

pH / ION Meter IS 2000 L

BEDIENUNGSANLEITUNG



ECN: 665-0190

Version: 5
Erstellt: 14, 3, 2011



ba75856d05

03/2011

VWR International bvba
Researchpark Haasrode 2020
Geldenaaksebaan 464
B-3001 Leuven
+32 16 385011
<http://be.vwr.com>

Printed in Germany.

1	Sicherheit	5
1.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	5
1.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	6
2	Überblick	7
2.1	Allgemeine Merkmale	7
2.2	Tastenfeld	8
2.3	Display	9
2.4	Buchsenfeld	9
3	Technische Daten	11
3.1	Allgemeine Daten	11
3.2	Messbereiche, Auflösungen, Genauigkeiten	13
3.2.1	pH/Redox	13
3.2.2	ISE	14
4	Inbetriebnahme	15
4.1	Lieferumfang	15
4.2	Energieversorgung	15
4.3	Erstinbetriebnahme	16
4.3.1	Stativ	17
5	Bedienung	19
5.1	Messgerät einschalten	19
5.2	Allgemeine Bedienprinzipien	20
5.2.1	Betriebsarten	20
5.2.2	Navigation	21
5.2.3	Beispiel 1 zur Navigation: Sprache einstellen	23
5.2.4	Beispiel 2 zur Navigation: Datum und Uhrzeit einstellen	25
5.3	Systemeinstellungen (Systemmenü)	27
5.3.1	<i>Speicher</i>	27
5.3.2	<i>System</i>	27
5.4	pH-Wert/Redoxspannung	29
5.4.1	Allgemeines	29
5.4.2	pH-Wert messen	30
5.4.3	Redoxspannung messen	31
5.4.4	Einstellungen für pH- und Redoxmessungen	31
5.4.5	Kalibrieren pH	33
5.4.6	Durchführung TEC und NIST/DIN-Kalibrierung	36
5.4.7	Durchführung AnyCal-Kalibrierung	40
5.5	Ionenkonzentration	43
5.5.1	Allgemeines	43
5.5.2	Ionenkonzentration messen	44
5.5.3	Einstellungen für ISE-Messungen	45
5.5.4	Kalibrieren für ISE-Messungen	46

5.5.5	Messmethode auswählen	50
5.5.6	Standardaddition (<i>Std.-Add.</i>)	52
5.5.7	Standardsubtraktion (<i>Std.-Sub.</i>)	54
5.5.8	Probenaddition (<i>Prb.-Add.</i>)	57
5.5.9	Probensubtraktion (<i>Prb.-Sub.</i>)	59
5.5.10	Standardaddition mit Blindwertkorrektur (<i>Blindwertadd.</i>)	62
5.6	Speichern	64
5.6.1	Manuell speichern	65
5.6.2	Automatisch intervallweise speichern	66
5.6.3	Messdatenspeicher bearbeiten	68
5.6.4	Messdatenspeicher löschen	70
5.6.5	Kalibrierprotokolle anzeigen und ausgeben	70
5.7	Daten übertragen	72
5.7.1	Optionen für die Datenübertragung	73
5.7.2	USB-Schnittstelle (Device)	74
5.8	Rücksetzen (Reset)	75
5.8.1	Sensoreinstellungen rücksetzen	75
5.8.2	Systemeinstellungen rücksetzen	76
6	Wartung, Reinigung, Entsorgung	77
6.1	Wartung	77
6.1.1	Akkus austauschen	77
6.2	Reinigung	78
6.3	Verpackung	78
6.4	Entsorgung	79
6.5	Zubehör	80
6.5.1	pH	80
6.5.2	ISE	81
7	Was tun, wenn...	83
7.1	pH- und Redoxmessung	83
7.2	ISE-Messung	85
7.3	Allgemeine Fehler	86
8	Stichwortverzeichnis	87
9	Technischer Kundendienst	89
10	Garantie	89

1 Sicherheit

Diese Bedienungsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung des Messgeräts zu beachten sind. Daher ist diese Bedienungsanleitung unbedingt vor dem Arbeiten vom Bediener zu lesen. Die Bedienungsanleitung ständig am Einsatzort des Messgeräts verfügbar halten.

Zielgruppe

Das Messgerät wurde für Arbeiten im Labor entwickelt. Wir setzen deshalb voraus, daß die Bediener aufgrund ihrer beruflichen Ausbildung und Erfahrung die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Chemikalien kennen.

Sicherheitshinweise

In den einzelnen Kapiteln dieser Bedienungsanleitung weisen die folgenden Sicherheitshinweise auf verschiedene Stufen von Gefahren hin:



Achtung

kennzeichnet Hinweise, die genau beachtet werden müssen, um mögliche leichte Verletzungen oder Schäden am Gerät oder der Umwelt zu vermeiden.

Weitere Hinweise



Hinweis

kennzeichnet Hinweise, die Sie auf Besonderheiten aufmerksam machen.



Hinweis

kennzeichnet Querverweise auf andere Dokumente, z. B. Bedienungsanleitungen.

1.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der bestimmungsgemäße Gebrauch des Messgeräts besteht ausschließlich in der pH-, Redox- und ISE-Konzentrationsmessung in einer Laborumgebung.

Technische Spezifikationen gemäß Kapitel 3 TECHNISCHE DATEN beachten. Ausschließlich das Bedienen und Betreiben gemäß den Instruktionen in dieser Bedienungsanleitung ist bestimmungsgemäß. Jede darüber hinausgehende Verwendung ist **nicht** bestimmungsgemäß.

1.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß den einschlägigen Richtlinien und Normen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft (siehe Kapitel 3 TECHNISCHE DATEN).

Es hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Funktion und Betriebssicherheit

Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Messgeräts ist nur dann gewährleistet, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die speziellen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung beachtet werden.

Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Messgeräts sind nur unter den Umgebungsbedingungen, die im Kapitel 3 TECHNISCHE DATEN spezifiziert sind, gewährleistet.

Wird das Gerät von kalter in warme Umgebung transportiert, kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer erneuten Inbetriebnahme abwarten.

Gefahrloser Betrieb

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, das Messgerät außer Betrieb setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb sichern.

Ein gefahrloser Betrieb ist nicht mehr möglich, wenn das Messgerät:

- eine Transportbeschädigung aufweist
- längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde
- sichtbare Beschädigungen aufweist
- nicht mehr wie in dieser Anleitung beschrieben arbeitet.

Setzen Sie sich in Zweifelsfällen mit dem Lieferanten des Gerätes in Verbindung.

Pflichten des Betreibers

Der Betreiber des Messgeräts muss sicherstellen, dass beim Umgang mit gefährlichen Stoffen folgende Gesetze und Richtlinien eingehalten werden:

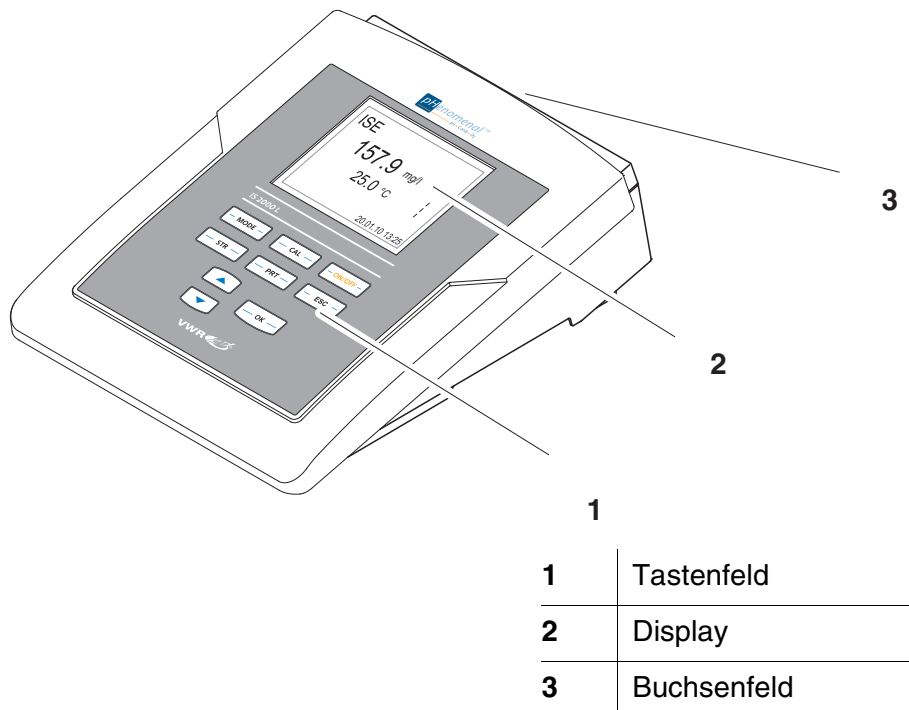
- EG-Richtlinien zum Arbeitsschutz
- Nationale Gesetze zum Arbeitsschutz
- Unfallverhütungsvorschriften
- Sicherheitsdatenblätter der Chemikalien-Hersteller.

2 Überblick

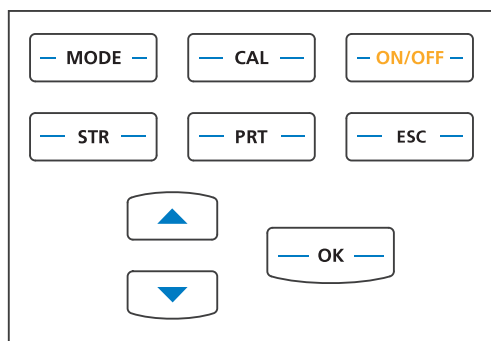
2.1 Allgemeine Merkmale

Mit dem kompakten Präzisions-pH-Meter IS 2000 L können Sie schnell und zuverlässig pH-, Redox- und Konzentrationsmessungen mit ionenselektiven Elektroden durchführen.

Das IS 2000 L bietet für alle Anwendungsbereiche ein Höchstmaß an Bedienkomfort, Zuverlässigkeit und Messsicherheit.



2.2 Tastenfeld



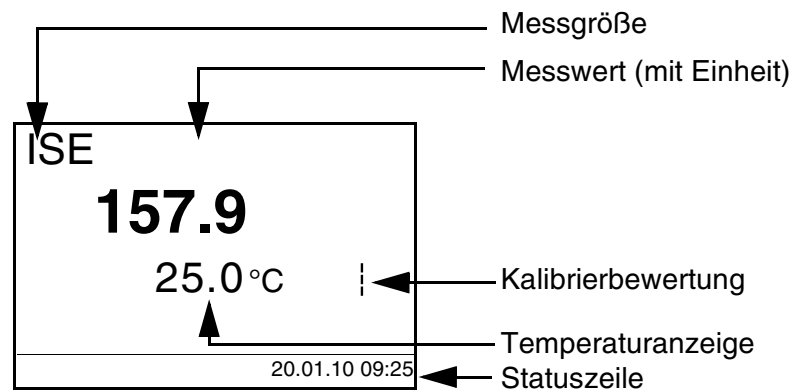
In dieser Bedienungsanleitung werden Tasten durch spitze Klammern <..> veranschaulicht.

Das Tastensymbol (z. B. <OK>) 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. <OK__>) veranschaulicht.

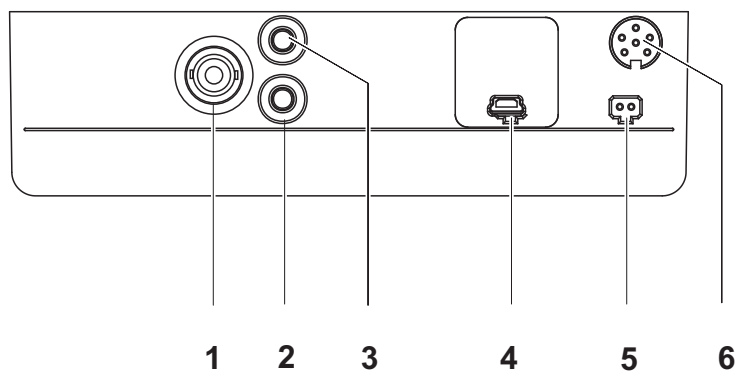
	<ON/OFF>	Messgerät ein-/ausschalten
	<MODE>	Messgröße wählen (pH, Redox, ISE)
	<CAL>	Kalibrierverfahren aufrufen
	<STR> <STR__>	Messwert manuell speichern Automatische Speicherung konfigurieren und starten
	<PRT> <PRT__>	Daten an die Schnittstelle (USB) senden Automatische Ausgabe an USB konfigurieren und starten
	<ESC>	Eingaben abbrechen
	<▲>	Messgröße wählen (pH, Redox) Werte erhöhen
	<▼>	Werte verringern
	<OK> <OK__>	Eingaben bestätigen Einstellmenü für Messeinstellungen öffnen Einstellmenü für Systemeinstellungen öffnen

2.3 Display

Die Beleuchtung ermöglicht das Ablesen auch bei Dunkelheit. Sie können die Anzeige auf vielfältige Weise nach Ihren Bedürfnissen gestalten.



