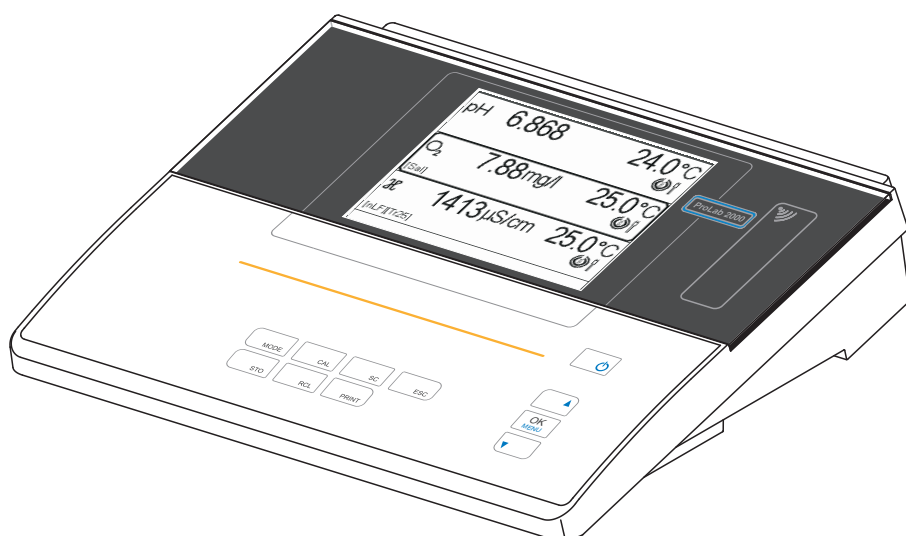




ProLab 2000

pH/ISE/O2/Leitfähigkeit

MESSGERÄT MIT AUTOMATISCHER SENSORERKENNUNG
UND ELEKTRONISCHER ZUGANGSKONTROLLE

**CE-Konformität
Datenfunk**

Hiermit erklärt SI Analytics GmbH, dass sich das Gerät ProLab 2000 in Übereinstimmung mit den grundlegenden Anforderungen und den anderen relevanten Vorschriften der Richtlinie 1999/5/EG befindet. Die EG-Konformitätserklärung können Sie von SI Analytics GmbH anfordern.

Copyright

© 2013, SI Analytics GmbH
Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher
Genehmigung der SI Analytics GmbH, Mainz.
Printed in Germany.

**KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DÉCLARATION DE CONFORMITÉ**

Wir erklären in alleiniger
Verantwortung, dass das
Produkt

We declare under our sole
responsibility that the
product

Nous déclarons sous notre
seule responsabilité que le
produit

**pH-/ISE-/
Leitfähigkeits-/
Sauerstoff-
Messgerät
ProLab 2000**

**pH / ISE /
conductivity / DO
measuring
instrument
ProLab 2000**

**Appareil de mesure
pour pH/ISE/
conductivité/
oxygène
ProLab 2000**

auf das sich diese Erklärung
bezieht, übereinstimmt mit
den Angaben im Kapitel

to which this declaration
relates is in conformity with
the specifications in the
chapter

auquel se réfère cette
déclaration est conforme aux
indications du chapitre

Technische Daten

**pH-/ISE-/Leitfähigkeits-/Sauerstoff-Messgerät
ProLab 2000
3. März 2010**

**SI Analytics GmbH
Hattenbergstr. 10
D-55122 Mainz
Deutschland, Germany, Allemagne**

3. März, March 3, 3 mars 2010
AGQSF 0000-A106-02/100303

Inhaltsverzeichnis

1	Überblick	9
1.1	Allgemeine Merkmale	9
1.2	Tastenfeld	10
1.3	Display	11
1.4	Buchsenfeld	12
1.5	Automatische Sensorerkennung	13
1.6	Elektronische Zugangskontrolle	15
2	Sicherheit	17
2.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	17
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	18
3	Inbetriebnahme	19
3.1	Lieferumfang	19
3.2	Energieversorgung	19
3.3	Erstinbetriebnahme	20
4	Bedienung	21
4.1	Messgerät ein- und ausschalten	21
4.2	Allgemeine Bedienprinzipien	22
4.2.1	Betriebsarten	22
4.2.2	Navigation	23
4.2.3	Beispiel 1 zur Navigation: Sprache einstellen	25
4.2.4	Beispiel 2 zur Navigation: Datum und Uhrzeit einstellen	27
4.3	Zugangskontrolle	29
4.3.1	Zugangsberechtigungen verwalten	29
4.3.2	Elektronischer Schlüssel verloren?	31
4.3.3	Bediensperre	31
4.4	Systemeinstellungen (Systemmenü)	32
4.4.1	<i>Speicher</i>	32
4.4.2	<i>Display</i>	32
4.4.3	<i>System</i>	34
4.4.4	<i>Automatische Stabilitätskontrolle</i>	35
4.5	pH-Wert/Redoxspannung	36
4.5.1	Allgemeines	36
4.5.2	pH-Wert messen	37
4.5.3	Redoxspannung messen	39
4.5.4	Einstellungen für pH- und Redoxmessungen	41
4.5.5	Kalibrieren pH	43
4.5.6	Kalibrierintervall	49
4.5.7	Durchführung einer Kalibrierung	50
4.6	Ionenkonzentration	54
4.6.1	Allgemeines	54
4.6.2	Ionenkonzentration messen	55
4.6.3	Einstellungen für ISE-Messungen	56
4.6.4	Kalibrieren für ISE-Messungen	57

