umrechnung des Messwerts auf eine definierte Referenztemperatur. Für potentiometrische Messungen erfolgt eine Anpassung des Steilheitswerts an die Temperatur der Messprobe, jedoch keine Umrechnung des Messwerts.
-------------------------------	--

<b>Widerstand</b>	Kurzbezeichnung für den spezifischen elektrolytischen Widerstand. Er entspricht dem Kehrwert der elektrischen Leitfähigkeit.
-------------------	--

<b>Zellenkonstante C</b>	Von der Geometrie abhängige Kenngröße einer Leitfähigkeitsmesszelle.
--------------------------	--

### Allgemein

<b>Auflösung</b>	Kleinste von der Anzeige eines Messgeräts noch darstellbare Differenz zwischen zwei Messwerten.
------------------	---

<b>AutoRange</b>	Bezeichnung für eine automatische Messbereichswahl.
------------------	---

---

<b>Justieren</b>	In eine Messeinrichtung so eingreifen, dass die Ausgangsgröße (z. B. die Anzeige) vom richtigem Wert oder einem als richtig geltenden Wert so wenig wie möglich abweicht, oder dass die Abweichungen innerhalb der Fehlergrenzen bleiben.
<b>Kalibrieren</b>	Vergleich der Ausgangsgröße einer Messeinrichtung (z. B. die Anzeige) mit dem richtigen Wert oder einem als richtig geltenden Wert. Häufig wird der Begriff auch dann verwendet, wenn die Messeinrichtung gleichzeitig justiert wird (siehe Justieren).
<b>Kanal</b>	Ein Kanal ist die einem physikalischen Anschluss am Gerät entsprechende Anzeige im Display.
<b>Messgröße</b>	Die Messgröße ist die physikalische Größe, die durch die Messung erfasst wird, z. B. pH, Leitfähigkeit oder Sauerstoffkonzentration.
<b>Messlösung</b>	Bezeichnung für die messbereite Probe. Eine Messprobe wird aus der Analysenprobe (Urprobe) gewöhnlich durch Aufbereitung erhalten. Messlösung und Analysenprobe sind dann identisch, wenn keine Aufbereitung erfolgte.
<b>Messwert</b>	Der Messwert ist der spezielle, zu ermittelnde Wert einer Messgröße. Er wird als Produkt aus Zahlenwert und Einheit angegeben (z. B. 3 m; 0,5 s; 5,2 A; 373,15 K).
<b>Molalität</b>	Die Molalität ist die Menge (in Mol) eines gelösten Stoffs in 1000 g Lösungsmittel.
<b>Reset</b>	Wiederherstellen eines Ursprungszustands aller Einstellungen eines Messsystems oder einer Messeinrichtung.
<b>Stabilitätskontrolle (AutoRead)</b>	Funktion zur Kontrolle der Messwertstabilität.
<b>Standardlösung</b>	Die Standardlösung ist eine Lösung, deren Messwert per Definition bekannt ist. Sie dient zum Kalibrieren einer Messeinrichtung
<b>Temperaturfunktion</b>	Bezeichnung für eine mathematische Funktion, die das Temperaturverhalten z. B. einer Messprobe, eines Sensors oder eines Sensorteiles wiedergibt.



## 18 Stichwortverzeichnis

### A

Abschaltautomatik	15
Auslieferungszustand	
Messparameter	72, 73
Systemeinstellungen	74
AutoRead	
pH	22
Redox	35, 37, 46, 53

### B

Batteriefach	11, 83
Buchsenfeld	14

### C

Copyright	2
-----------	---

### D

Daten übertragen	81
automatisch	81
manuell	81
Datensatz	80
Datum und Uhrzeit	19
Display	13
Dreipunktkalibrierung	
ISE	42
pH	26, 30
Drucken	81

### E

Einpunktkalibrierung	
pH	25, 29
Energiesparmodus	78
Erstinbetriebnahme	10

### F

Firmware-Update	98
-----------------	----

### I

Initialisieren	72
Intervall Kalibrieren	60, 65, 68

### K

Kalibrierbewertung	50, 56
ISE	43
pH	32
Kalibrieren	
ISE	39
pH	24, 36
Kalibrierintervall	60, 65, 68

### Kalibrierpunkte

pH	30
Kontrollstandard	54

### L

Lieferumfang	10
Luftkalibriergefäß	47

### M

Meldungen	17
Menüs (Navigation)	16
Messdatensatz	80
Messdatenspeicher	
bearbeiten	78
löschen	78
Speicherplätze	80
Messen	45, 52
ISE	37
pH	22
Redoxspannung	35
Messgenauigkeit	60, 65, 68
Messwertansicht	16
Messwerte übertragen	81

### N

Nullpunkt pH-Messkette	24
------------------------	----

### P

PC anschließen	82
Puffersätze pH	58

### R

Reset	72
Rücksetzen	72

### S

Speicherintervall	76
Speichern	75
automatisches	76
manuelles	75
Stabilitätskontrolle	
automatisch	71
Steilheit	
ISE	39
pH	24
Steilheit relative	47

### T

Tasten	12
--------	----

---

TDS-Faktor .....	69
Temperaturkompensation .....	68
Temperaturmessung .....	46
ISE .....	38
pH .....	23, 36

**V**

Vergleichsmessung (O <sub>2</sub> ) .....	47
---	----

**Z**

Zweipunktkalibrierung	
ISE .....	41
pH .....	25, 29

**zeller** GmbH

Labworld.at Laborgeräte - Glas - Reagenzien  
Mikrobiologie - Hygienekontrolle  
Industriestr. 1, 6845 Hohenems, Austria  
Tel. +43 (0)5576 76705 Fax +43 (0)5576 76705 7  
Email: office@labworld.at