2.4 Buchsenfeld



Anschlüsse:

1	pH-Ionen-Messkette
2	Referenzelektrode
3	Temperaturmessfühler
4	USB-B-Schnittstelle
5	Steckernetzgerät
6	Service-Schnittstelle

3 Technische Daten

3.1 Allgemeine Daten

Abmessungen	ca. 240 x 190 x 80 mm	
Gewicht	ca. 0,9 kg (ohne Steckernetzgerät)	
Mechanischer Aufbau	Schutzart:	IP 66
Elektrische Sicherheit	Schutzklasse:	III
Prüfzeichen	CE	
Umgebungsbedingungen	Lagerung	- 25 °C ... + 65 °C
	Betrieb	-10 °C ... + 55 °C
	Zulässige relative Feuchte	Jahresmittel: < 75 % 30 Tage/Jahr: 95 % übrige Tage: 85 %
Energieversorgung	Akkus	4 x 1,2 V Nickel-Metallhydrid (NiMH), Typ AA
	Laufzeit	bis zu 500 h mit einer Akkuladung
	Steckernetzgerät (Ladegerät)	Input: 100 ... 240 V ~ / 50 ... 60 Hz / 270 mA Output: 9 V = / 1,1 A Anschluss max. Überspannungskategorie II Im Lieferumfang enthaltene Primärstecker: Euro, US, UK und Australien.
Service Schnittstelle	Diese Schnittstelle ist nur für den Service verwendbar.	
USB-Schnittstelle	Typ	USB 1.1 (Device) USB-B (Device), Datenausgabe
	Baudrate	einstellbar: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 Baud
	Datenbits	8
	Stopbits	2
	Parität	keine (None)
	Handshake	RTS/CTS
	Kabellänge	max. 3 m
Angewendete Richtlinien und Normen	EMV	EG-Richtlinie 89/336/EWG EN 61326-1 EN 61000-3-2 EN 61000-3-3 FCC Class A

Gerätesicherheit	EG-Richtlinie 73/23/EWG EN 61010-1 ANSI/UL 61010-1 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1
IP-Schutzart	EN 60529

3.2 Messbereiche, Auflösungen, Genauigkeiten

3.2.1 pH/Redox

Messbereiche, Auflösungen	Größe	Messbereich	Auflösung
	pH	- 2,000 ... + 20,000 - 2,00 ... + 20,00	0,001 0,01
	U [mV]	- 999,9 ... + 999,9 - 2000 ... + 2000	0,1 1
	T [°C]	- 5,0 ... + 105,0	0,1
Manuelle Temperatureingabe	Größe	Bereich	Schrittweite
	T _{manuell} [°C]	- 20 ... + 130	1
Genauigkeiten (± 1 Digit)	Größe	Genauigkeit	Messguttemperatur
	pH *	± 0,004	+ 15 °C ... + 35 °C
	U [mV] / Bereich		
	- 999,9 ... + 999,9	± 0,2	+ 15 °C ... + 35 °C
	- 2000 ... + 2000	± 1	+ 15 °C ... + 35 °C
	T [°C] / Temperaturmessfühler		
	NTC 30	± 0,2	0 °C ... + 55 °C
	PT 1000	± 0,3	0 °C ... + 55 °C

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

3.2.2 ISE

Messbereiche, Auflösungen	Größe	Messbereich	Auflösung
	ISE [mg/l]	0,000 ... 9,999 10,00 ... 99,99 100,0 ... 999,9 1000 ... 999999	0,001 0,01 0,1 1
	ISE [µmol/l]	0,000 ... 9,999 10,00 ... 99,99 100,0 ... 999,9 1000 ... 9999	0,001 0,01 0,1 1
	[mmol/l]	10,00 ... 99,99 100,0 ... 999,9 1000 ... 9999	0,01 0,1 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 _{manuell} [°C]	- 20 ... + 130	1

4 Inbetriebnahme

4.1 Lieferumfang

- Labormessgerät IS 2000 L
- Bedienungsanleitung
- 4 NiMH Akkus 1,2 V Mignon Typ AA
- Steckernetzgerät

4.2 Energieversorgung

Netzbetrieb und Aufladen der Akkus

Sie können das Messgerät wahlweise mit den eingebauten Akkus oder mit dem Steckernetzgerät betreiben. Das Steckernetzgerät versorgt das Messgerät mit Kleinspannung (9 V DC). Gleichzeitig wird der Akku geladen. Der Akku wird auch dann geladen, wenn das Gerät ausgeschaltet ist.



Achtung

Verwenden Sie immer die angegebenen NiMH-Akkus (siehe Kapitel 3 TECHNISCHE DATEN). Bei Verwendung von Batterien kann das Gerät beschädigt werden.

Ladezeit der Akkus

ca. 36 Stunden. Die Anzeige *LoBat* erscheint, wenn die Akkus weitgehend entladen sind und möglichst bald geladen werden müssen.



Achtung

Die Netzspannung am Einsatzort muss innerhalb des Eingangsspannungsbereichs des Original-Steckernetzgeräts liegen (siehe Kapitel 3 TECHNISCHE DATEN).



Achtung

Verwenden Sie nur Original-Steckernetzgeräte (siehe Kapitel 3 TECHNISCHE DATEN).



Hinweis

Vermeiden Sie eine Tiefentladung der Akkus. Wenn Sie längere Zeit nicht mit dem Gerät arbeiten, sollten Sie die Akkus alle 6 Monate laden.

Abschaltautomatik

Zur Schonung der Akkus besitzt das Gerät eine automatische Abschaltfunktion (siehe Abschnitt 5.3.2).

Displaybeleuchtung bei Akkubetrieb

Zur Schonung der Akkus besitzt das Gerät eine einstellbare Abschaltfunktion für die Displaybeleuchtung (siehe Abschnitt 5.3.2).

1	Stecker in die Buchse des Messgeräts stecken.
2	Original Steckernetzgerät an eine leicht zugängliche Steckdose anschließen.

**Hinweis**

Sie können auch ohne Steckernetzgerät Messungen durchführen.

4.3 Erstinbetriebnahme

Führen Sie folgende Tätigkeiten aus:

- Für Netzbetrieb und Aufladen der Akkus: Steckernetzgerät anschließen (siehe Abschnitt 4.2 ENERGIEVERSORGUNG).
- Messgerät einschalten (siehe Abschnitt 5.1)
- Sprache einstellen (siehe Abschnitt 5.2.3)
- Datum und Uhrzeit einstellen (siehe Abschnitt 5.2.4)

**Hinweis**

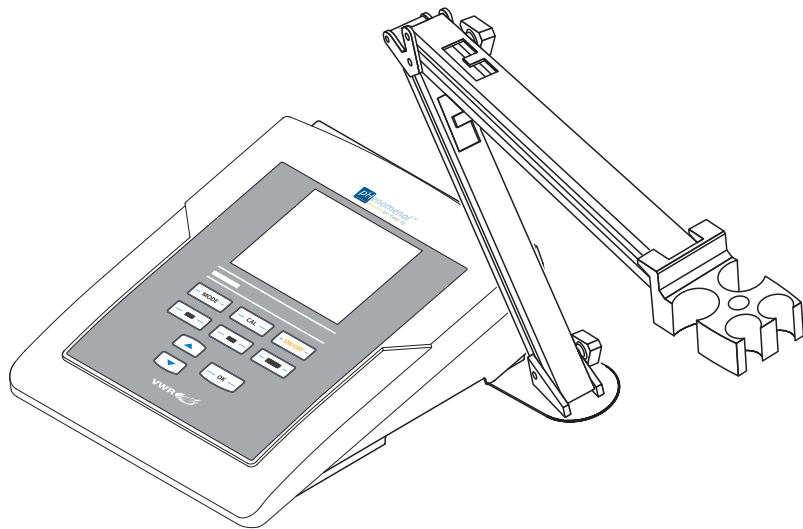
Wenn Sie Sprache, Datum und Uhrzeit anhand der angegebenen Abschnitte in dieser Bedienungsanleitung einstellen, werden Sie schnell mit der einfachen Bedienung des IS 2000 L vertraut.

4.3.1 Stativ

Der Stativfuß läßt sich auf der rechten Seite des Messgeräts anbringen.

1	Stativfuß an der Unterseite des Messgeräts festschrauben..
2	Stativstange in den Stativfuß einsetzen.

Eine Anordnung von Messgerät mit Stativ sieht z. B. wie folgt aus:

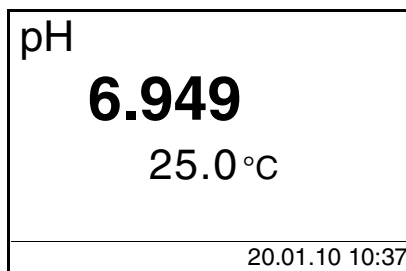


5 Bedienung

5.1 Messgerät einschalten

Einschalten

Taste <ON/OFF> drücken.
Die Messwertanzeige erscheint.



Ausschalten

Taste <ON/OFF> drücken.

Abschaltautomatik

Zur Schonung der Akkus besitzt das Gerät eine automatische Abschaltfunktion (siehe Abschnitt 5.3.2). Die Abschaltautomatik schaltet das Messgerät ab, wenn eine einstellbare Zeit lang keine Taste betätigt wurde.

Die Abschaltautomatik ist nicht aktiv

- bei Versorgung über das Steckernetzgerät,
- bei aktivierter Funktion *Autom. Speichern*, oder bei automatischer Datenübertragung
- bei angeschlossenem Kommunikationskabel und PC mit laufendem Kommunikationsprogramm.

Displaybeleuchtung bei Akkubetrieb

Bei Akkubetrieb schaltet das Messgerät die Displaybeleuchtung automatisch aus, wenn 15 Sekunden lang kein Tastendruck erfolgt. Die Beleuchtung schaltet beim nächsten Tastendruck wieder ein.

5.2 Allgemeine Bedienprinzipien

In diesem Abschnitt erhalten Sie grundlegende Informationen zur Bedienung des IS 2000 L.

Bedienelemente Display

Einen Überblick über die Bedienelemente und das Display finden Sie in Abschnitt 2.2 und Abschnitt 2.3.

Betriebsarten Navigation

Einen Überblick über die Betriebsarten des IS 2000 L und die Navigation finden Sie in Abschnitt 5.2.1 und Abschnitt 5.2.2.

5.2.1 Betriebsarten

Es gibt folgende Betriebsarten:

- Messen
Das Display zeigt die Messdaten von ein bis drei Sensoren in der Messwertanzeige
- Kalibrieren
Das Display zeigt einen Kalibrierablauf mit Kalibrierinformationen, Funktionen und Einstellungen
- Speichern
Das Messgerät speichert Messdaten automatisch oder manuell
- Daten übertragen
Das Messgerät überträgt Messdaten und Kalibrierprotokolle automatisch oder manuell an die USB-B-Schnittstelle.
- Einstellen
Das Display zeigt das System- oder ein Sensormenü mit Untermenüs, Einstellungen und Funktionen

5.2.2 Navigation

Messwertanzeige

In der Messwertanzeige

- wählen Sie mit **<MODE>** ein Messfenster aus und öffnen Sie mit einem kurzen Druck auf **<OK>** das zugehörige Messmenü.
- öffnen Sie mit einem langen Druck (ca. 1 s) auf **<OK>** das Systemmenü mit den sensorunabhängigen Einstellungen.

Menüs und Dialoge

Die Menüs für Einstellungen sowie Dialoge in Abläufen enthalten weitere Unterelemente. Die Auswahl erfolgt mit den Tasten **<▲>****<▼>**. Die aktuelle Auswahl ist jeweils invers dargestellt.

- Untermenüs

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

System	
Allgemein	
Schnittstelle	
Uhrfunktion	
Rücksetzen	

- 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:

System	
Sprache:	Deutsch
Signalton:	aus
Beleuchtung:	ein
Kontrast:	48 %
Temperatur Einheit:	°C
Abschaltzeit:	30 min

- Funktionen

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

pH	
Kal.-typ:	TEC
Kalibrierintervall:	7 d
Einheit für Steigung:	mV/pH
Kalibrierprotokoll	
[i] 4.00 6.98 9.94	

Meldungen

Informationen oder Handlungshinweise sind durch das Symbol [i] gekennzeichnet. Sie können nicht ausgewählt werden. Beispiel:

pH	
[i] Puffererkennung TEC	
[i] Sensor in Puffer 1 tauchen	
Temp. einstellen: 25 °C	
weiter	

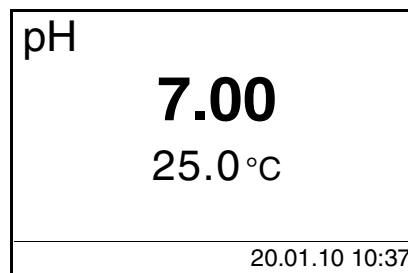
**Hinweis**

Die Prinzipien der Navigation werden in den beiden folgenden Abschnitten anhand folgender Beispiele dargestellt:

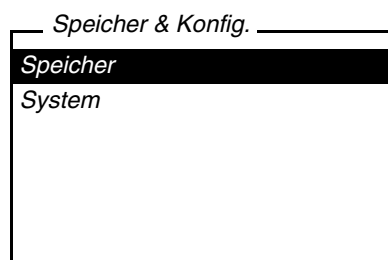
- Sprache einstellen (Abschnitt 5.2.3)
- Datum und Uhrzeit einstellen (Abschnitt 5.2.4).

5.2.3 Beispiel 1 zur Navigation: Sprache einstellen

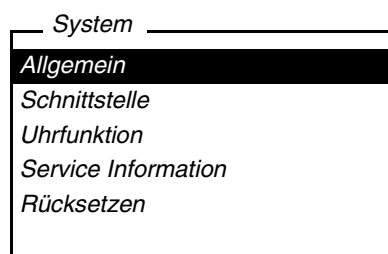
- 1 Taste <ON/OFF> drücken.
Die Messwertanzeige erscheint.
Das Gerät befindet sich in der Betriebsart Messen.



- 2 Mit einem langen Druck (ca. 1 s) auf <OK> das Systemmenü öffnen.
Das Gerät befindet sich in der Betriebsart Einstellen.



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



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

System	
Sprache:	Deutsch
Signalton:	aus
Beleuchtung:	ein
Kontrast:	48 %
Temperatur Einheit:	°C
Abschaltzeit:	30 min

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

System	
Sprache:	Deutsch
Signalton:	aus
Beleuchtung:	ein
Kontrast:	48 %
Temperatur Einheit:	°C
Abschaltzeit:	30 min

- 8 Mit <▲><▼> die gewünschte Sprache auswählen.
- 9 Mit <OK> die Einstellung bestätigen.
Die Einstellung wird beim nächsten Aufruf des Systemmenüs aktiv.

5.2.4 Beispiel 2 zur Navigation: Datum und Uhrzeit einstellen

Das Messgerät besitzt eine Uhr mit Datumsfunktion. Datum und Uhrzeit sind in der Statuszeile der Messwertanzeige eingeblendet. Die Anzeige ist abschaltbar. 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.



Hinweis

Datum und Uhrzeit werden nach einem Abfall der Versorgungsspannung (leere Akkus) auf den 01.01.2010 00:00 Uhr zurückgesetzt.

Datum, Uhrzeit und Datumsformat einstellen

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

1	In der Messwertanzeige: Mit einem <u>langen</u> Druck (ca. 1 s) auf <OK> das Systemmenü öffnen. Das Gerät befindet sich in der Betriebsart Einstellen.
2	Mit <▲><▼> und <OK> das Menü <i>System / Uhrfunktion</i> auswählen und bestätigen. Das Einstellmenü für Datum und Uhrzeit erscheint.
3	Mit <▲><▼> und <OK> <i>Zeit</i> auswählen und bestätigen. Die Sekunden sind markiert.

System	
Zeit:	14:53:40
Datum:	20.01.10
Datumsformat:	TT.MM.JJ

4	Mit <▲><▼> und <OK> die Einstellung ändern und bestätigen. Die Minuten sind markiert.
---	--

5	Mit <▲><▼> und <OK> die Einstellung ändern und bestätigen. Die Stunden sind markiert.
6	Mit <▲><▼> und <OK> die Einstellung ändern und bestätigen. Die Zeit ist einstellt.
7	Gegebenenfalls <i>Datum</i> und <i>Datumsformat</i> einstellen. Die Einstellung erfolgt in gleicher Weise wie die Einstellung der Uhrzeit.
8	Ggf. mit <▲><▼> und <OK> <i>Datum</i> auswählen und einstellen.
9	Mit <ESC> in das übergeordnete Menü wechseln, um weitere Einstellungen vorzunehmen. oder Mit <MODE> in die Messwertanzeige wechseln. Das Gerät befindet sich in der Betriebsart Messen.

5.3 Systemeinstellungen (Systemmenü)

Das Systemmenü umfasst folgende Einstellungen:

- *Speicher* (siehe Abschnitt 5.3.1)
- *System* (siehe Abschnitt 5.3.2).

5.3.1 *Speicher*

Dieses Menü enthält alle Funktionen zum Anzeigen, Bearbeiten und Löschen von gespeicherten Messwerten und Kalibrierprotokollen.



Hinweis

Ausführliche Informationen zu den Speicherfunktionen des IS 2000 L finden Sie in Abschnitt 5.6.