4.7	Leitfähigkeit	63
4.7.1	Allgemeines	63
4.7.2	Messen	64
4.7.3	Temperaturkompensation	66
4.7.4	Einstellungen für Leitfähigkeitsmesszellen	67
4.7.5	Zellenkonstante bestimmen (Kalibrierung im Kontrollstandard)	69
4.8	Sauerstoff	72
4.8.1	Allgemeines	72
4.8.2	Messen	73
4.8.3	Einstellungen für Sauerstoffsensoren	75
4.8.4	Kalibrieren Sauerstoff	76
4.9	Speichern	81
4.9.1	Manuell speichern	82
4.9.2	Automatisch intervallweise speichern	83
4.9.3	Messdatenspeicher lesen	85
4.9.4	Messdatenspeicher löschen	88
4.9.5	Kalibrierprotokolle anzeigen und ausgeben	88
4.9.6	Kalibrierhistorie anzeigen und ausgeben	90
4.10	Daten übertragen (an einen PC oder Drucker)	91
4.10.1	RS232-Schnittstelle	91
4.10.2	USB-Schnittstelle (Device)	92
4.10.3	Optionen für die Datenübertragung	93
4.10.4	Betrieb mit MultiLab pilot	94
4.11	Rücksetzen (Reset)	94
4.11.1	Sensoreinstellungen rücksetzen	94
4.11.2	Systemeinstellungen rücksetzen	96
5	Wartung, Reinigung, Entsorgung	97
5.1	Wartung	97
5.2	Reinigung	98
5.3	Entsorgung	98
6	Was tun, wenn...	99
6.1	pH- und Redoxmessung	99
6.2	ISE-Messung	101
6.3	Leitfähigkeitsmessung	102
6.4	Sauerstoff-Messung	102
6.5	Allgemeine Fehler	104
7	Technische Daten	105
7.1	Allgemeine Daten	105
7.2	Messbereiche, Auflösungen, Genauigkeiten	106
7.2.1	pH/Redox	106
7.2.2	ISE	107
7.2.3	Leitfähigkeit	108
7.2.4	Sauerstoff	110

8	Verzeichnisse	111
	Stichwortverzeichnis	117
	Anhang	119
A.1	Firmware-Update	119
A.2	Menüs	121
A.2.1	<i>Speicher</i>	121
A.2.2	<i>Display</i>	122
A.2.3	<i>System</i>	122
A.2.4	<STO__>	123
A.2.5	<PRINT__>	123
A.2.6	pH/U	124
A.2.7	ISE	125
A.2.8	Leitfähigkeit	125
A.2.9	Sauerstoff	126

1 Überblick

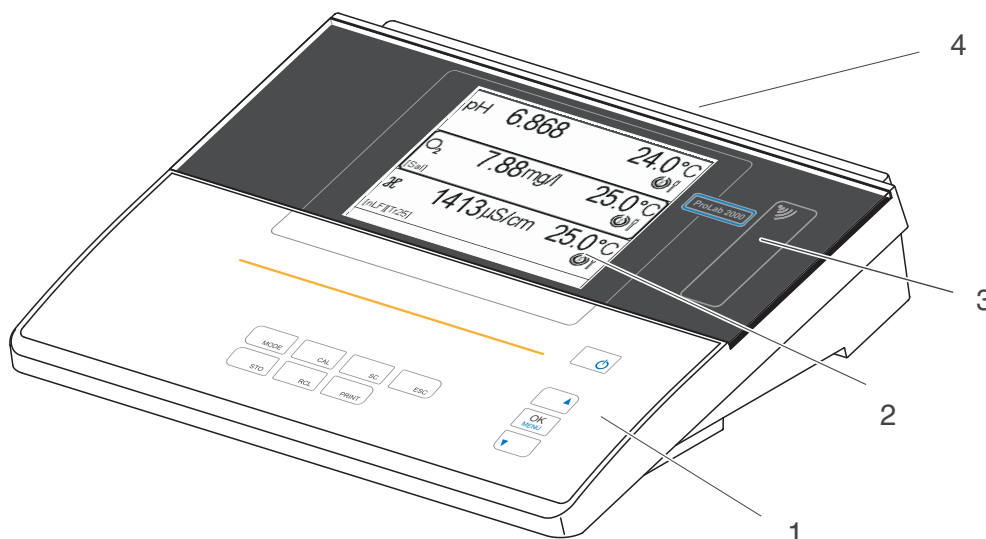
1.1 Allgemeine Merkmale

Mit dem Präzisions-Messgerät ProLab 2000 können Sie schnell und zuverlässig pH-, Redox-, Leitfähigkeits-, Sauerstoff- und ionenselektive Messungen durchführen.

Das ProLab 2000 bietet für alle Anwendungsbereiche ein Höchstmaß an Bedienkomfort, Zuverlässigkeit und vor allem Messsicherheit.

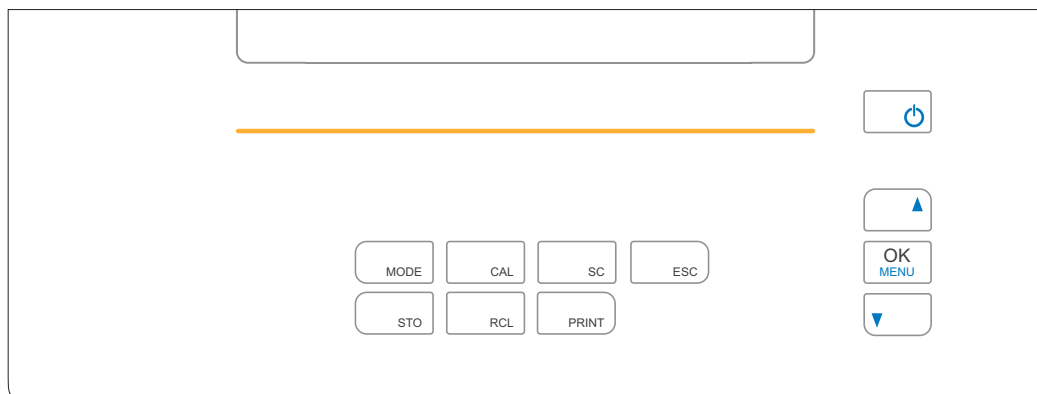
Die Kalibrierverfahren, die Stabilitätskontrolle (SC) und die Sensorerkennung unterstützen Sie beim Arbeiten mit dem Messgerät.

Außerdem verfügt das ProLab 2000 über eine elektronische Zugangskontrolle. Dokumentierte Messdaten sind so automatisch einem Anwender zugeordnet.



1	Tastenfeld
2	Display
3	Lesefeld für die elektronische Zugangskontrolle
4	Buchsenfeld

1.2 Tastenfeld



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

Das Tastensymbol (z. B. <MENU/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. <MENU/OK__>) veranschaulicht.