5.3.2 *System*

Überblick

Folgende sensorunabhängigen Geräteeigenschaften können Sie im Systemmenü/*System* und seinen Untermenüs anpassen:

- Menüsprache
- Signalton bei Tastendruck
- Displaybeleuchtung
- Displaykontrast
- Einheit der Temperaturanzeige
- Intervall der Abschaltautomatik
- Datenschnittstelle
- Uhr- und Datumsfunktion
- Funktion zum Zurücksetzen aller sensorunabhängigen Systemeinstellungen auf den Auslieferungszustand

Einstellungen

Zum Öffnen des Systemmenüs in der Messwertanzeige die Taste **<OK>** ca. 1 s lang drücken. Nach Abschluss aller Einstellungen mit **<MODE>** zur Messwertansicht wechseln.

Menüpunkt	Einstellung	Erläuterung
<i>System / Allgemein / Sprache</i>	<i>Deutsch English (weitere)</i>	Menüsprache auswählen
<i>System / Allgemein / Signalton</i>	<i>ein aus</i>	Signalton bei Tastendruck ein-/ausschalten

Menüpunkt	Einstellung	Erläuterung
<i>System / Allgemein / Beleuchtung</i>	<i>ein aus</i>	Displaybeleuchtung ein-/ ausschalten
<i>System / Allgemein / Kontrast</i>	<i>0 ... 100 %</i>	Displaykontrast verändern
<i>System / Allgemein / Temperatur Einheit</i>	<i>°C °F</i>	Temperatureinheit Grad Celsius oder Grad Fahrenheit. Alle Temperaturangaben werden mit der gewählten Einheit angezeigt.
<i>System / Allgemein / Abschaltzeit</i>	<i>10, 20, 30, 40, 50 min 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 24 h</i>	Die Abschaltautomatik schaltet das Messgerät automatisch aus, wenn für eine festgelegte Zeit (Abschaltintervall) keine Eingabe erfolgt. Dadurch werden die Akkus geschont.
<i>System / Schnittstelle / Baudrate</i>	<i>1200, 2400, 4800, 9600, 19200</i>	Baudrate der USB-Schnittstelle
<i>System / Schnittstelle / Ausgabe Format</i>	<i>ASCII CSV</i>	Ausgabeformat für die Datenübertragung. Details siehe Abschnitt 5.7
<i>System / Schnittstelle / Kopfzeile</i>		Option für die Ausgabe im csv-Format. Erzeugt eine Kopfzeile in der Tabelle.
<i>System / Uhrfunktion</i>	<i>Zeit Datum Datumsformat</i>	Uhrzeit- und Datumseinstellungen. Details siehe Abschnitt 5.2.4
<i>System / Rücksetzen</i>	-	Setzt die Systemeinstellungen auf den Auslieferungszustand zurück. Details siehe Abschnitt 5.8.2

5.4 pH-Wert/Redoxspannung

5.4.1 Allgemeines

Sie können folgende Messgrößen messen:

- pH-Wert []
- Redoxspannung [mV]



Temperaturmessung

Achtung

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

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

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

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

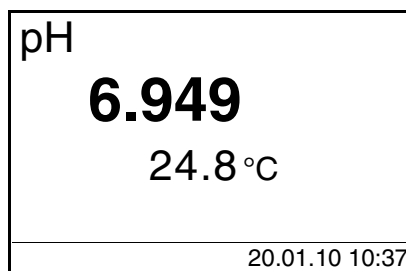
Vorbereitende Tätigkeiten

Führen Sie folgende vorbereitenden Tätigkeiten aus, wenn Sie messen möchten:

1	pH- oder Redoxmesskette an das Messgerät anschließen. Das pH/ISE-Messfenster wird im Display angezeigt.
2	Gegebenenfalls mit <MODE> die Anzeige pH oder mV wählen.
3	Messlösung temperieren bzw. aktuelle Temperatur messen, falls die Messung ohne Temperaturmessfühler erfolgt.
4	Messgerät mit Messkette kalibrieren bzw. überprüfen.

5.4.2 pH-Wert messen

1	Vorbereitende Tätigkeiten gemäß Abschnitt 5.4.1 ausführen.
2	pH-Messkette in die Messlösung eintauchen.



3	Mit <MODE> die Anzeige pH oder mV wählen.
---	--

Stabilitätskontrolle

Die Funktion Stabilitätskontrolle prüft kontinuierlich die Stabilität des Messsignals. Die Stabilität hat einen wesentlichen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit des Messwerts. Die Anzeige der Messgröße blinkt, bis ein stabiler Messwert vorliegt.

Kriterien

Bei stets gleichen Messbedingungen gilt:

Messgröße	Reproduzierbarkeit	Einstellzeit
pH-Wert	besser 0,01	> 15 Sekunden

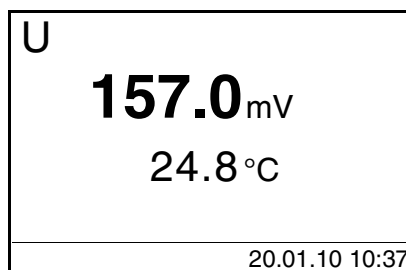
5.4.3 Redoxspannung messen



Hinweis

Redoxmessketten werden nicht kalibriert. Sie können Redoxmessketten jedoch mit einer Prüflösung überprüfen.

1	Vorbereitende Tätigkeiten gemäß Abschnitt 5.4.1 ausführen.
2	Redox-Messkette in die Messlösung eintauchen.



3	Mit <MODE> die Anzeige mV wählen.
---	-----------------------------------

Stabilitätskontrolle

Die Funktion Stabilitätskontrolle prüft kontinuierlich die Stabilität des Messsignals. Die Stabilität hat einen wesentlichen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit des Messwerts. Die Anzeige der Messgröße blinkt, bis ein stabiler Messwert vorliegt.

Kriterien

Bei stets gleichen Messbedingungen gilt:

Messgröße	Reproduzierbarkeit	Einstellzeit
Redoxspannung	besser 0,6 mV	> 30 Sekunden

5.4.4 Einstellungen für pH- und Redoxmessungen

Überblick

Für pH- und Redox-Messungen sind folgende Einstellungen möglich:

- Auflösung
- *Kalibrierintervall*
- Puffer für Kalibrierung
- *Einheit für Steigung*
- *Kalibrierprotokoll* (Anzeige)

Einstellungen

Die Einstellungen finden Sie im Messmenü der pH/Redox-Messung. Zum Öffnen das zugehörige Messfenster in der Messwertansicht aktivieren und die Taste **<OK>** kurz drücken. Nach Abschluss aller Einstellungen mit **<MODE>** zur Messwertansicht wechseln.

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
Kalibrierung / Kalibrierintervall	1 ... 999 d	Kalibrierintervall für die pH-Messkette (in Tagen). Das Messgerät erinnert Sie durch das blinkende Symbol für die Kalibrierbewertung im Messfenster an regelmäßiges Kalibrieren.
Kalibrierung / Kal.-typ	TEC NIST/DIN AnyCal	Zu verwendende Puffersätze für die pH-Kalibrierung. Einzelheiten siehe Abschnitt 5.4.5.
Kalibrierung / Einheit für Steigung	mV/pH %	Einheit für die Steigung. Die Anzeige in % ist auf die Nernst-Steilheit -59,16 mV/pH bezogen (100 x ermittelte Steilheit/ Nernst-Steilheit).
Kalibrierung / Kalibrierprotokoll	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung an.
Man. Temperatur	-20 ... +130 °C	Eingabe der manuell ermittelten Temperatur. Nur für Messungen ohne Temperaturmessfühler.
Rücksetzen	-	Setzt alle Sensoreinstellungen auf den Auslieferungszustand zurück (siehe Abschnitt 5.8.1).
Hohe Auflösung	ein aus	Auflösung der pH-Anzeige: ein = 0,001 aus = 0,01

5.4.5 Kalibrieren pH

Warum kalibrieren?

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

Wann kalibrieren?

- Nach Anschließen einer anderen Messkette
- Wenn das Symbol für die Kalibrierbewertung blinkt:
 - z. B. nach Ablauf des Kalibrierintervalls

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.

Puffersatz	Name im Display	pH-Werte bei 25 °C (bei 20 °C)	
Technische Pufferlösungen von VWR	<i>TEC</i>	4,00 6,98 9,94	(4,00) (7,00) (10,00)
<i>NIST/DIN</i> -Pufferlösungen von VWR	<i>NIST/DIN</i>	1,679 4,006 6,865 9,180 12,454	
(benutzerdefinierte Ein- oder Zweipunktkalibrierung)	<i>AnyCal</i>	pH 7,0 ± 0,5 und eine beliebige weitere Pufferlösung	



Hinweis

Die Auswahl der Puffer erfolgt im Sensormenü (Einstellung *Kal.-typ*, siehe Abschnitt 5.4.4).

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
1-Punkt	<i>ASY</i>	● Asymmetrie = <i>ASY</i> ● Steilheit = Nernst-Steilheit (-59,16 mV/pH bei 25 °C)
2-Punkt	<i>ASY</i> <i>SLO</i>	● Asymmetrie = <i>ASY</i> ● Steilheit = <i>SLO</i>
3- bis 5-Punkt	<i>ASY</i> <i>SLO</i>	● Asymmetrie = <i>ASY</i> ● Steilheit = <i>SLO</i> Die Kalibriergerade wird durch lineare Regression berechnet.

**Hinweis**

Die Steilheit können Sie in der Einheit mV/pH oder % anzeigen (siehe Abschnitt 5.3.2).

Stabilitätskontrolle

Beim Kalibrieren wird automatisch die Funktion Stabilitätskontrolle aktiviert.

Ein Abbruch der laufenden Messung mit Stabilitätskontrolle (mit Übernahme des aktuellen Wertes) ist jederzeit möglich.

Kalibrierprotokoll

Beim Beenden einer Kalibrierung werden die neuen Kalibrierwerte zunächst als Infomeldung angezeigt (Symbol [i]). Sie können dann entscheiden, ob Sie diese Werte in die neue Kalibrierung übernehmen wollen, oder ob Sie weiterhin mit den alten Kalibrierdaten messen wollen. Nach Übernahme der neuen Kalibrierwerte wird das Kalibrierprotokoll angezeigt.

Kalibrierdaten anzeigen und an Schnittstelle ausgeben

Sie können sich die Daten der letzten Kalibrierung am Display anzeigen lassen (siehe Abschnitt 5.6.5). Die angezeigten Kalibrierdaten können Sie anschließend mit der Taste <PRT> auf die USB-Schnittstelle, z. B. zu einem PC, übertragen.

**Hinweis**

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

Kalibrierbewertung

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

Display	Kalibrierprotokoll	Asymmetrie [mV]	Steilheit [mV/pH]
⋮	+++	-20 ... +20	-60,5 ... -57
⋮	++	-25 ... +25	-61 ... -60,5 bzw. -57 ... -56
⋮	+	-30 ... +30	-62 ... -61 bzw. -56 ... -50
Messkette gemäß Sensor-Bedienungsanleitung reinigen			
<i>Error</i>	<i>Error</i>	< -30 bzw. > 30	< -62 bzw. > -50
Fehlerbehebung gemäß Kapitel 7 WAS TUN, WENN... durchführen			

Vorbereitende Tätigkeiten

Führen Sie folgende vorbereitenden Tätigkeiten aus, wenn Sie kalibrieren möchten:

1	pH-Messkette an das Messgerät anschließen. Das pH/ISE-Messfenster wird im Display angezeigt.
2	Pufferlösungen bereithalten. Die Pufferlösungen temperieren bzw. aktuelle Temperatur messen, falls die Messung ohne Temperaturmessfühler erfolgt.

5.4.6 Durchführung TEC und NIST/DIN-Kalibrierung

Die beiden Kalibrierverfahren unterscheiden sich nur durch die Verwendung anderer Puffersätze (siehe Abschnitt 5.4.5). Achten Sie darauf, dass im Sensormenü der *Kal.-typ* richtig eingestellt ist (siehe Abschnitt 5.4.4).

Verwenden Sie für dieses Verfahren in auf- oder absteigender Reihenfolge ein bis fünf beliebige Technische Pufferlösungen.

Im folgenden ist die *TEC*-Kalibrierung beschrieben. Bei der *NIST/DIN*-Kalibrierung werden die Puffererkennung *NIST/DIN* und andere Puffersollwerte angezeigt. Der Ablauf ist ansonsten identisch.

- | | |
|---|--|
| 1 | Mit <MODE> in der Messwertanzeige das Messfenster pH oder mV auswählen. |
| 2 | Mit <CAL> die Kalibrierung starten.
Es erscheint das Kalibrierdisplay. |

pH <CAL> _____

[i] Puffererkennung TEC
[i] Sensor in Puffer 1 tauchen

weiter

- | | |
|---|--|
| 3 | Messkette in Pufferlösung 1 tauchen. |
| 4 | Wenn der Menüpunkt <i>Temp. einstellen</i> erscheint, die Temperatur des Puffers manuell messen und eingeben (Messung ohne Temperaturmessfühler). |
| 5 | Mit <▲><▼> <i>weiter</i> markieren und <OK> drücken. Der Puffer wird gemessen.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle). |

pH <CAL> _____

[i] Pufferwert = 7.000
[i] U = 3.0 mV
[i] Temperatur = 24.8 °C

Stabilitätskontrolle beenden

Anzeigen:

- erkannter Puffersollwert (bezogen auf 25 °C)
- aktuelle Messkettenspannung
- aktueller Temperaturmesswert

- | | |
|---|--|
| 6 | Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit <OK> den Kalibrierwert übernehmen.
Das Kalibrierdisplay für den nächsten Puffer erscheint. |
|---|--|

pH <CAL> _____

[i] Puffererkennung TEC
[i] Sensor in Puffer 2 tauchen

Beenden mit Einpunktkalibr.
weiter

- 7 Zur Einpunktkalibrierung mit <▲><▼> Beenden mit Einpunktkalibr. wählen und mit <OK> bestätigen. Die Kalibrierung wird als Einpunktkalibrierung beendet. Die neuen Kalibrierwerte werden als Meldung angezeigt [i]. Sie haben folgende Möglichkeiten:
- Mit <OK> übernehmen Sie die neuen Kalibrierwerte. Im Anschluss wird das Kalibrierprotokoll angezeigt und gleichzeitig auf die Schnittstelle ausgegeben.
 - Mit <MODE> oder <ESC> wechseln Sie zur Messwertansicht, ohne die neuen Kalibrierwerte zu übernehmen.



Hinweis

Für die **Einpunktkalibrierung** verwendet das Gerät die Nernst-Steilheit (-59,16 mV/pH bei 25 °C) und ermittelt die Asymmetrie der Messkette.