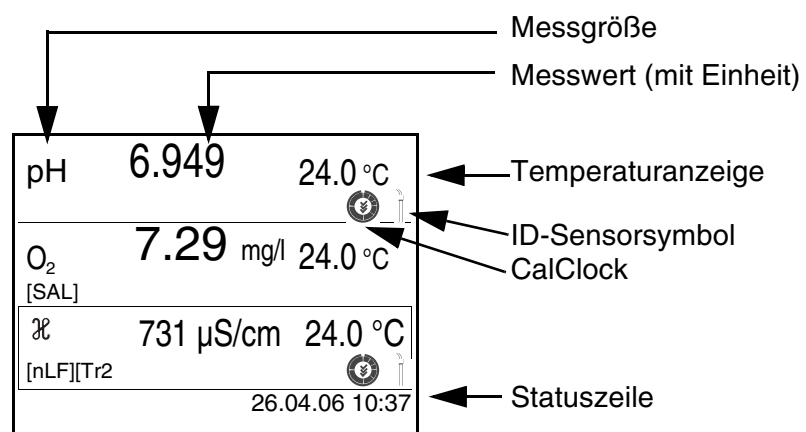
Tastenfunktionen

	<On/Off>	Messgerät ein-/ausschalten
	<MODE> <MODE__>	Messgröße anwählen Bediensperre aktivieren
	<CAL> <CAL__>	Kalibrierverfahren aufrufen Menü für Kalibrierspeicher öffnen
	<SC>	Die Funktion Stabilitätskontrolle manuell ein- oder ausschalten
	<STO> <STO__>	Messwert speichern Menü für automatisches Speichern öffnen
	<RCL> <RCL__>	Menü für manuell gespeicherte Messwerte öffnen Menü für automatisch gespeicherte Messwerte öffnen
	<PRINT> <PRINT__>	Drucken Menü für automatisches Drucken öffnen
	<▲>	Werte erhöhen, Blättern

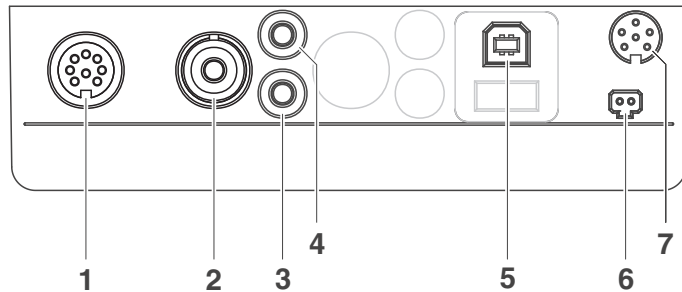
	<▼>	Werte verringern, Blättern
	<MENU/OK> <MENU/OK__>	Eingaben bestätigen Einstellmenü für Systemeinstellungen öffnen
	<ESC>	In die übergeordnete Menüebene zurück wechseln / Eingaben abbrechen

1.3 Display

Das grafische Display kann drei Messgrößen und zu jeder Messgröße den aktuellen Temperaturmesswert gleichzeitig anzeigen. Die Beleuchtung ermöglicht das Ablesen auch bei Dunkelheit.



1.4 Buchsenfeld



Anschlüsse:

1	Leitfähigkeitsmesszelle / Sauerstoffelektrode
2	pH-/Redox-/Ionen-Elektrode
3	Referenzelektrode
4	Temperaturmessfühler
5	USB-Schnittstelle
6	Steckernetzgerät
7	RS232-Schnittstelle/Analogausgang



VORSICHT

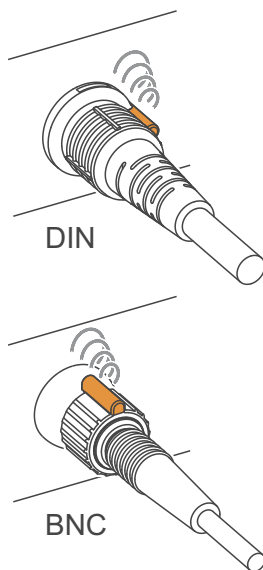
Schließen Sie an das Messgerät nur Sensoren an, die keine unzulässigen Spannungen oder Ströme (> SELV und > Stromkreis mit Strombegrenzung) einspeisen können.

Nahezu alle handelsüblichen Sensoren - insbesondere SI Analytics-Sensoren erfüllen diese Bedingungen.

1.5 Automatische Sensorerkennung

Die automatische Sensorerkennung ermöglicht

- den Betrieb eines Sensors an verschiedenen Messgeräten ohne Neukalibrierung
- den Betrieb verschiedener Sensoren an einem Messgerät ohne Neukalibrierung
- die Zuordnung von Messdaten zu einem Sensor
 - Messdatensätze werden immer mit Sensortyp und Sensorseriennummer an die Schnittstelle ausgegeben.
 - Messdatensätze werden immer mit Sensortyp und Sensorseriennummer gespeichert.
- die Zuordnung von Kalibrierdaten zu einem Sensor
 - Kalibrierdaten werden immer mit Sensortyp und Sensorseriennummer an die Schnittstelle ausgegeben.
- die automatische Aktivierung der Zellenkonstanten bei Leitfähigkeitssensoren



Um die automatische Sensorerkennung nutzen zu können, benötigen Sie ein Messgerät, das die automatische Sensorerkennung unterstützt (z. B. ProLab 2000) und einen Sensor (ID-Sensor), der für die Sensorerkennung geeignet ist.

In ID-Sensoren sind Sensordaten hinterlegt, die den Sensor eindeutig identifizieren.

Die Sensordaten werden automatisch per Funk an das Messgerät gesendet und dort zur Sensoridentifikation verwendet.

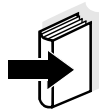


Hinweis

An dem Messgerät ProLab 2000 können Sie auch Nicht-ID-Sensoren betreiben. Die Vorteile der Sensorerkennung können Sie dann aber nicht nutzen.

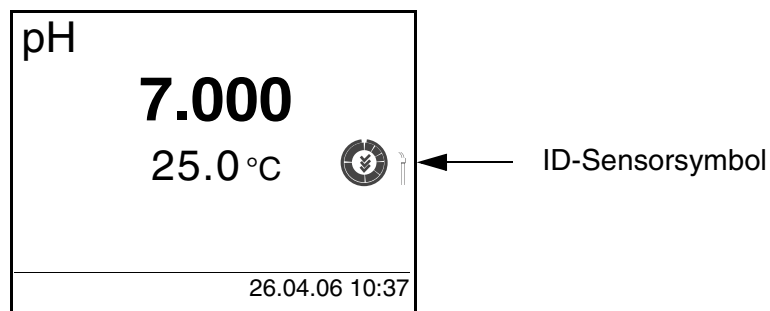
ID-Sensoren

SI Analytics ID-Sensoren unterstützen die automatische Sensorerkennung. In der Sensorbezeichnung besitzen sie den Zusatz "ID", z. B. Elektrode A 161 1M-BNC-ID.

**Hinweis**

Informationen über verfügbare ID-Sensoren erhalten Sie im Internet oder direkt von SI Analytics.

An das Messgerät ProLab 2000 angeschlossene ID-Sensoren erkennen Sie im Display des Messgeräts am ID-Sensorsymbol.

**Sensordaten von ID-Sensoren**

ID-Sensoren übermitteln folgende Sensordaten an das Messgerät:

- SENSOR ID
 - Sensortyp
 - Sensorseriennummer
- Kalibrierdaten
 - Kalibrierdatum
 - Kalibrierkenndaten
 - Kalibrierintervall
 - gewählter Puffersatz (nur pH-Elektroden)

Die Kalibrierdaten werden nach jedem Kalibrieren im ID-Sensor aktualisiert. Dabei blinkt das ID-Sensorsymbol.

**Hinweis**

Während das ID-Sensorsymbol blinkt, darf der Sensor nicht abgesteckt werden, da sonst die Kalibrierdaten nicht vollständig übertragen werden. Der Sensor besitzt dann keine gültige Kalibrierung.

**Hinweis**

Bei Verwendung von Nicht-ID-Sensoren werden die Kalibrierdaten aus dem Messgerät verwendet und auch im Messgerät gespeichert.

1.6 Elektronische Zugangskontrolle

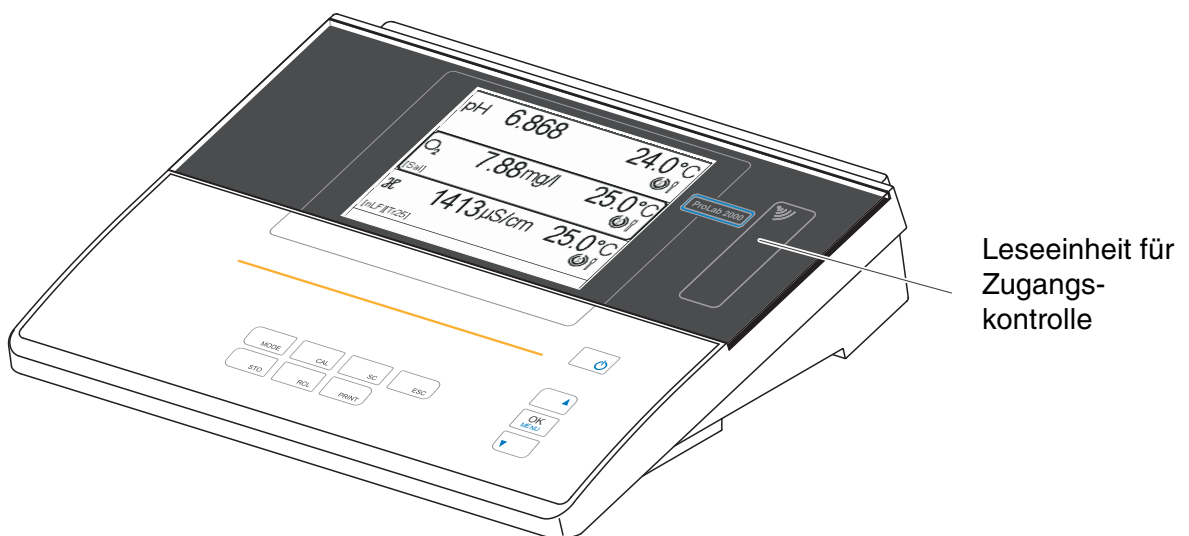
Das ProLab 2000 dokumentiert Mess- und Kalibrierdaten immer zusammen mit einer Identifikationsnummer (*USER ID*).

Ist die *USER ID* einem bestimmten Anwender zugeordnet, sind damit auch alle Messdaten GLP-konform dem Anwender zugeordnet.

Die *USER ID* erhält das ProLab 2000 einfach und sicher über einen elektronischen Schlüssel. Jeder elektronische Schlüssel in Form eines Schlüsselanhängers enthält eine Schlüsselnummer. Die Schlüsselnummer wird vom Messgerät berührungslos über eine Datenfunkverbindung ausgelesen und als *USER ID* verwendet.

Das Messgerät kontrolliert die Zugangsberechtigung für die *USER ID*. Messungen mit einem elektronischen Schlüssel sind nur möglich, wenn die *USER ID* im Gerät registriert ist.

Die Messdaten werden dann zusammen mit der angemeldeten *USER ID* dokumentiert.



Ist die *USER ID* des elektronischen Schlüssels im Messgerät nicht registriert, wird der Zugang zum Messgerät mit diesem elektronischen Schlüssel verweigert.

Der anonyme Zugang zum Gerät ist immer möglich. Beim anonymen Zugang wird automatisch die *USER ID* 0 verwendet.

Durch die Kennzeichnung der Messdaten ohne elektronischen Schlüssel mit *USER ID* 0 können diese Daten z. B. für die GLP-konforme Dokumentation von Messungen ausgeschieden werden.

2 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:



VORSICHT

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.

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der bestimmungsgemäße Gebrauch des Messgeräts besteht ausschließlich in der pH-, Redox-, Leifähigkeits-, Sauerstoff und ionenselektiven Messung in einer Laborumgebung.

Beachten Sie die Technischen Spezifikationen gemäß Kapitel 7 TECHNISCHE DATEN (Seite 105). Ausschließlich das Bedienen und Betreiben gemäß den Instruktionen in dieser Bedienungsanleitung ist bestimmungsgemäß. Jede darüber hinausgehende Verwendung ist **nicht** bestimmungsgemäß.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß den einschlägigen Richtlinien und Normen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft (siehe Seite 105). 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 7 TECHNISCHE DATEN (Seite 105) 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.

3 Inbetriebnahme

3.1 Lieferumfang

- Labormessgerät ProLab 2000
- Steckernetzgerät
- 4 Batterien 1,5 V Micro Typ AAA
- 1 Elektronischer Administratorschlüssel (als Schlüsselanhänger)
- 1 Elektronischer Anwenderschlüssel (als Schlüsselanhänger)
- Abdeckung
- USB-Kabel (Z875)
- CD-ROM mit USB-Treiber
- Bedienungsanleitung

3.2 Energieversorgung

Das Steckernetzgerät versorgt das Messgerät mit Kleinspannung (9 V DC).