Fortsetzen mit Zweipunktkalibrierung

- | | |
|----|--|
| 8 | Messkette gründlich mit destilliertem Wasser spülen. |
| 9 | Messkette in Pufferlösung 2 tauchen. |
| 10 | Wenn der Menüpunkt <i>Temp. einstellen</i> erscheint, die Temperatur des Puffers manuell messen und eingeben (Messung ohne Temperaturmessfühler). |
| 11 | Mit <▲><▼> <i>weiter</i> markieren und <OK> drücken. Der Puffer wird gemessen.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle). |

pH <CAL> _____

[i] Pufferwert = 10.011
[i] U = -177.0 mV
[i] Temperatur = 24.8 °C

Stabilitätskontrolle beenden

- | | |
|----|---|
| 12 | <p>Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit <OK> <i>Stabilitätskontrolle beenden</i> und den Kalibrierwert übernehmen.</p> <p>Das Kalibrierdisplay für den nächsten Puffer erscheint.</p> |
|----|---|

pH <CAL> _____

[i] *Puffererkennung TEC*

[i] *Sensor in Puffer 3 tauchen*

Beenden mit 2-Punktkalibr.

weiter

- | | |
|----|--|
| 13 | <p>Zur Zweipunktkalibrierung mit <▲><▼> <i>Beenden mit 2-Punktkalibr.</i> wählen und mit <OK> bestätigen.</p> <p>Die Kalibrierung wird als Zweipunktkalibrierung beendet.</p> <p>Die neuen Kalibrierwerte werden als Meldung angezeigt [i].</p> <p>Sie haben folgende Möglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mit <OK> übernehmen Sie die neuen Kalibrierwerte. Im Anschluss wird das Kalibrierprotokoll angezeigt und gleichzeitig auf die Schnittstelle ausgegeben. ● Mit <MODE> oder <ESC> wechseln Sie zur Messwertansicht, <u>ohne</u> die neuen Kalibrierwerte zu übernehmen. |
|----|--|



Hinweis

Für die **Zweipunktkalibrierung** wird eine Kalibriergerade ermittelt.

Fortsetzen mit Drei- bis Fünfpunktkalibrierung

- | | |
|----|---|
| 14 | Messkette gründlich mit destilliertem Wasser spülen. |
| 15 | Messkette in Pufferlösung 3 tauchen. |
| 16 | Ggf. die Temperatur von Puffer 3 manuell messen und mit <▲><▼> und <OK> in der Einstellung <i>Temp. einstellen</i> eingeben und bestätigen. |
| 17 | <p>Mit <▲><▼> <i>weiter</i> markieren und <OK> drücken. Der Puffer wird gemessen.</p> <p>Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).</p> |

pH <CAL>

[i] Pufferwert = 4.010
[i] U = 184.0 mV
[i] Temperatur = 24.8 °C



Stabilitätskontrolle beenden

- 18 Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit **<OK>** *Stabilitätskontrolle beenden* und den Kalibrierwert übernehmen.
Die neuen Kalibrierwerte werden als Meldung angezeigt [i].
Sie haben folgende Möglichkeiten:
- Mit **<OK>** übernehmen Sie die neuen Kalibrierwerte. Im Anschluss wird das Kalibrierprotokoll angezeigt und gleichzeitig auf die Schnittstelle ausgegeben.
 - Mit **<MODE>** oder **<ESC>** wechseln Sie zur Messwertansicht, ohne die neuen Kalibrierwerte zu übernehmen.

**Hinweis**

Wenn alle Puffer eines Puffersatzes verwendet wurden, wird die Kalibrierung automatisch beendet.

**Hinweis**

Die Kalibriergerade wird durch lineare Regression ermittelt.

5.4.7 Durchführung AnyCal-Kalibrierung

Einpunktkalibrierung

Verwenden Sie für diese Schnellmethode eine beliebige Pufferlösung. Die Kalibrierung ist umso genauer, je näher der pH-Wert der Pufferlösung an dem der Messlösung liegt.

Zweipunktkalibrierung

Verwenden Sie für dieses Verfahren zwei Pufferlösungen:

- erste Pufferlösung: pH 7,0 ± 0,5
- beliebige weitere Pufferlösung

Zur Durchführung muss im Sensormenü der *Kal.-typ AnyCal* eingestellt sein (siehe Abschnitt 5.4.4).

1	Mit <MODE> in der Messwertanzeige das Messfenster pH oder mV auswählen.
2	Mit <CAL> die Kalibrierung starten. Es erscheint das Kalibrierdisplay.

pH <CAL>

[i] Sensor in Puffer 1 tauchen

[i] Temperatur = 24.8 °C

Puffer einstellen: 7.00

weiter

3	Messkette gründlich mit destilliertem Wasser spülen.
4	Messkette in Pufferlösung 1 tauchen.
5	Mit <OK> und <▲><▼> den Puffersollwert für die gemessene Temperatur einstellen. Den Wert anschließend mit <OK> bestätigen.
6	Wenn der Menüpunkt <i>Temp. einstellen</i> erscheint, die Temperatur des Puffers manuell messen und eingeben (Messung ohne Temperaturmessfühler).
7	Mit <▲><▼> <i>weiter</i> markieren und <OK> drücken. Der Puffer wird gemessen. Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).

pH <CAL>

[i] Pufferwert = 6.80
 [i] U = 12.0 mV
 [i] Temperatur = 24.8 °C



Stabilitätskontrolle beenden

- 8 Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit <OK> *Stabilitätskontrolle beenden* und den Kalibrierwert übernehmen.
 Das Kalibrierdisplay für den nächsten Puffer erscheint.

pH <CAL>

[i] Sensor in Puffer 2 tauchen
 [i] Temperatur = 24.8 °C

Beenden mit Einpunktkalibr.

Puffer einstellen: 8.27

weiter

- 9 Zur Einpunktkalibrierung mit <▲><▼> *Beenden mit Einpunktkalibr.* wählen und mit <OK> bestätigen.
 Die Kalibrierung wird als Einpunktkalibrierung beendet.
 Die neuen Kalibrierwerte werden als Meldung angezeigt [i].
 Sie haben folgende Möglichkeiten:
- Mit <OK> übernehmen Sie die neuen Kalibrierwerte. Im Anschluss wird das Kalibrierprotokoll angezeigt und gleichzeitig auf die Schnittstelle ausgegeben.
 - Mit <MODE> oder <ESC> wechseln Sie zur Messwertansicht, ohne die neuen Kalibrierwerte zu übernehmen.



Hinweis

Für die **Einpunktkalibrierung** verwendet das Gerät die Nernst-Steilheit (-59,16 mV/pH bei 25 °C) und ermittelt die Asymmetrie der Messkette.

Fortsetzen mit Zweipunktkalibrierung (Kal.-typ AnyCal)

- | | |
|----|---|
| 10 | Messkette gründlich mit destilliertem Wasser spülen. |
| 11 | Messkette in Pufferlösung 2 tauchen. |
| 12 | Mit <OK> und <▲><▼> den Puffersollwert einstellen. Den Wert anschließend mit <OK> bestätigen. |

- | | |
|----|---|
| 13 | Wenn der Menüpunkt <i>Temp. einstellen</i> erscheint, die Temperatur des Puffers manuell messen und eingeben (Messung ohne Temperaturmessfühler). |
| 14 | Mit <▲> <▼> weiter markieren und <OK> drücken. Der Puffer wird gemessen.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle). |

pH <CAL>

[i] Pufferwert = 8.85

[i] U = -102.0 mV

[i] Temperatur = 24 °C

Stabilitätskontrolle beenden

- | | |
|----|---|
| 15 | Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit <OK> <i>Stabilitätskontrolle beenden</i> und den Kalibrierwert übernehmen.
Die neuen Kalibrierwerte werden als Meldung angezeigt [i].
Sie haben folgende Möglichkeiten: <ul style="list-style-type: none">● Mit <OK> übernehmen Sie die neuen Kalibrierwerte. Im Anschluss wird das Kalibrierprotokoll angezeigt und gleichzeitig auf die Schnittstelle ausgegeben.● Mit <MODE> oder <ESC> wechseln Sie zur Messwertansicht, <u>ohne</u> die neuen Kalibrierwerte zu übernehmen. |
|----|---|

5.5 Ionenkonzentration

5.5.1 Allgemeines



Hinweis

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



Achtung

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

Temperaturmessung bei ISE-Messungen

Für reproduzierbare Messungen der Ionenkonzentration 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.

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

Temperaturmessfühler	Auflösung der Temp.-Anzeige	Modus
ja	0,1 °C, <i>Temperaturmesswert blinkt</i>	Temperaturwert des externen Temperaturmessfühlers wird für Messung übernommen
-	1 °C	Manuell

Vorbereitende Tätigkeiten

Führen Sie folgende vorbereitenden Tätigkeiten aus, wenn Sie messen möchten:

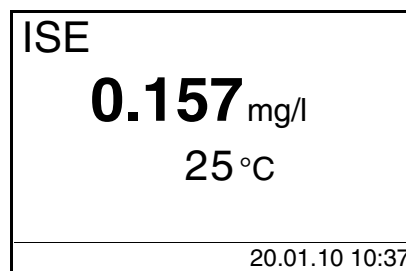
1	ISE-Einstabmesskette an das Messgerät anschließen. Das pH/ISE-Messfenster wird im Display angezeigt.
2	Gegebenenfalls mit <MODE> die Anzeige ISE (Einheit mg/l) wählen.
3	Gegebenenfalls die Temperatur der Messlösung mit einem Thermometer bestimmen.
4	Messgerät mit Messkette kalibrieren bzw. überprüfen.

**Hinweis**

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

5.5.2 Ionenkonzentration messen

1	Vorbereitende Tätigkeiten gemäß Abschnitt 5.5.1 ausführen.
2	Messkette in die Messlösung eintauchen.

**Stabilitätskontrolle**

Die Funktion Stabilitätskontrolle prüft kontinuierlich die Stabilität des Messsignals. Die Stabilität hat einen wesentlichen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit des Messwerts. Die Anzeige der Messgröße blinkt, bis ein stabiler Messwert vorliegt.

Kriterien

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

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

**Hinweis**

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

Temperatur beim Kalibrieren und Messen

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 [TempErr] im Display.

5.5.3 Einstellungen für ISE-Messungen

Die Einstellungen finden Sie im Messmenü der ISE-Messung. Zum Öffnen das zugehörige Messfenster in der Messwertansicht aktivieren und die Taste **<OK>** kurz drücken. Nach Abschluss aller Einstellungen mit **<MODE>** zur Messwertansicht wechseln.

Für ISE-Messungen sind folgende Einstellungen möglich:

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>Kalibrierprotokoll</i>	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung an.
<i>Man. Temperatur</i>	-20 ... +130 °C	Eingabe der manuell ermittelten Temperatur. Nur für Messungen ohne Temperaturmessfühler.
<i>ISE Einstellung/ Stabilitätskontrolle</i>	niedrig mittel hoch	Auswahl der Kriterien für die Stabilitätskontrolle (siehe Abschnitt 5.5.2).
<i>ISE Einstellung/ Einheit</i>	mg/l mol/l mg/kg ppm %	Auswahl, mit welcher Einheit das Messergebnis und die Kalibrierstandards angezeigt werden sollen.
<i>Methode</i>	Std.-Add. Std.-Sub. Prb.-Add. Prb.-Sub. Blindwertadd.	Auswahl der verfügbaren Messmethoden.
<i>ISE Einstellung/ Ionenart</i>	Ag, Br, Ca, Cd, Cl, CN, Cu, F, I, K, Na, NO ₃ , Pb, S	Auswahl der zu messenden Ionenart (nur bei <i>Einheit: mol/l</i>)
<i>ISE Einstellung/ Dichte</i>	0.001 ... 9.999 g/ml bzw. kg/l	Einstellbare Dichte der Messlösung (nur bei <i>Einheit: mg/kg, ppm, %</i>)

5.5.4 Kalibrieren für ISE-Messungen

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.

Wann kalibrieren?

- Möglichst vor jeder Messung
- Nach Anschließen einer anderen ISE-Messkette
- Wenn das Symbol für die Kalibrierbewertung blinkt

Standardlösungen

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



Hinweis

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



Hinweis

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

Temperatur beim Kalibrieren und Messen

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 *[TempErr]* im Display.

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.

Stabilitätskontrolle

Beim Kalibrieren wird automatisch die Funktion Stabilitätskontrolle ak-

tiviert.

Ein Abbruch der laufenden Messung mit Stabilitätskontrolle (mit Übernahme des aktuellen Wertes) ist jederzeit möglich.

Kalibrierprotokoll

Beim Beenden einer Kalibrierung werden die neuen Kalibrierwerte zunächst als Infomeldung angezeigt (Symbol [i]). Sie können dann entscheiden, ob Sie diese Werte in die neue Kalibrierung übernehmen wollen, oder ob Sie weiterhin mit den alten Kalibrierdaten messen wollen. Nach Übernahme der neuen Kalibrierdaten wird das Kalibrierprotokoll angezeigt.



Kalibrierdaten anzeigen und an Schnittstelle ausgeben

Hinweis

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

Sie können sich die Daten der letzten Kalibrierung am Display anzeigen lassen (siehe Abschnitt 5.6.5). Die angezeigten Kalibrierdaten können Sie anschließend mit der Taste <PRT> auf die Schnittstelle, z. B. zu einem PC, übertragen.



Kalibrierbewertung

Hinweis

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

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>	<i>Error</i>	< 50 oder > 70 bzw. < 25 oder > 35
Fehlerbehebung gemäß Kapitel 7 WAS TUN, WENN... durchführen		

Vorbereitende Tätigkeiten

Führen Sie folgende vorbereitenden Tätigkeiten aus, wenn Sie kalibrieren möchten:

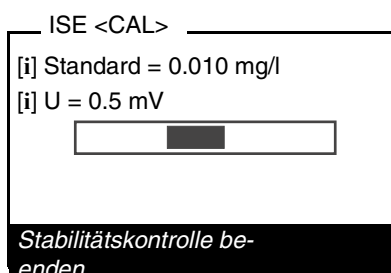
1	ISE-Einstabmesskette an das Messgerät anschließen. Das pH/mV/ISE-Messfenster wird im Display angezeigt.
2	Standardlösungen bereithalten.
3	Gegebenenfalls die Temperatur der Standardlösungen mit einem Thermometer bestimmen.

- 4 Gegebenenfalls im Menü *ISE Einstellung/Einheit* die Einheit des Messergebnisses und der Kalibrierstandards ändern.

ISE-Kalibrierung durchführen

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

1	Mit <MODE> in der Messwertanzeige das Messfenster ISE auswählen.
2	Mit <CAL> die Kalibrierung starten. Es erscheint das Kalibrierdisplay.
3	Messkette gründlich mit destilliertem Wasser spülen.
4	Messkette in Standardlösung 1 tauchen.
5	Mit <▲><▼> die Einstellung <i>Std. einstellen</i> auswählen und <OK> drücken.
6	Mit <▲><▼> die Konzentration der Standardlösung einstellen und <OK> drücken.
7	Bei Kalibrierung ohne Temperaturmessfühler: • Die Temperatur der Standardlösung mit einem Thermometer messen. • Mit <▲><▼> die Einstellung <i>Temp. einstellen</i> auswählen und <OK> drücken. • Mit <▲><▼> die Temperatur einstellen und <OK> drücken. • Mit <▲><▼> <i>weiter</i> markieren und <OK> drücken. Der Standard wird gemessen. Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).