Die Batterien dienen nur zur Pufferung der Systemzeit bei Unterbrechung der Spannungsversorgung.



VORSICHT

Die Netzspannung am Einsatzort muss innerhalb des Eingangsspannungsbereichs des Original-Steckernetzgeräts liegen (siehe Seite 105).



VORSICHT

Verwenden Sie nur Original-Steckernetzgeräte (siehe Seite 105).

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

3.3 Erstinbetriebnahme

Führen Sie folgende Tätigkeiten aus:

- Batterien einlegen (siehe Seite 97)
- Steckernetzgerät anschließen (siehe Seite 19).
- Messgerät einschalten (siehe Seite 21)
- Sprache einstellen (siehe Seite 25)
- Datum und Uhrzeit einstellen (siehe Seite 27)
- Zugangsberechtigung für elektronische Anwenderschlüssel einrichten (siehe Seite 29)

4 Bedienung

4.1 Messgerät ein- und ausschalten

Einschalten

- 1 Taste **<On/Off>** drücken.
Das Display zeigt Gerätebezeichnung und Softwareversion.
Anschließend wird das Display zur Zugangskontrolle angezeigt.

Benutzer

[i] *El. Schlüssel auflegen*
oder
OK (anonym. Zugang).

Anonymer Zugang

- 2 Mit **<MENU/OK>** den anonymen Zugang starten.
Das Messgerät wechselt in die Betriebsart Messen.
oder
Elektronischen Schlüssel auf das Lesefeld auflegen und ca. 2 Sekunden ruhig liegen lassen, bis der Schlüssel erkannt ist.
Das Display zeigt die eingelesene *USER ID*.

Benutzer

[i] *Erfolgreiche Identifikation*
[i] *USER ID = 9876543210*

USER ID registrieren
USER ID: 1234567890
Löschen
Ausgabe RS232/USB
weiter

} nur bei Login als Administrator

- 3 Mit **<MENU/OK>** die angezeigten Daten bestätigen.
Das Messgerät wechselt in die Betriebsart Messen.

Ausschalten

- 1 Taste **<On/Off>** drücken.
Das Gerät ist ausgeschaltet.

4.2 Allgemeine Bedienprinzipien

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

Bedienelemente Display

Einen Überblick über die Bedienelemente und das Display finden Sie auf Seite 10 und Seite 11.

Betriebsarten Navigation

Einen Überblick über die Betriebsarten des ProLab 2000 und die Navigation finden Sie auf Seite 22 und Seite 23.

4.2.1 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 serielle Schnittstelle.
- Einstellen
Das Display zeigt das System- oder ein Sensormenü mit Untermenüs, Einstellungen und Funktionen

4.2.2 Navigation

Messwertanzeige

In der Messwertanzeige

- wählen Sie mit **<▲><▼>** ein Messfenster aus und öffnen mit **<MENU/OK>** das zugehörige Messmenü.
- öffnen Sie mit **<MENU/OK__>** das Systemmenü mit den sensorunabhängigen Einstellungen.
- wechseln Sie mit einem Druck auf **<MODE>** die Anzeige im ausgewählten Messfenster (z. B. pH <→> mV).

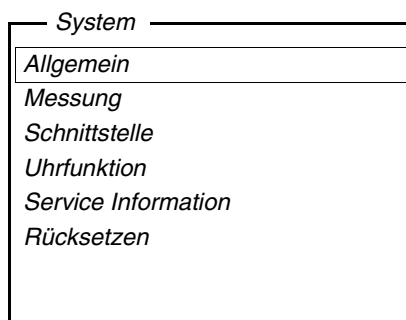
Menüs und Dialoge

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

- Untermenüs

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

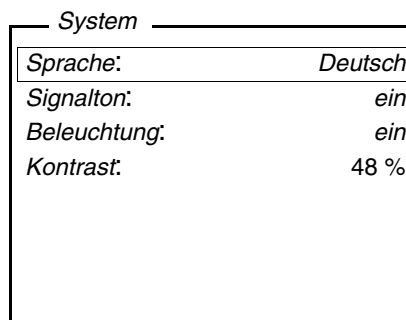
Beispiel:



- Einstellungen

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

Beispiel:



- Funktionen

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

pH	
<i>Kalibrierprotokoll</i>	
<i>Puffer:</i>	<i>NIST/DIN</i>
<i>Kalibrierintervall:</i>	7 d
<i>Einheit f. Nullpunkt</i>	pH
<i>Einheit für Steigung:</i>	mV/pH
[i] 1.68 4.01 6.86 9.18 12.45	

Meldungen

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

pH

[i] Pufferreihe NIST/DIN

[i] Sensor in Puffer 1 tauchen

Temp. einstellen:	25 °C
-------------------	-------

weiter



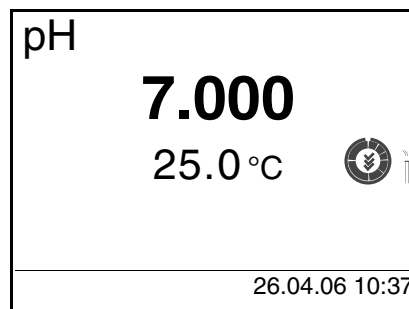
Hinweis

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

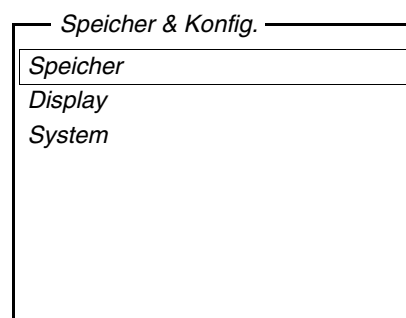
- Sprache einstellen (siehe Seite 25)
- Datum und Uhrzeit einstellen (siehe Seite 27).

4.2.3 Beispiel 1 zur Navigation: Sprache einstellen

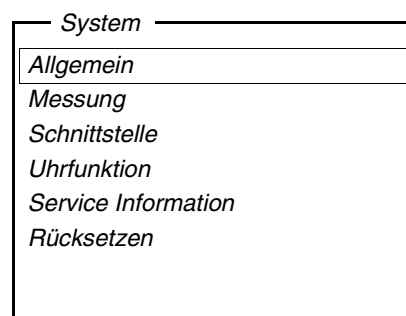
- 1 Messgerät einschalten (siehe Seite 21).



- 2 In der Messwertanzeige:
Mit **<MENU/OK__>** (ca. 2 s lang drücken) das Systemmenü öffnen.
Das Gerät befindet sich in der Betriebsart Einstellen.



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



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

— System —

Sprache:	Deutsch
Signalton:	aus
Beleuchtung:	ein
Kontrast:	48 %

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

— System —

Sprache:	Deutsch
Signalton:	aus
Beleuchtung:	ein
Kontrast:	48 %

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

4.2.4 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. Diese Anzeige ist abschaltbar. Beim Speichern von Messwerten und beim Kalibrieren werden Datum und aktuelle Uhrzeit automatisch mitgespeichert.

Die richtige Einstellung von Datum, 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 Spannungsabfall der Pufferbatterien (leere Batterien) zurückgesetzt und müssen neu eingestellt werden.

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 <MENU/OK__> (ca. 2 s lang drücken) das Systemmenü öffnen. Das Gerät befindet sich in der Betriebsart Einstellen.
2	Mit <▲><▼> und <MENU/OK> das Menü <i>System / Uhrfunktion</i> auswählen und bestätigen. Das Einstellmenü für Datum und Uhrzeit erscheint.
3	Mit <▲><▼> und <MENU/OK> <i>Zeit</i> auswählen und bestätigen. Die Sekunden sind markiert.

System	
Zeit:	14:53:40
Datum:	26.04.06
Datumsformat:	TT.MM.JJ

4	Mit <▲><▼> und <MENU/OK> die Einstellung ändern und bestätigen. Die Minuten sind markiert.
5	Mit <▲><▼> und <MENU/OK> die Einstellung ändern und bestätigen. Die Stunden sind markiert.
6	Mit <▲><▼> und <MENU/OK> die Einstellung ändern und bestätigen. Die Zeit ist eingestellt.
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 <MENU/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.

4.3 Zugangskontrolle

Bei Auslieferung besitzt nur der mitgelieferte elektronische Administratorschlüssel eine Zugangsberechtigung für das Messgerät. Zugangsberechtigungen für elektronische Anwenderschlüssel kann der Administrator einrichten (siehe unten). Der anonyme Zugang (*USER ID*: 0) ist immer möglich.

4.3.1 Zugangsberechtigungen verwalten

Das ProLab 2000 besitzt grundlegende Funktionen zur Verwaltung der Zugangsberechtigungen. Der Administrator kann Zugangsberechtigungen einrichten, löschen und anzeigen. Die Verwaltungsfunktionen stehen dem Administrator nur direkt nach der Anmeldung zur Verfügung.

1	Bei eingeschaltetem Gerät: Mit <On/Off> das Gerät ausschalten.
2	Taste <On/Off> drücken. Das Display zeigt Gerätebezeichnung und Softwareversion. Anschließend wird das Display zur Zugangskontrolle angezeigt.

Benutzer

[i] El. Schlüssel auflegen
oder
OK (anonym. Zugang).

Anonymer Zugang

3	Elektronischen Administratorschlüssel auf das Lesefeld auflegen und ca. 2 Sekunden ruhig liegen lassen, bis der Schlüssel erkannt ist. Das Display zeigt die <i>USER ID</i> und die Funktionen zur Zugangskontrolle.
---	---

Benutzer

[i] *Erfolgreiche Identifikation*
 [i] *USER ID = 9876543210*

USER ID registrieren
USER ID: 1234567890

Löschen
Ausgabe RS232/USB

weiter

Neue *USER ID* aufnehmen

4	Mit <▲><▼> und <MENU/OK> den Menüpunkt <i>USER ID registrieren</i> auswählen und bestätigen. Ein Infotext zur Registrierung wird angezeigt.
5	Elektronischen Anwenderschlüssel auf das Lesefeld auflegen. Die <i>USER ID</i> wird angezeigt und registriert.
6	Mit <MENU/OK> die Registrierung abschließen.

Registrierte *USER IDs* anzeigen

7	Mit <▲><▼> und <MENU/OK> den Menüpunkt <i>USER ID</i> auswählen und bestätigen.
8	Mit <▲><▼> die registrierten <i>USER IDs</i> einzeln anzeigen.
9	Gegebenenfalls (z. B. zum Löschen) eine <i>USER ID</i> mit <MENU/OK> bestätigen.

Registrierte *USER ID* löschen

10	Mit <▲><▼> und <MENU/OK> den Menüpunkt <i>Löschen</i> auswählen und bestätigen. Es erscheint eine Sicherheitsabfrage. Nach Bestätigen der Löschung wird die Zugangsberechtigung für die aktuell angezeigte Schlüsselnummer gelöscht.
----	---

Liste der registrierten *USER IDs* ausgeben

11	Mit <▲><▼> und <MENU/OK> den Menüpunkt <i>Ausgabe RS232/USB</i> auswählen und bestätigen. Die Liste aller Schlüsselnummern mit Zugangsberechtigung wird an die Schnittstelle ausgegeben.
----	---

In die Betriebsart Messen wechseln

12	Mit <MENU/OK> die Daten bestätigen. Das Messgerät wechselt in die Betriebsart Messen.
----	--

4.3.2 Elektronischer Schlüssel verloren?

Ohne einen elektronischen Schlüssel mit Zugangsberechtigung ist nur der anonyme Zugang (*USER ID*: 0) möglich.

Elektronischer Anwenderschlüssel

Schlüssel für zusätzliche Anwender sind bei SI Analytics GmbH erhältlich.

Die Zugangsberechtigung für neue Schlüssel richtet der Administrator ein (siehe Seite 29).

Elektronischer Administratorschlüssel

Bei Verlust des elektronischen Administratorschlüssels kann die Zugangsberechtigung für einen neuen elektronischen Administratorschlüssel nur im Werk eingerichtet werden.

Adresse und Telefonnummer von SI Analytics GmbH finden Sie auf der Umschlagseite dieser Bedienungsanleitung.

4.3.3 Bediensperre

Die aktivierte Bediensperre verhindert bei laufendem Betrieb die unbeabsichtigte Benutzung des Messgeräts bzw. der angemeldeten *USER ID*.