- | | |
|---|---|
| 8 | Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit <OK> den Kalibrierwert übernehmen.
Das Kalibrierdisplay für die nächste Standardlösung erscheint. |
|---|---|

ISE <CAL>

[i] #1 0.010 mg/l 24 °C
[i] *Sensor in Std. 2 tauchen*

Temp. einstellen: 24 °C
weiter

Std. einstellen: 0.020 mg/l

Fortsetzen mit Zweipunktkalibrierung

- | | |
|----|---|
| 9 | Messkette gründlich mit destilliertem Wasser spülen. |
| 10 | Messkette in Standardlösung 2 tauchen. |
| 11 | Mit <▲> <▼> die Einstellung <i>Std. einstellen</i> auswählen und <OK> drücken. |
| 12 | Mit <▲> <▼> die Konzentration der Standardlösung einstellen und <OK> drücken. |
| 13 | Bei Kalibrierung ohne Temperaturmessfühler: <ul style="list-style-type: none"> ● Die Temperatur der Standardlösung mit einem Thermometer messen. ● Mit <▲><▼> die Einstellung <i>Temp. einstellen</i> auswählen und <OK> drücken. ● Mit <▲><▼> die Temperatur einstellen und <OK> drücken. ● Mit <▲><▼> <i>weiter</i> markieren und <OK> drücken.
Der Standard wird gemessen.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle). |

ISE <CAL>

[i] Standard = 0.020 mg/l
[i] U = 8.4 mV



Stabilitätskontrolle beenden

- | | |
|----|---|
| 14 | Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit <OK> den Kalibrierwert übernehmen.
Das Kalibrierdisplay für die nächste Standardlösung erscheint. |
|----|---|

```

ISE <CAL>
[i] #2 0.020 mg/l 24 °C
[i] Sensor in Std. 3 tauchen
Temp. einstellen:          24 °C
weiter
Beenden mit 2-Punktkalibr.
Std. einstellen:          0.050 mg/l

```

- 15 Zur Zweipunktkalibrierung mit <▲><▼> *Beenden mit 2-Punktkalibr.* wählen und mit <OK> bestätigen. Die Kalibrierung wird als Zweipunktkalibrierung beendet. Die neuen Kalibrierwerte werden als Meldung angezeigt [i]. Sie haben folgende Möglichkeiten:
- Mit <OK> übernehmen Sie die neuen Kalibrierwerte. Im Anschluss wird das Kalibrierprotokoll angezeigt und gleichzeitig auf die Schnittstelle ausgegeben.
 - Mit <MODE> oder <ESC> wechseln Sie zur Messwertansicht, ohne die neuen Kalibrierwerte zu übernehmen.

Fortsetzen mit Drei- bis Siebenpunktkalibrierung

Wiederholen Sie die Schritte 12 bis 20 analog mit der dritten und ggf. weiteren Standardlösung. Nach Beendigung des letzten Kalibrier-schritts werden die neuen Kalibrierwerte als Meldung angezeigt [i].

Sie haben folgende Möglichkeiten:

- Mit <OK> übernehmen Sie die neuen Kalibrierwerte. Im Anschluss wird das Kalibrierprotokoll angezeigt und gleichzeitig auf die Schnittstelle ausgegeben.
- Mit <MODE> oder <ESC> wechseln Sie zur Messwertansicht, ohne die neuen Kalibrierwerte zu übernehmen.

5.5.5 Messmethode auswählen

Folgende Methoden werden unterstützt:

- Standardaddition (*Std.-Add.*)
- Standardsubtraktion (*Std.-Sub.*)
- Probenaddition (*Prb.-Add.*)
- Probensubtraktion (*Prb.-Sub.*)
- Blindwertaddition (*Blindwertadd.*)

- 1 Vorbereitende Tätigkeiten gemäß Abschnitt 5.5.1 ausführen.

2	Mit <MODE> in der Messwertanzeige das Messfenster ISE auswählen.
3	Mit <OK> das ISE-Menü öffnen.
4	Messkette gründlich mit destilliertem Wasser spülen.
5	Standardlösungen temperieren.
6	Mit <▲><▼> <i>Methode</i> markieren und mit <OK> bestätigen.
7	Mit <▲><▼> eine Methode auswählen und mit <OK> bestätigen.

ISE	
Kalibrierprotokoll	
Einheit	mg/l
Methode	Std.-Add.
Start Methode	

8	Ggf. mit <▲><▼> und <OK> im Menü <i>Einheit</i> die Einheit der Messwertanzeige ändern.
9	Mit <▲><▼> <i>Start Methode</i> markieren und mit <OK> bestätigen. Die Messung mit der gewählten Methode beginnt (siehe Abschnitt 5.5.6 ... Abschnitt 5.5.10).

5.5.6 Standardaddition (*Std.-Add.*)

Beim Verfahren Standardaddition wird der Probe eine bekannte Menge Standardlösung zugesetzt.

Aus der Potentialänderung wird die Ionenkonzentration in der Probe berechnet.

1	Messmethode auswählen (siehe Abschnitt 5.5.5).
2	Zwei Kalibrierstandardlösungen vorbereiten.
3	Zweipunktkalibrierung gemäß Benutzerführung durchführen.
4	Sobald ein stabiler Wert für die zweite Standardkalibrierlösung erreicht ist, wird die Steilheit (mV) und die Bewertung (+ ... +++) der Messkette nach der Kalibrierung angezeigt.

ISE <CAL>

[i] Steigung = 33.6 mV

[i] Sensor +++

Übernehmen

Messung

5	Mit <OK> die Messung starten. Ein Eingabe-Fenster erscheint.
---	---

Standardaddition

[i] Sensor in Probe tauchen

Probevolumen 100.0 ml

ISA/TISAB Vol. 1.0 ml

weiter

6	Messkette gründlich mit entionisiertem Wasser spülen.
7	Messkette in die Probe tauchen.
8	Mit <▲><▼> und <OK> die Werte für das Volumen der Probe (<i>Probevolumen</i>) und das Volumen der ISA/TISAB-Lösung (<i>ISA/TISAB Vol.</i>) eingeben.
9	Mit <▲><▼> <i>weiter</i> auswählen und mit <OK> die Messung starten. Nach Ende der Messung erscheint ein Info-Fenster.

Standardaddition

[i] Standard zugeben
[i] U = 19.0 mV

weiter

10 Standardlösung zur Probe zugeben.

11 Mit <OK> die Messung starten.
Nach Ende der Messung erscheint ein Eingabe-Fenster.

Standardaddition

Std. Volumen 1.0 ml
Std. Konz. 1.0 mg/l

weiter

12 Mit <▲><▼> und <OK> die Werte für das Volumen der Standardlösung (*Std. Volumen*) und die Konzentration der Standardlösung (*Std. Konz.*) eingeben.

13 Mit <▲><▼> *weiter* auswählen und mit <OK> bestätigen.
Das Messergebnis wird angezeigt.

ISE *Standardaddition*

0.321 mg/l
24.8 °C

20.01.10 10:37

14 Ggf. mit <OK> die Messung weiterer Proben einleiten.
Schritte 6 - 13 für alle Proben wiederholen.

15 Mit <ESC> die Messmethode beenden.
Es erscheint eine Sicherheitsabfrage.

16 Mit <▲><▼> *ja* auswählen.

17 Mit <OK> *ja* bestätigen.
Die Messung mit der Methode ist beendet.

5.5.7 Standardsubtraktion (*Std.-Sub.*)

Beim Verfahren Standardsubtraktion wird der Probe eine bekannte Menge Standardlösung (als Komplexbildner oder Fällungsmittel) zugesetzt, und dadurch die Ionenkonzentration verringert.

Aus der Potentialänderung wird die Ionenkonzentration in der Probe berechnet.

1	Messmethode auswählen (siehe Abschnitt 5.5.5).
2	Zwei Kalibrierstandardlösungen vorbereiten.
3	Zweipunktkalibrierung gemäß Benutzerführung durchführen.
4	Sobald ein stabiler Wert für die zweite Standardkalibrierlösung erreicht ist, wird die Steilheit (mV) und die Bewertung (+ ... +++) der Messkette nach der Kalibrierung angezeigt.

ISE <CAL>

[i] Steigung = 33.6 mV

[i] Sensor +++

Übernehmen

Messung

5	Mit <OK> die Messung starten. Ein Eingabe-Fenster erscheint.
---	---

Standardsubtraktion

[i] Sensor in Probe tauchen

Probevolumen100.0 ml

ISA/TISAB Vol.1.0 ml

weiter

6	Messkette gründlich mit entionisiertem Wasser spülen.
7	Messkette in die Probe tauchen.
8	Mit <▲><▼> und <OK> die Werte für das Volumen der Probe (<i>Probevolumen</i>) und das Volumen der ISA/TISAB-Lösung (<i>ISA/TISAB Vol.</i>) eingeben.
9	Mit <▲><▼> <i>weiter</i> auswählen und mit <OK> die Messung starten. Nach Ende der Messung erscheint ein Info-Fenster.

Standardsubtraktion

[i] Standard zugeben
[i] U = 19.0 mV

weiter

10 Standard zur Probe zugeben.

11 Mit <OK> die Messung starten.
Nach Ende der Messung erscheint ein Eingabe-Fenster.
Die Infozeile zeigt die aktuelle Einstellung für die ionenselektive Elektrode [z. B. Ag (ISE)] und das zu subtrahierende Ion.

Standardsubtraktion

[i] Ag (ISE) + Ag (Sub)

Std. Volumen 1.0 ml
Std. Konz. 1.0 mg/l

Ionenspezifikation

weiter

12 Mit <▲><▼> und <OK> die Werte für das Volumen der Standardlösung (*Std. Volumen*) und die Konzentration der Standardlösung (*Std. Konz.*) eingeben.

13 Wenn die Infozeile eine falsche Auswahl für die ionenselektive Elektrode [z. B. Ag (ISE)] und das zu subtrahierende Ion [z. B. Ag (Sub)] anzeigt:
Mit <▲><▼> *Ionenspezifikation* auswählen und mit <OK> bestätigen.
Es erscheint ein Eingabe-Fenster zur Definition der Ionen.

Standardsubtraktion

Ionenart (ISE)	Ag
<i>Ladungszahl</i>	1
<i>Molmasse</i>	107.86 g/mol
Ionenart (Sub)	Ag
<i>Ladungszahl</i>	1
<i>Molmasse</i>	107.86 g/mol

14	Ggf. mit <▲><▼> und <OK> die Ionenart für das Ion in der Probe (<i>Ionenart (ISE)</i>) einstellen. Die zugehörigen Daten <i>Ladungszahl</i> und <i>Molmasse</i> werden automatisch angezeigt. Bei Auswahl der selbst definierbaren Ionenart (??): Mit <▲><▼> und <OK> Wertigkeit (<i>Ladungszahl</i>) und Molgewicht (<i>Molmasse</i>) für das Ion in der Standardlösung einstellen.
15	Ggf. mit <▲><▼> und <OK> die Ionenart für das Ion im Standard (<i>Ionenart (Sub)</i>) einstellen. Die zugehörigen Daten <i>Ladungszahl</i> und <i>Molmasse</i> werden automatisch angezeigt. Bei Auswahl der selbst definierbaren Ionenart (??): Mit <▲><▼> und <OK> Wertigkeit (<i>Ladungszahl</i>) und Molgewicht (<i>Molmasse</i>) für das Ion in der Standardlösung einstellen.
16	Mit <ESC> das Eingabe-Fenster zur Definition der Ionen verlassen.
17	Mit <▲><▼> weiter auswählen und mit <OK> bestätigen. Das Ergebnis wird angezeigt.

ISE	Standardsubtraktion
0.321 mg/l	
24.8 °C	
20.01.10 10:37	

18	Ggf. mit <OK> die Messung weiterer Proben einleiten. Schritte 6 - 17 für alle Proben wiederholen.
19	Mit <ESC> die Messmethode beenden. Es erscheint eine Sicherheitsabfrage.
20	Mit <▲><▼> ja auswählen.
21	Mit <OK> ja bestätigen. Die Messung mit der Methode ist beendet.

5.5.8 Probenaddition (*Prb.-Add.*)

Beim Verfahren Probenaddition wird der Standardlösung eine bekannte Menge Probe zugesetzt.

Aus der Potentialänderung wird die Ionenkonzentration in der Probe berechnet.

1	Messmethode auswählen (siehe Abschnitt 5.5.5).
2	Zwei Kalibrierstandardlösungen vorbereiten.
3	Zweipunktkalibrierung gemäß Benutzerführung durchführen.
4	Sobald ein stabiler Wert für die zweite Standardkalibrierlösung erreicht ist, wird die Steilheit (mV) und die Bewertung (+ ... +++) der Messkette nach der Kalibrierung angezeigt.

ISE <CAL>

[i] Steigung = 33.6 mV

[i] Sensor +++

Übernehmen

Messung

5	Mit <OK> die Messung starten. Ein Eingabe-Fenster erscheint.
---	---

Probenaddition

[i] Sensor in Std. tauchen

Std. Volumen	100.0 ml
Std. Konz.	1.0 mg/l
ISA/TISAB Vol.	1.0 ml

weiter

6	Messkette gründlich mit entionisiertem Wasser spülen.
7	Messkette in den Standard tauchen.
8	Mit <▲><▼> und <OK> die Werte für das Volumen der Standardlösung (<i>Std. Volumen</i>), die Konzentration der Standardlösung (<i>Std. Konz.</i>) und das Volumen der ISA/TISAB-Lösung (<i>ISA/TISAB Vol.</i>) eingeben.
9	Mit <▲><▼> <i>weiter</i> auswählen und mit <OK> die Messung starten. Nach Ende der Messung erscheint ein Info-Fenster.

Probenaddition

[i] Probe zugeben
[i] U = 22.0 mV

weiter

- | | |
|----|--|
| 10 | Probe zur Standardlösung zugeben. |
| 11 | Mit <OK> die Messung starten.
Nach Ende der Messung erscheint ein Eingabe-Fenster. |

Probenaddition

Probevolumen 1.0 ml

weiter

- | | |
|----|---|
| 12 | Mit <▲><▼> und <OK> den Wert für das Volumen der Probe (<i>Probevolumen</i>) eingeben. |
| 13 | Mit <▲><▼> <i>weiter</i> auswählen und mit <OK> bestätigen.
Das Messergebnis wird angezeigt. |

ISE *Probenaddition*

0.321 mg/l
24.8 °C

20.01.10 10:37

- | | |
|----|---|
| 14 | Ggf. mit <OK> die Messung weiterer Proben einleiten.
Schritte 6 - 13 für alle Proben wiederholen. |
| 15 | Mit <ESC> die Messmethode beenden.
Es erscheint eine Sicherheitsabfrage. |
| 16 | Mit <▲><▼> <i>ja</i> auswählen. |
| 17 | Mit <OK> <i>ja</i> bestätigen.
Die Messung mit der Methode ist beendet. |

5.5.9 Probensubtraktion (*Prb.-Sub.*)

Beim Verfahren Probensubtraktion wird der Standardlösung eine bekannte Menge Probe zugesetzt.

Aus der Potentialänderung wird die Ionenkonzentration in der Probe berechnet.