Die Bediensperre kann nur mit dem aktuell angemeldeten elektronischen Schlüssel oder mit dem Administratorschlüssel aufgehoben werden.



Hinweis

Die Bediensperre kann nur in der Betriebsart Messen aktiviert werden. Bei anonymem Zugang (*USER ID*: 0) ist die Funktion Bediensperre nicht möglich.

Bediensperre aktivieren

1	Gegebenenfalls mit <MODE> In die Betriebsart Messen wechseln.
2	Mit <MODE__> die Bediensperre aktivieren. Die angemeldete <i>USER ID</i> ist gegen unbeabsichtigte Benutzung gesperrt.

Bediensperre aufheben

1	Beliebige Taste drücken.
2	Angemeldeten elektronischen Anwenderschlüssel oder Administratorschlüssel auf das Lesefeld auflegen und ca. 2 Sekunden liegen lassen, bis der Schlüssel erkannt ist. Die Bediensperre ist aufgehoben.

4.4 Systemeinstellungen (Systemmenü)

Das Systemmenü umfasst folgende Einstellungen:

- *Speicher* (siehe Seite 32)
- *Display* (siehe Seite 32)
- *System* (siehe Seite 34).

4.4.1 Speicher

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



Hinweis

Ausführliche Informationen zu den Speicherfunktionen des ProLab 2000 finden Sie auf Seite 81.

4.4.2 Display

Mit Hilfe des Untermenüs *Display* können Sie die Messwertanzeige nach Ihren Erfordernissen gestalten. Dabei können Sie folgende Elemente ein- und ausblenden:

- Einzelne Messgrößen
- Datumsanzeige in der Statuszeile
- Uhrzeitanzeige in der Statuszeile

Einstellungen

Mit **<MENU/OK__>** in der Messwertanzeige das Systemmenü öffnen. Nach Abschluss aller Einstellungen mit **<MODE>** zur Messwertansicht wechseln.

Menüpunkt	Einstellung	Erläuterung
<i>Display / pH:</i>	<i>ein</i> <i>aus</i>	Anzeige des pH/ISE-Messfensters. Dieser Menüpunkt ist nur sichtbar, wenn außer der Messkette ein weiterer Sensor angeschlossen ist.
<i>Display / Cond:</i>	<i>ein</i> <i>aus</i>	Anzeige des Leitfähigkeitsmessfensters. Dieser Menüpunkt ist nur sichtbar, wenn eine Leitfähigkeitsmesszelle angeschlossen ist.

Menüpunkt	Einstellung	Erläuterung
<i>Display / Oxi:</i>	<i>ein</i> <i>aus</i>	Anzeige des Sauerstoff-Mess-fensters. Dieser Menüpunkt ist nur sicht-bar, wenn ein Sauerstoffsensor angeschlossen ist.
<i>Display / Zeit:</i>	<i>ein</i> <i>aus</i>	Anzeige der Uhrzeit in der Systemstatuszeile
<i>Display / Datum:</i>	<i>ein</i> <i>aus</i>	Anzeige des Datums in der Systemstatuszeile

4.4.3 System

Überblick

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

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

Einstellungen

Mit **<MENU/OK__>** in der Messwertanzeige das Systemmenü öffnen. 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
<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 / Messung / Temperatur Einheit</i>	<i>° C ° F</i>	Temperatureinheit Grad Celsius oder Grad Fahrenheit. Alle Temperaturangaben werden mit der gewählten Einheit angezeigt.
<i>System / Messung / Stabilitätskontrolle</i>	<i>Auto aus</i>	Automatische <i>Stabilitätskontrolle</i> aktivieren oder ausschalten (siehe Seite 35).

Menüpunkt	Einstellung	Erläuterung
<i>System/ Schnittstelle / Baudrate</i>	<i>1200, 2400, 4800, 9600, 19200</i>	Baudrate der Datenschnittstelle
<i>System/ Schnittstelle / Ausgabe Format</i>	<i>ASCII CSV</i>	Ausgabeformat für die Datenübertragung. Details siehe Seite 91
<i>System/ Schnittstelle / Kopfzeile ausgeben</i>		Die Kopfzeile wird im csv-Format an die Schnittstelle ausgegeben.
<i>System / Uhrfunktion</i>	<i>Zeit Datum Datumsformat</i>	Uhrzeit- und Datumseinstellungen. Details siehe Seite 27
<i>System / Service Information</i>		Geräteinformationen: Seriennummer und Softwareversion
<i>System / Rücksetzen</i>	-	Setzt die Systemeinstellungen auf den Auslieferungszustand zurück. Details siehe Seite 96

4.4.4 Automatische *Stabilitätskontrolle*

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

Sie können die Funktion automatische *Stabilitätskontrolle* aktivieren oder ausschalten (siehe Seite 34).

Die Funktion automatische *Stabilitätskontrolle* wird ausgeführt:

- sobald der Messwert den zulässigen Stabilitätsbereich verlässt
- wenn Sie zwischen den Messgrößen mit **<MODE>** umschalten.

Dabei blinkt die Messgröße im Display.

4.5 pH-Wert/Redoxspannung

4.5.1 Allgemeines

Sie können folgende Messgrößen messen:

- pH-Wert []
- Redoxspannung [mV]



ACHTUNG

Bei Anschluss von geerdetem PC/Drucker kann nicht in geerdeten Medien gemessen werden, da fehlerhafte Ergebnisse geliefert werden! Die Schnittstellen RS232 und USB sind nicht galvanisch getrennt.

Temperaturmessung

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 Elektrode.
- 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:

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

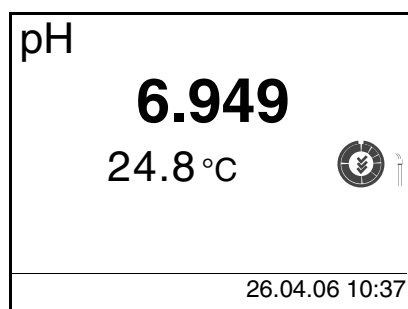
Vorbereitende Tätigkeiten

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

1	pH- oder Redoxelektrode an das Messgerät anschließen.
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 Elektrode kalibrieren bzw. überprüfen.

4.5.2 pH-Wert messen

1	Vorbereitende Tätigkeiten ausführen (siehe Seite 36).
2	pH-Elektrode in die Messlösung eintauchen.



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

Stabilitätskontrolle

Die Funktion Stabilitätskontrolle prüft 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.