Die Probensubtraktion ist eine Methode zur indirekten Bestimmung von Ionen. Sie wird angewendet zur Bestimmung von Ionen, für die keine direkte Bestimmung möglich ist.

1	Messmethode auswählen (siehe Abschnitt 5.5.5).
2	Zwei Kalibrierstandardlösungen vorbereiten.
3	Zweipunktkalibrierung gemäß Benutzerführung durchführen.
4	Sobald ein stabiler Wert für die zweite Standardkalibrierlösung erreicht ist, wird die Steilheit (mV) und die Bewertung (+ ... +++) der Messkette nach der Kalibrierung angezeigt.

ISE <CAL>

[i] Steigung = 33.6 mV
[i] Sensor +++

Übernehmen

Messung

5	Mit <OK> die Messung starten Ein Eingabe-Fenster erscheint.
---	--

Probensubtraktion

[i] Sensor in Std. tauchen

Std. Volumen	100.0 ml
Std. Konz.	1.0 mg/l
ISA/TISAB Vol.	1.0 ml

weiter

6	Messkette gründlich mit entionisiertem Wasser spülen.
7	Messkette in die Standardlösung tauchen.
8	Mit <▲><▼> und <OK> die Werte für das Volumen der Standardlösung (<i>Std. Volumen</i>), die Konzentration der Standardlösung (<i>Std. Konz.</i>) und das Volumen der ISA/TISAB-Lösung (<i>ISA/TISAB Vol.</i>) eingeben.

- 9 Mit **<▲>****<▼>** weiter auswählen und mit **<OK>** die Messung starten.
Nach Ende der Messung erscheint ein Info-Fenster.

Probensubtraktion

[i] Probe zugeben
[i] U = 22.0 mV
weiter

- 10 Probe zum Standard zugeben.

- 11 Mit **<OK>** die Messung starten.
Nach Ende der Messung erscheint ein Info-Fenster.
Die Infozeile zeigt die aktuelle Einstellung für die ionenselektive Elektrode [z. B. Ag (ISE)] und das zu subtrahierende Ion.

Probensubtraktion

[i] Ag (ISE) + Ag (ISE)
Probevolumen 1.0 ml
Ionenspezifikation
weiter

- 12 Mit **<▲>****<▼>** und **<OK>** den Wert für das Volumen der Probe (*Probevolumen*) eingeben.

- 13 Wenn die Infozeile eine falsche Auswahl für die ionenselektive Elektrode [z. B. Ag (ISE)] und das zu subtrahierende Ion [z. B. Ag (Sub)] anzeigt:
Mit **<▲>****<▼>** *Ionenspezifikation* auswählen und mit **<OK>** bestätigen.
Es erscheint ein Eingabe-Fenster zur Definition der Ionen.

Probensubtraktion

Ionenart (ISE)	Ag
Ladungszahl	1
Molmasse	107.86 g/mol
Ionenart (Sub)	Ag
Ladungszahl	1
Molmasse	107.86 g/mol

14	Ggf. mit <▲><▼> und <OK> die Ionenart für das Ion in der Probe (<i>Ionenart (ISE)</i>) einstellen. Die zugehörigen Daten <i>Ladungszahl</i> und <i>Molmasse</i> werden automatisch angezeigt. Bei Auswahl der selbst definierbaren Ionenart (??): Mit <▲><▼> und <OK> Wertigkeit (<i>Ladungszahl</i>) und Molgewicht (<i>Molmasse</i>) für das Ion in der Standardlösung einstellen.
15	Ggf. mit <▲><▼> und <OK> die Ionenart für das Ion im Standard (<i>Ionenart (Sub)</i>) einstellen. Die zugehörigen Daten <i>Ladungszahl</i> und <i>Molmasse</i> werden automatisch angezeigt. Bei Auswahl der selbst definierbaren Ionenart (??): Mit <▲><▼> und <OK> Wertigkeit (<i>Ladungszahl</i>) und Molgewicht (<i>Molmasse</i>) für das Ion in der Standardlösung einstellen.
16	Mit <ESC> das Eingabe-Fenster zur Ionenspezifikation verlassen.
17	Mit <▲><▼> weiter auswählen und mit <OK> bestätigen. Das Ergebnis wird angezeigt.

ISE	<i>Probensubtraktion</i>
0.321 mg/l	
24.8 °C	
20.01.10 10:37	

18	Ggf. mit <OK> die Messung weiterer Proben einleiten. Schritte 6 - 17 für alle Proben wiederholen.
19	Mit <ESC> die Messmethode beenden. Es erscheint eine Sicherheitsabfrage.
20	Mit <▲><▼> ja auswählen.
21	Mit <OK> ja bestätigen. Die Messung mit der Methode ist beendet.

5.5.10 Standardaddition mit Blindwertkorrektur (*Blindwertadd.*)

Beim Verfahren Standardaddition mit Blindwertkorrektur wird der Probe in zwei Schritten eine bekannte Menge Standardlösung zugesetzt.

Mit der ersten Zugabe wird die Ionenkonzentration in den linearen Bereich der Elektrodenkennlinie angehoben.

Die zweite Zugabe entspricht der Standardaddition.

Aus der Potentialänderung wird die Ionenkonzentration in der Probe berechnet.

1	Messmethode auswählen (siehe Abschnitt 5.5.5).
2	Zwei Kalibrierstandardlösungen vorbereiten.
3	Zweipunktkalibrierung gemäß Benutzerführung durchführen.
4	Sobald ein stabiler Wert für die zweite Standardkalibrierlösung erreicht ist, wird die Steilheit (mV) und die Bewertung (+ ... +++) der Messkette nach der Kalibrierung angezeigt.

ISE <CAL>

[i] Steigung = 33.6 mV

[i] Sensor +++

Übernehmen

Messung

5	Mit <OK> die Messung starten Ein Eingabe-Fenster erscheint.
	Blindwertaddition [i] Sensor in Probe tauchen Probevolumen 100.0 ml ISA/TISAB Vol. 1.0 ml Bw.-Volumen 100.0 ml Bw.-Konz. 1.000 mg/l weiter
6	Messkette gründlich mit entionisiertem Wasser spülen.
7	Messkette in die mit Blindwertlösung aufgestockte Probe tauchen.

- | | |
|---|--|
| 8 | Mit <▲><▼> und <OK> die Werte für das Volumen der Probe (<i>Probevolumen</i>), das Volumen der ISA/TISAB-Lösung (<i>ISA/TISAB Vol.</i>), das Volumen der Blindwertlösung (<i>Bw.-Volumen</i>) und die Konzentration der Blindwertlösung (<i>Bw.-Konz.</i>) eingeben. |
| 9 | Mit <▲><▼> <i>weiter</i> auswählen und mit <OK> die Messung starten.
Nach Ende der Messung erscheint ein Info-Fenster. |

Blindwertaddition

[i] Standard zugeben
[i] U = 22.0 mV

weiter

- | | |
|----|---|
| 10 | Standardlösung zur Probe zugeben. |
| 11 | Mit <OK> die Messung starten.
Nach Ende der Messung erscheint ein Eingabe-Fenster. |

Blindwertaddition

Std. Volumen	100.0 ml
Std. Konz.	1.0 mg/l

weiter

- | | |
|----|---|
| 12 | Mit <▲><▼> und <OK> die Werte für das Volumen der Standardlösung (<i>Std. Volumen</i>) und die Konzentration der Standardlösung (<i>Std. Konz.</i>) eingeben. |
| 13 | Mit <▲><▼> <i>weiter</i> auswählen und mit <OK> bestätigen.
Das Messergebnis wird angezeigt. |

ISE *Blindwertaddition*

0.321 mg/l

24.8 °C

20.01.10 10:37

14	Ggf. mit <OK> die Messung weiterer Proben einleiten. Schritte 6 - 13 für alle Proben wiederholen.
15	Mit <ESC> die Messmethode beenden. Es erscheint eine Sicherheitsabfrage.
16	Mit <▲><▼> ja auswählen.
17	Mit <OK> ja bestätigen. Die Messung mit der Methode ist beendet.

5.6 Speichern

Sie können Messwerte (Datensätze) auf zwei Arten in den Datenspeicher übertragen:

- Manuell speichern (siehe Abschnitt 5.6.1)
- Intervallweise automatisch speichern (siehe Abschnitt 5.6.2)

Bei jedem Speichervorgang wird der aktuelle Datensatz gleichzeitig auf die Schnittstelle übertragen.

Messdatensatz

Ein kompletter Datensatz besteht aus:

- Datum/Uhrzeit
- Gerätebezeichnung mit Seriennummer
- Ident-Nummer
- Messwert des angeschlossenen Sensors
- Temperaturmesswert des angeschlossenen Sensors
- SC-Info (Stabilitätskontrolle):
SC erscheint mit dem Messwert, wenn das Stabilitätskriterium beim Speichern erfüllt war (stabiler Messwert).
Ansonsten fehlt die Anzeige SC.

Speicherplätze

Das Messgerät verfügt über getrennte Messdatenspeicher für manuell gespeicherte Messwerte und automatisch gespeicherte Messwerte.

Speicher	maximale Zahl der Datensätze
manueller Speicher	646
automatischer Speicher	4523

5.6.1 Manuell speichern

So können Sie einen Messdatensatz in den Datenspeicher übertragen und gleichzeitig auf die Schnittstelle ausgeben:

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

<STO> 1 von 646
- 20.01.2010 11:24:16
- pH 7.000 24.8 °C SC
Speichern mit ID: 1
weiter

- 2 Ggf. mit **<▲>****<▼>** und **<OK>** die Ident-Nummer (ID) ändern und bestätigen (1 ... 999).
Der Datensatz wird gespeichert. Das Gerät wechselt in die Messwertanzeige.

Wenn der Speicher voll ist

Das folgende Fenster erscheint, wenn alle Speicherplätze belegt sind:

Warnung
Speicher ist voll. Löschen?
ja
nein

Sie haben folgende Möglichkeiten:

- Mit *ja* löschen Sie den gesamten Speicher.
- Mit *nein* brechen Sie den Speichervorgang ab und wechseln zur Messwertanzeige. Sie können dann z. B. die gespeicherten Daten auf einen PC übertragen (siehe Abschnitt 5.6.3) und anschließend den Speicher löschen (siehe Abschnitt 5.6.4).

5.6.2 Automatisch intervallweise speichern

Das Speicherintervall (*Intervall*) bestimmt den zeitlichen Abstand zwischen automatischen Speichervorgängen. Bei jedem Speichervorgang wird der aktuelle Datensatz gleichzeitig auf die Schnittstelle übertragen.

Automatische Speicherfunktion konfigurieren

- 1 Taste <STO> lang drücken.
Das Menü für das automatische Speichern erscheint.

<STO_>

Speichern mit ID	1
Intervall	30 s
Dauer	180 min
weiter	
00d03h00min	00d15h
	34 min

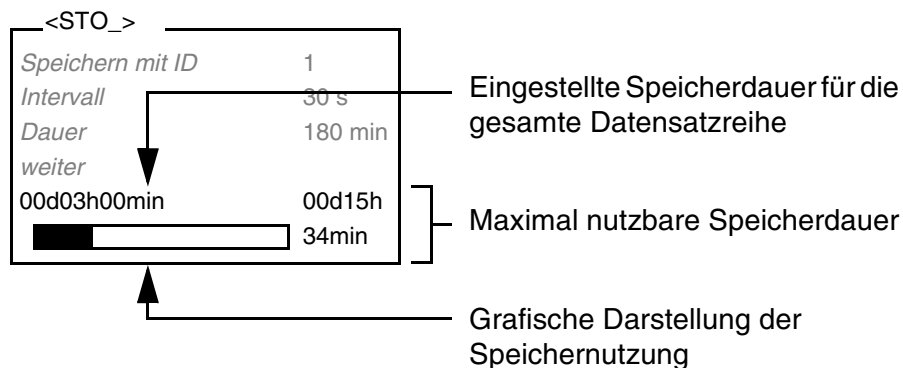
Einstellungen

Mit den folgenden Einstellungen konfigurieren Sie die automatische Speicherfunktion:

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
Speichern mit ID	1 ... 999	Ident-Nummer für die Datensatzreihe.
Intervall	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.
Dauer	1 min ... x min	Speicherdauer. Gibt an, nach welcher Zeit das automatische Speichern beendet werden soll. Die Untergrenze für Speicherdauer ist limitiert durch das Speicherintervall. Die Obergrenze ist limitiert durch die Größe des freien Speicherplatzes.

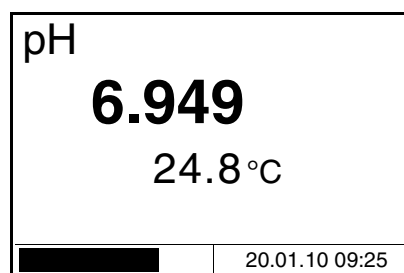
Speicherverwaltung

In den beiden unteren Displayzeilen ist die vorausberechnete Nutzung des Speichers für die gewählten Einstellungen dargestellt:



Automatisches Speichern starten

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



Die aktive automatische Speicherung ist am Fortschrittsbalken in der Statuszeile zu erkennen. Der Fortschrittsbalken zeigt, wie viel von der eingestellten Speicherdauer bereits abgelaufen ist.



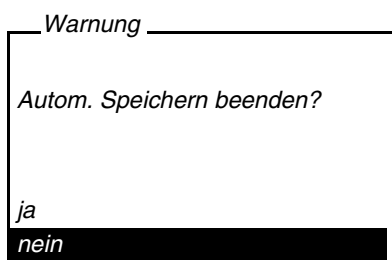
Hinweis

Das automatische Speichern wird unterbrochen, falls Sie andere Funktionen, z. B. Datenspeicher ausgeben, ausführen. Nach Beendigung der anderen Funktion wird das automatische Speichern weitergeführt. Beachten Sie, dass dadurch zeitliche Lücken in der Datensatzreihe entstehen.

Automatisches Speichern vorzeitig beenden

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

- 1 Taste **<STO>** lang drücken.
Das folgende Fenster erscheint.



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

5.6.3 Messdatenspeicher bearbeiten

Sie können den Inhalt des manuellen oder automatischen Messdatenspeichers anhand verschiedener Filterkriterien auswählen und

- am Display anzeigen, und
- auf die Schnittstelle ausgeben.

Jeder Messdatenspeicher besitzt eine eigene Löschfunktion für den gesamten Inhalt, unabhängig von den Filtereinstellungen.

Datenspeicher bearbeiten

Die Bearbeitung des Speichers erfolgt im Systemmenü, Untermenü *Speicher*. Zum Öffnen des Systemmenüs in der Messwertanzeige die Taste **<OK>** ca. 1 s lang drücken.



Hinweis

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, die den Filtereinstellungen entsprechen, seitenweise an. <u>Weitere Optionen:</u> ● Mit <▲><▼> blättern Sie durch die Datensätze. ● Mit <PRT> geben Sie den angezeigten Datensatz auf die Schnittstelle aus. ● Mit <ESC> verlassen Sie die Anzeige.
	<i>Speicher / Manueller Speicher / Ausgabe USB</i>	-	Gibt alle Messdatensätze, die den Filtereinstellungen entsprechen, auf die Schnittstelle aus. Die Ausgabe erfolgt nach aufsteigender Ident-Nummer. Der Vorgang kann einige Minuten dauern. Zum vorzeitigen Abbrechen <ESC> drücken.
	<i>Speicher / Manueller Speicher / Datenfilter</i>	-> siehe Erläuterungen im Anschluss an diese Tabelle	Erlaubt das Setzen bestimmter Filterkriterien für die Anzeige der Datensätze und deren Ausgabe auf die Schnittstelle.
	<i>Speicher / Manueller Speicher / Löschen</i>	-	Löscht den gesamten Inhalt des ausgewählten Messdatenspeichers, unabhängig von den Filtereinstellungen. <u>Hinweis:</u> Alle Kalibrierdaten bleiben bei dieser Aktion erhalten.

Datenfilter	Menüpunkt	Einstellung/ Funktion	Erläuterung
<i>Filter</i>		<i>kein Filter</i>	Filterkriterien: Datenfilter ausgeschaltet
		<i>Datum & ID- Nummer</i>	Auswahl nach Zeitraum und Ident-Nr.
		<i>ID-Nummer</i>	Auswahl nach Ident-Nr.
		<i>Datum</i>	Auswahl nach Zeitraum
<i>von</i>		<i>TT.MM.JJ</i>	Wählt alle Datensätze inner- halb des festgelegten Da- tums-Zeitraums aus.
<i>bis</i>		<i>TT.MM.JJ</i>	
<i>mit ID</i>		0 ... 999	Wählt alle Datensätze mit der angegebenen Ident-Nr. aus.

Anzeige verlassen

Zum Verlassen der Anzeige gespeicherter Messdatensätze haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Mit **<MODE>** wechseln Sie direkt zur Messwertanzeige.
- Mit **<ESC>** oder **<OK>** verlassen Sie die Anzeige und gelangen in die nächsthöhere Menüebene.

5.6.4 Messdatenspeicher löschen

Das Löschen des Messdatenspeichers ist im Abschnitt 5.6.3 MESSDATENSPEICHER BEARBEITEN beschrieben.

5.6.5 Kalibrierprotokolle anzeigen und ausgeben

Sie können entweder die Kalibrierdaten

- von einem ausgewählten Sensor oder
- von allen angeschlossenen Sensoren

anzeigen und anschließend auf die Schnittstelle ausgeben.

**Kalibrierprotokoll eines
ausgewählten Sensors
anzeigen**

Das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung finden Sie unter dem Menüpunkt *Kalibrierung / Kalibrierprotokoll* im jeweiligen Messmenü. Zum Öffnen das zugehörige Messfenster in der Messwertansicht aktivieren und die Taste **<OK>** kurz drücken.

Kalibrierprotokolle aller angeschlossenen Sensoren anzeigen

Die Kalibrierprotokolle der letzten Kalibrierung aller Sensoren finden Sie unter dem Menüpunkt *Speicher / Kalibrier-Speicher* im Systemmenü. Zum Öffnen des Systemmenüs in der Messwertanzeige die Taste **<OK>** ca. 1 s lang drücken.

Menüpunkt	Einstellung/ Funktion	Erläuterung
<i>Speicher / Kalibrier-Speicher / Anzeige</i>	-	Zeigt alle Kalibrierprotokolle aller Sensoren seitenweise an. <u>Weitere Optionen:</u> ● Mit <▲><▼> blättern Sie durch die Kalibrierprotokolle. ● Mit <PRT> geben Sie das angezeigte Kalibrierprotokoll auf die Schnittstelle aus. ● Mit <ESC> oder <OK> verlassen Sie die Anzeige. ● Mit <MODE> wechseln Sie direkt zur Messwertanzeige.
<i>Speicher / Kalibrier-Speicher / Ausgabe USB</i>	-	Gibt die Kalibrierprotokolle aller Sensoren auf die Schnittstelle aus.

5.7 Daten übertragen

Das Messgerät verfügt über eine USB-B-Schnittstelle (Device).

Über diese Schnittstelle können Sie Daten an einen PC übertragen und die Gerätesoftware aktualisieren.



Hinweis

Zum Ausgeben auf die USB-Schnittstelle müssen Sie das entsprechende Schnittstellenkabel anschließen.

Zusätzlich muss auf dem PC der Treiber für die USB-Schnittstelle von der beiliegenden CD-ROM installiert sein (siehe Abschnitt 5.7.2).

Terminal Programm

Ein Terminalprogramm dient allgemein dazu, eine Verbindung zu einem Gerät an einer Datenschnittstelle aufzubauen und mit diesem über eine Konsole am Bildschirm zu kommunizieren. Üblicherweise bietet ein Terminalprogramm die Möglichkeit, den Inhalt der Konsole in einer Textdatei abzuspeichern oder auszudrucken.

Terminalprogramme gibt es von verschiedenen Herstellern für verschiedene Betriebssysteme. In Windows (Version 95 bis XP) ist das Terminalprogramm "HyperTerminal" enthalten. Es befindet sich im Programm-Menü unter Zubehör.

Nähere Informationen entnehmen Sie bitte der Benutzerinformation des Terminalprogramms.



Vorsicht

Die Schnittstelle ist nicht galvanisch getrennt.

Bei Anschluss eines geerdeten PC kann nicht in geerdeten Medien gemessen werden, da fehlerhafte Ergebnisse geliefert werden!

5.7.1 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 Messwerte des angeschlossenen Sensors	manuell	● Durch kurzen Druck auf <PRT>. ● Gleichzeitig mit jedem manuellen Speichervorgang (siehe Abschnitt 5.6.1).
	automatisch intervallweise	● Durch langen Druck auf <PRT>. Anschließend können Sie das Übertragungsintervall einstellen. ● Gleichzeitig mit jedem automatischen Speichervorgang (siehe Abschnitt 5.6.2).
Gespeicherte Messwerte	manuell	● Angezeigter Datensatz mit <PRT> nach Aufruf aus dem Speicher. ● Alle Datensätze entsprechend den Filterkriterien über die Funktion <i>Ausgabe USB</i>. Details siehe Abschnitt 5.6.3.
Kalibrierprotokolle	manuell	● Kalibrierprotokoll eines Sensors mit <PRT> (nach Aufruf aus dem Speicher oder am Ende einer Kalibrierung). ● Alle Kalibrierprotokolle nach Aufruf aus dem Speicher über die Funktion <i>Ausgabe USB</i>. Details siehe Abschnitt 5.6.5.
	automatisch	● Für den betreffenden Sensor am Ende einer Kalibrierung.



Hinweis

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

5.7.2 USB-Schnittstelle (Device)

Verbinden Sie die Schnittstelle über ein USB-Kabel mit dem PC.



Achtung

Die USB-Schnittstelle ist nicht galvanisch getrennt.

Bei Anschluss von geerdetem PC kann nicht in geerdeten Medien gemessen werden, da fehlerhafte Ergebnisse geliefert werden!

Installation des USB-Treibers auf den PC

Systemvoraussetzungen des PC für die Installation des USB-Treibers:

- PC mit mindestens einem freien USB-Anschluss und CD-ROM-Laufwerk
- Windows 2000, Windows XP, Windows Vista.

1	Legen Sie die beiliegende Installations-CD in das CD-Laufwerk ihres PC ein.
2	Installieren Sie den Treiber von der CD. Folgen Sie gegebenenfalls den Installationsanweisungen von Windows.
3	Verbinden Sie das IS 2000 L über die USB-Schnittstelle mit dem PC. Das Messgerät wird im Windows-Geräte manager unter den Anschlüssen als virtuelle COM-Schnittstelle aufgelistet.

5.8 Rücksetzen (Reset)

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

5.8.1 Sensoreinstellungen rücksetzen



Hinweis

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

pH

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

Einstellung	Auslieferungszustand
<i>Kal.-typ</i>	<i>TEC</i>
<i>Kal.-Intervall</i>	7 d
<i>Einheit für Steigung</i>	mV/pH
Messgröße	pH
<i>Hohe Auflösung</i>	<i>ein</i>
Asymmetrie	0 mV
Steilheit	-59,16 mV
Temperatur manuell	25 °C

Das Rücksetzen der Sensoreinstellungen erfolgt unter dem Menüpunkt *Rücksetzen* im jeweiligen Messmenü. Zum Öffnen das zugehörige Messfenster in der Messwertansicht aktivieren und die Taste **<OK>** kurz drücken.

5.8.2 Systemeinstellungen rücksetzen

Die folgenden Systemeinstellungen lassen sich auf den Auslieferungszustand rücksetzen:

Einstellung	Auslieferungszustand
<i>Sprache</i>	<i>English</i>
<i>Temperatur Einheit</i>	°C
<i>Signalton</i>	<i>ein</i>
<i>Baudrate</i>	4800 baud
<i>Ausgabe Format</i>	ASCII
<i>Kontrast</i>	40 %
<i>Beleuchtung</i>	<i>Auto aus</i>
<i>Abschaltzeit</i>	30 min

Das Rücksetzen der Systemeinstellungen erfolgt unter dem Menüpunkt *System / Rücksetzen* im Systemmenü. Zum Öffnen des Systemmenüs in der Messwertanzeige die Taste **<OK>** ca. 1 s lang drücken.

6 Wartung, Reinigung, Entsorgung

6.1 Wartung

Die Wartungsarbeiten beschränken sich auf das Austauschen der Akkus.



Hinweis

Zur Wartung der Messketten und Elektroden die entsprechenden Bedienungsanleitungen beachten.

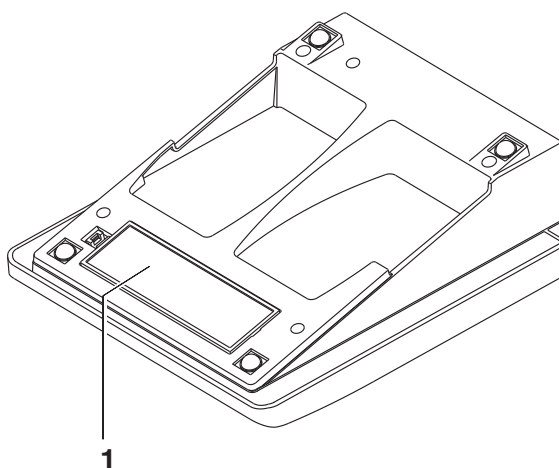
6.1.1 Akkus austauschen



Achtung

Verwenden Sie immer die angegebenen NiMH-Akkus (siehe Kapitel 3 TECHNISCHE DATEN). Bei Verwendung von Batterien kann das Gerät beschädigt werden.

1	Akkufach (1) an der Geräteunterseite öffnen.
2	Die vier Akkus aus dem Akkufach nehmen.
3	Vier neue Akkus (Typ Mignon AA) ins Akkufach legen.
4	Akkufach (1) schließen. Im Display blinkt die Datumsanzeige (Tag).
5	Datum und Uhrzeit gemäß Abschnitt 5.2.4 einstellen.



Achtung

Achten Sie auf die richtige Polung der Akkus. Die $\pm$ -Angaben im Akkufach müssen mit den $\pm$ -Angaben auf den Ak-

kus übereinstimmen.
Verwenden Sie nur auslaufsichere NiMH-Akkus.

6.2 Reinigung

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



Achtung

Die Gehäuseteile bestehen aus Kunststoff (Polyurethan, ABS und PMMA). Deshalb den Kontakt mit Aceton und Lösungsmittelhaltigen Reinigungsmitteln vermeiden. Spritzer sofort entfernen.

6.3 Verpackung

Das Messgerät wird in einer schützenden Transportverpackung verschickt.

Wir empfehlen: Bewahren Sie das Verpackungsmaterial auf. Die Originalverpackung schützt das Messgerät vor Transportschäden.

6.4 Entsorgung

Akkus



Entfernen Sie die Akkus aus dem Gerät und führen Sie sie gemäß den örtlichen Bestimmungen einer Entsorgungseinrichtung zu. Eine Entsorgung der Akkus im Hausmüll ist gesetzeswidrig. Gehen Sie zum Ausbau wie folgt vor:

Zur endgültigen Entsorgung bringen Sie das Messgerät ohne Akkus als Elektronikschrott zu einer dafür zuständigen Sammelstelle.

Messgerät



Zur endgültigen Entsorgung bringen Sie das Messgerät ohne Akkus als Elektronikschrott zu einer dafür zuständigen Sammelstelle.

Das Gerät ist gekennzeichnet, um darauf aufmerksam zu machen, dass dieses Gerät keinesfalls über den Hausmüll entsorgt werden darf.

Es liegt in Ihrer Verantwortung das Gerät am Ende seines Lebenszyklus, durch die Übergabe an eine befugte Stelle für getrennte Sammlung und Recycling, korrekt zu entsorgen. Ferner liegt es in Ihrer Verantwortung, das Gerät im Falle einer biologischen, chemischen und/oder radiologischen Belastung zu dekontaminieren und die Personen, die an der Entsorgung und dem Recycling des Gerätes beteiligt sind, vor einer Gesundheitsgefährdung zu schützen.

Für weitere Informationen hinsichtlich der Entsorgung Ihrer Geräte, kontaktieren Sie Ihren lokalen Händler, von dem Sie das Gerät ursprünglich erworben haben.

Durch eine fach- und umweltgerechte Entsorgung tragen Sie zum Erhalt natürlicher Ressourcen bei und Sie stellen sicher, dass Ihr Gerät auf eine Weise recycelt wird, die menschliche Gesundheit schützt.

Danke!

6.5 Zubehör

6.5.1 pH

Elektroden	Bestell-Nr.
pHenomenal 110 PH ELEKTRODE PHENOMENAL GEL EPOXY BNC	662-1156
pHenomenal 111 PH ELEKTRODE PHENOMENAL 3IN1 GEL 1M BNC	662-1157
pHenomenal 111-3 PH ELEKTRODE PHENOMENAL 3IN1 GEL 3M BNC	662-1158
pHenomenal 220 PH ELEKTRODE PHENOMENAL NACHF. GLAS BNC	662-1159
pHenomenal 221 PH ELEKTRODE PHENOMENAL 3IN1 GLAS 1M	662-1161
pHenomenal 221-3 PH ELEKTRODE PHENOMENAL 3IN1 GLAS 3M	662-1162
pHenomenal MIC 220 PH ELEKTRODE PHENOMENAL MICRO NACHF.BNC	662-1163
pHenomenal SPEAR 220 PH ELEKTRODE PHENOMENAL KOMB. SPEER TYP	662-1164
pHenomenal ORP 220 REDOX ELEKTRODE PHENOMENAL KOMB. 1M BNC	662-1165

Lösungen	Bestell-Nr.
Puffer pH 4 AVS TITRINORM, 100 ml	32095.184
Puffer pH 7 AVS TITRINORM, 100 ml	32096.187
Puffer pH 10 AVS TITRINORM, 100 ml	32040.185
Puffer NIST pH 4.01, 30 x 30 ml	1.99001.0001
Puffer NIST pH 7, 30 x 30 ml	1.99002.0001
Puffer NIST pH 10, 30 x 30 ml	1.99004.0001
Aufbewahrungslösung (3 Mol/l KCl), 100 ml	83605.180
Reinigungslösung Pepsine/Hydrochloric acid, 100 ml	83603.180

Zubehör	Bestell-Nr.
SURVIVAL KIT PHENOMENAL	662-1166
COMMUNICATION KIT (CD-ROM, USB cable, Manual)	662-1225
Storage vessel	662-1248

6.5.2 ISE

Elektroden	Bestell-Nr.
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

Zubehör	Bestell-Nr.
Universal bridge electrolyte ELY/BR/503 for R503 reference electrode 250 ml	662-0492
Internal electrolyt ELY/IN/502 for R 502 reference electrode 250 ml	662-0354
Bridge electrolyt ELY/BR/502 for R 502 reference electrode 250 ml	662-0355
Bridge electrolyte ELY/BR/503/N for R503 reference electrode for nitrate 250 ml	662-0493
Bridge electrolyte ELY/BR/503/K for R503 reference electrode for potassium 250 ml	662-0494

7 Was tun, wenn...

7.1 pH- und Redoxmessung

**Fehlermeldung
OFL oder UFL
(Messbereich
über- oder
unterschritten)**

Ursache	Behebung
<i>Messkette:</i>	
– Luftblase vor dem Diaphragma	– Luftblase entfernen
– Luft im Diaphragma	– Luft absaugen bzw. Diaphragma benetzen
– Elektrolytgel eingetrocknet	– Messkette austauschen
<i>Messlösung:</i>	
– pH-Wert außerhalb des Messbereichs	– nicht möglich

**Fehlermeldung *Error*
(Kalibrierfehler)**

Ursache	Behebung
<i>Messkette:</i>	
– Diaphragma verschmutzt	– Diaphragma reinigen
– Membran verschmutzt	– Membran reinigen
– Feuchtigkeit im Stecker	– Stecker trocknen
– Zu wenig Elektrolyt	– Elektrolyt nachfüllen
– Messkette überaltert	– Messkette austauschen
– Messkette gebrochen	– Messkette austauschen
– Buchse feucht	– Buchse trocknen
<i>Kalibrierverfahren:</i>	
– Lösungstemperatur falsch (ohne Temperaturfühler)	– Richtige Temperatur einstellen
– Pufferlösungen falsch	– Pufferlösungen passend zu Kalibrierverfahren wählen
– Pufferlösungen zu alt	– Nur 1x verwenden. Haltbarkeit beachten

Kein stabiler Messwert**Ursache****Behebung***pH-Messkette:*

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| – Diaphragma verschmutzt | – Diaphragma reinigen |
| – Membran verschmutzt | – Membran reinigen |

Messlösung:

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| – pH-Wert nicht stabil | – ggf. unter Luftabschluss messen |
| – Temperatur nicht stabil | – ggf. temperieren |

Messkette + Messlösung:

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| – Leitfähigkeit zu gering | – geeignete Messkette verwenden |
| – Temperatur zu hoch | – geeignete Messkette verwenden |
| – Organische Flüssigkeiten | – geeignete Messkette verwenden |

Offensichtlich falsche Messwerte**Ursache****Behebung***pH-Messkette:*

- | | |
|---|---|
| – nicht angeschlossen | – Messkette anschließen |
| – Kabel gebrochen | – Messkette austauschen |
| – pH-Messkette ungeeignet | – geeignete Messkette verwenden |
| – Temperaturunterschied zwischen Puffer- und Messlösung zu groß | – Puffer- oder Messlösungen temperieren |
| – Messverfahren nicht geeignet | – Spezielle Verfahren beachten |

S blinkt**Ursache****Behebung**

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| – Kalibrierintervall abgelaufen | – Messsystem neu kalibrieren |
|---------------------------------|------------------------------|

7.2 ISE-Messung

Fehlermeldung OFL	Ursache	Behebung
	– Messbereich überschritten	– Messlösung verdünnen
Offensichtlich falsche Messwerte	Ursache	Behebung
	– Messkette nicht angeschlossen	– Messkette anschließen
	– Kabel gebrochen	– Messkette austauschen
Fehlermeldung Error (Unzulässige Kalibrierung)	Ursache	Behebung
	<i>ISE Messkette:</i>	
	– Feuchtigkeit im Stecker	– Stecker trocknen
	– Messkette überaltert	– Messkette austauschen
	– Messkette nicht für den zu messenden Bereich geeignet	– geeignete Messkette verwenden
	– Buchse feucht	– Buchse trocknen
	<i>Kalibrierverfahren:</i>	
	– Reihenfolge der Standards bei 3-Punkt-Kalibrierung falsch	– richtige Reihenfolge wählen
	– Kalibrierstandards nicht richtig temperiert (maximal $\pm 2\text{ °C}$ Temperaturabweichung)	– Kalibrierstandards temperieren
Warnung [TempErr]	Ursache	Behebung
	– Temperaturdifferenz zwischen Messung und Kalibrierung größer als 2 K.	– Messlösung temperieren
Warnung [ISEErr]	Ursache	Behebung
	– Messkettenspannung außerhalb des kalibrierten Bereichs	– Neu kalibrieren

7.3 Allgemeine Fehler

Anzeige *LoBat***Ursache**

- Akkus weitgehend entladen

Behebung

- Akkus laden (siehe Abschnitt 4.2)

Gerät reagiert nicht auf Tastendruck**Ursache**

- Betriebszustand undefiniert oder EMV-Beaufschlagung unzulässig

Behebung

- Prozessor-Reset: Taste **<ON/OFF>** und **<ESC>** gleichzeitig drücken.

8 Stichwortverzeichnis

A

Abschaltautomatik	15, 19
Akku	
aufladen	15
Ladezeit	15
Akkufach	77
Akkus austauschen	77
Asymmetrie pH-Messkette	33
Auslieferungszustand	
Messparameter	75
Systemeinstellungen	76

B

Bestimmungsgemäßer Gebrauch	5
Betriebssicherheit	6
Blindwertaddition	62
Buchsenfeld	9

D

Datenfilter	70
Datensatz	64
Datenübertragung	72
Datum und Uhrzeit	25
Display	9
Displaybeleuchtung	9, 15, 19
Dreipunktkalibrierung	
ISE	50
pH	38

E

Einpunktkalibrierung	
pH	37, 38, 40
Erstinbetriebnahme	16

F

Filter	70
--------	----

G

Gefahrloser Betrieb	6
---------------------	---

I

Initialisieren	75
----------------	----

K

Kalibrierbewertung	
ISE	47
pH	34
Kalibrieren	
ISE	46
pH	33
Kalibrierprotokolle	70
Kalibrierpunkte	
ISE	46
pH	34

L

Lieferumfang	15
--------------	----

M

Meldungen	22
Menüs (Navigation)	21
Messdatensatz	64
Messdatenspeicher	
bearbeiten	68
löschen	68
Speicherplätze	64
Messen	
ISE	44
pH	30
Redoxspannung	31
Messfenster	9
Messmenü	
ISE	45
pH/Redox	32
Messmethode	50
Blindwertaddition	62
Probenaddition	57
Probensubtraktion	59
Standardaddition	52
Standardsubtraktion	54
Messwertanzeige	21

N

Netzbetrieb	15
-------------	----

P

Papierrolle wechseln	78
Pflichten des Betreibers	6

Probenaddition	57
Probensubtraktion	59
Puffersätze pH	33

R

Reinigen	78
Reset	75
Rücksetzen	75

S

Sensoren anschließen	9
Sicherheit	5
Speicherintervall	66
Speichern	64
automatisches	66
intervallweises	66
manuelles	65
Speicherverwaltung	67
Stabilitätskontrolle	
ISE	44
pH	30
Redox	31
Standardaddition	52
Standardaddition mit Blindwertkorrektur ..	62
Standardlösungen ISE	46
Standardsubtraktion	54
Statuszeile	9
Steckernetzgerät	15
Steilheit	
ISE	46
pH	33
Systemmenü	27
Allgemein	27
Speicher	68

T

Tasten	8
Temperaturmessung	
ISE	43
pH	29

V

Vorsichtsmaßnahmen	5
--------------------------	---

Z

Zweipunktkalibrierung	
ISE	49
pH	37, 40

9 Technischer Kundendienst

Internet

Besuchen Sie die VWR-Website unter www.vwr.com und erhalten Sie:

- Kontaktinformationen für den technischen Kundendienst
- Zugriff auf den VWR-Onlinekatalog und auf Informationen hinsichtlich Zubehör und ähnlicher Produkte
- Zusätzliche Produktinformationen und Spezialangebote

Kontaktieren Sie uns: Um Information oder technischer Unterstützung zu erhalten treten Sie bitte mit Ihrem lokalen VWR Repräsentanten in Verbindung oder besuchen sie unsere Webseite www.vwr.com.

10 Garantie

VWR International gewährleistet, dass das Produkt für den Zeitraum von zwei (2) Jahren, gerechnet vom Datum des Erwerbs an, frei von Material- und Herstellungsfehlern ist. Im Fall eines Ausfalls des Produkts während der Garantiefrist ist das Produkt an VWR zurückzusenden. VWR kann in diesem Fall zwischen der Reparatur oder dem Austausch des Produktes sowie der Rückerstattung des Kaufpreises wählen. Die Garantie gilt nicht, wenn das Produkt durch einen Unfall, Missbrauch, falsche Verwendung, falsche Anwendung oder gewöhnlicher Abnutzung beschädigt wird.

Für Ihren Schutz müssen zurückgesendete Artikel gegen Beschädigung und Verlust versichert sein. Diese Garantie bezieht sich ausschließlich auf Ersatz- und Ausschussteile. ES IST AUSDRÜCKLICH VEREINBART, DASS DIESE GARANTIE ALLE GARANTIEEN DER EIGNUNG UND DER GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT ERSETZT.



Belgien

VWR International bvba
Researchpark Haasrode 2020
Geldenaaksebaan 464
3001 Leuven
Tel.: 016 385 011
Fax: 016 385 385
E-mail: customerservice@be.vwr.com

Dänemark

VWR - Bie & Berntsen
Transformervej 8
2730 Herlev
Tel.: 43 86 87 88
Fax: 43 86 87 90
E-mail: info@dk.vwr.com

Deutschland

VWR International GmbH
Hilpertstrasse 20a
D - 64295 Darmstadt
Tel.: 0180 570 20 00*
Fax: 0180 570 22 22*
E-mail: info@de.vwr.com

*0,14 €/Min. aus d. dt. Festnetz,
Mobilfunk max. 0,42 €/Min.

Finnland

VWR International Oy
Valimotie 9
00380 Helsinki
Tel.: 09 80 45 51
Fax: 09 80 45 52 00
E-mail: info@fi.vwr.com

Frankreich

VWR International S.A.S.
Le Périgares - Bâtiment B
201, rue Carnot
94126 Fontenay-sous-Bois cedex
Tel.: 0 825 02 30 30 (0,15 € TTC/min)
Fax: 0 825 02 30 35 (0,15 € TTC/min)
E-mail: info@fr.vwr.com

Irland / Nordirland

VWR International Ltd / VWR
International (Northern Ireland) Ltd
Orion Business Campus
Northwest Business Park
Ballycoolin
Dublin 15
Tel.: 01 88 22 222
Fax: 01 88 22 333
E-mail: sales@ie.vwr.com

Italien

VWR International PBI S.r.l.
Via San Giusto 85
20153 Milano (MI)
Tel.: 02-3320311/02-487791
Fax: 800 152999/02-40090010
E-mail: info@it.vwr.com
info@internationalpbi.it

Niederlande

VWR International B.V.
Postbus 8198
1005 AD Amsterdam
Tel.: 020 4808 400
Fax: 020 4808 480
E-mail: info@nl.vwr.com

Norwegen

VWR International AS
Haavard Martinsens vei 30
0978 Oslo
Tel.: 0 2290
Fax: 815 00 940
E-mail: info@no.vwr.com

Österreich

VWR International GmbH
Graumannsgasse 7
1150 Wien
Tel.: 01 97 002 0
Fax: 01 97 002 600
E-mail: info@at.vwr.com

Polen

Labart Sp. z o.o.
A VWR International Company
Limbowa 5
80-175 Gdansk
Tel.: 058 32 38 200 do 204
Fax: 058 32 38 205
E-mail: labart@pl.vwr.com

Portugal

VWR International - Material de
Laboratório, Lda
Edifício Neopark
Av. Tomás Ribeiro, 43- 3 D
2790-221 Camaxide
Tel.: 21 3600 770
Fax: 21 3600 798/9
E-mail: info@pt.vwr.com

Schweden

VWR International AB
Fagerstagatan 18a
163 94 Stockholm
Tel.: 08 621 34 00
Fax: 08 621 34 66
E-mail: info@se.vwr.com

Schweiz

VWR International GmbH
Lerzenstrasse 16/18
8953 Dietikon
Tel.: 044 745 13 13
Fax: 044 745 13 10
E-mail: info@ch.vwr.com

Spanien

VWR International Eurolab S.L.
C/ Tecnología 5-17
A-7 Llinars Park
08450 - Llinars del Vallès
Barcelona
Tel.: 902 222 897
Fax: 902 430 657
E-mail: info@es.vwr.com

Tschechische Republik

VITRUM VWR s. r. o.
a VWR International Company
Pražská 442
CZ - 281 67 Stříbrná Skalice
Tel.: +420 321 570 321
Fax: +420 321 570 320
info@vitrum.cz

UK

VWR International Ltd
Customer Service Centre
Hunter Boulevard - Magna Park
Lutterworth
Leicestershire
LE17 4XN
Tel.: 0800 22 33 44
Fax: 01455 55 85 86
E-mail: uksales@uk.vwr.com

Ungarn

VWR International Kft.
Simon László u. 4.
4034 Debrecen
Tel.: (52) 521-130
Fax: (52) 470-069
E-mail: info@hu.vwr.com

China

VWR International China Co., Ltd
Suite 3B02, Qilai Building, No. 889
Yishan Road
Shanghai 200233, China
Tel.: +86- 21 521 388 22
Fax: +86- 21 521 33 933
E-mail: sales_china@vwr.com

Indien

VWR Lab Products Pvt. Ltd
2nd Floor, Front Wing, 135/12,
Brigade
Towers
Brigade Road
Bangaluru 560025 India
Tel.: +91-2522-647911/922
(Mumbai)
Tel.: +91-80-41117125/26
(Bangalore)
Fax: +91-80-41117120
E-mail: vwr_india@vwr.com

Singapur

VWR Singapore Pte Ltd
18 Gul Drive
Singapore 629468
Tel.: +65 6505 0760
Fax: +65 6264 3780
E-mail: sales@sg.vwr.com

US

VWR International
Radnor Corporate Center
Building One, Suite 200
100 Matsonford Road,
P.O. Box 6660 Radnor,
PA 19087
Tel.: (610) 386-170

**BESUCHEN SIE UNS UNTER WWW.VWR.COM
UND FINDEN HIER DIE NEUESTEN ANGEBOTE ZUR VWR COLLECTION
UND DIE ADRESSE IHRES LOKALEN VWR VERTRIEBSPARTNERS**