Unabhängig von der Einstellung für automatische *Stabilitätskontrolle* (siehe Seite 35) im Menü *System* können Sie die Funktion *Stabilitätskontrolle* jederzeit manuell starten.

1	Gegebenenfalls mit <▲> <▼> einen Kanal (Messwert) wählen.
2	Mit <SC> den Messwert einfrieren. Das Display wechselt gegebenenfalls in die Darstellung des ausgewählten Kanals. In der Statuszeile wird [SC] angezeigt.
3	Mit <MENU/OK> die Funktion <i>Stabilitätskontrolle</i> manuell aktivieren. Während die Stabilitätskontrolle aktiv ist, blinkt [SC]. Sobald ein stabiler Messwert erkannt wird, werden die aktuellen Messdaten an die Schnittstelle ausgegeben. Die Messwerte aller Kanäle, die das Kriterium für die Stabilitätskontrolle erfüllen, erhalten den Zusatz SC



Hinweis

Sie können jederzeit die Funktion *Stabilitätskontrolle* mit **<MENU/OK>** vorzeitig manuell beenden. Bei vorzeitigem Beenden der Funktion *Stabilitätskontrolle*, werden die aktuellen Messdaten nicht an die Schnittstelle ausgegeben.

- | | |
|---|---|
| 4 | Mit <SC> oder <MODE> den eingefrorenen Messwert wieder freigeben.
Die Statusanzeige [SC] verschwindet. Das Display wechselt in die vorherige Darstellung zurück. |
|---|---|

Kriterien

Bei stets gleichen Messbedingungen gilt:

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

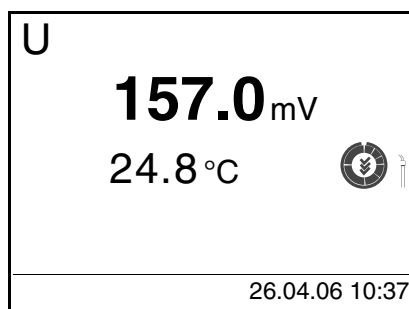
4.5.3 Redoxspannung messen



Hinweis

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

1	Vorbereitende Tätigkeiten ausführen (siehe Seite 36).
2	Redox-Elektrode in die Messlösung eintauchen.



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

Stabilitätskontrolle

Die Funktion Stabilitätskontrolle prüft 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.

Unabhängig von der Einstellung für automatische *Stabilitätskontrolle* (siehe Seite 35) im Menü *System* können Sie die Funktion *Stabilitätskontrolle* jederzeit manuell starten.



Hinweis

1	Gegebenenfalls mit <▲> <▼> einen Kanal (Messwert) wählen.
2	Mit <SC> den Messwert einfrieren. Das Display wechselt gegebenenfalls in die Darstellung des ausgewählten Kanals. In der Statuszeile wird [SC] angezeigt.
3	Mit <MENU/OK> die Funktion <i>Stabilitätskontrolle</i> manuell aktivieren. Während die Stabilitätskontrolle aktiv ist, blinkt [SC]. Sobald ein stabiler Messwert erkannt wird, werden die aktuellen Messdaten an die Schnittstelle ausgegeben. Die Messwerte aller Kanäle, die das Kriterium für die Stabilitätskontrolle erfüllen, erhalten den Zusatz SC

Sie können jederzeit die Funktion *Stabilitätskontrolle* mit **<MENU/OK>** vorzeitig manuell beenden. Bei vorzeitigem Beenden der Funktion *Stabilitätskontrolle*, werden die aktuellen Messdaten nicht an die Schnitt-

stelle ausgegeben.

- | | |
|---|---|
| 4 | Mit <SC> oder <MODE> den eingefrorenen Messwert wieder freigeben.
Die Statusanzeige [SC] verschwindet. Das Display wechselt in die vorherige Darstellung zurück. |
|---|---|

Kriterien

Bei stets gleichen Messbedingungen gilt:

Messgröße	Reproduzierbarkeit	Einstellzeit
Redoxspannung	besser 0,3 mV	> 15 Sekunden

4.5.4 Einstellungen für pH- und Redoxmessungen

Überblick

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

- Auflösung
- Kalibrierintervall
- Puffer für Kalibrierung
- Einheit f. Nullpunkt
- Einheit für Steigung
- Kalibrierprotokoll (Anzeige)
- Kalibrierhistorie

Einstellungen

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

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>Kalibrierung / Kalibrierprotokoll</i>	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung an.
<i>Kalibrierung / Kalibrierhistorie</i>	-	Zeigt die Kalibrierhistorie der letzten Kalibrierungen an.
<i>Kalibrierung / Puffer</i>	NIST/DIN TEC ...	Zu verwendende Puffersätze für die pH-Kalibrierung (siehe Seite 43).
<i>Kalibrierung / Kalibrierintervall</i>	1 ... 999 d	<i>Kalibrierintervall</i> für die pH-Elektrode (in Tagen). Das Messgerät erinnert Sie durch die blinkende CalClock im Messfenster an regelmäßiges Kalibrieren.
<i>Kalibrierung / Einheit f. Nullpunkt</i>	mV pH	Einheit für den Nullpunkt.
<i>Kalibrierung / Einheit für Steigung</i>	mV/pH %	Einheit für die Steigung. Die Anzeige in % ist auf die Nernst-Steilheit -59,16 mV/pH bezogen ([ermittelte Steilheit / Nernst-Steilheit] x 100).

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>Man. Temperatur</i>	-20 ... +130 °C	Eingabe der manuell ermittelten Temperatur. Nur für Messungen ohne Temperaturmessfühler.
<i>Rücksetzen</i>	-	Setzt alle Sensoreinstellungen auf den Auslieferungszustand zurück (siehe Seite 94).
<i>Hohe Auflösung pH</i>	<i>ein</i> <i>aus</i>	Auflösung der pH-Anzeige: <i>ein</i> = 0,001 <i>aus</i> = 0,01
<i>Hohe Auflösung mV</i>	<i>ein</i> <i>aus</i>	Auflösung der mV-Anzeige: <i>ein</i> = 0,1 mV <i>aus</i> = 1 mV

4.5.5 Kalibrieren pH

Warum kalibrieren?

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

Wann unbedingt kalibrieren?

- Nach Anschließen einer Nicht-ID-Elektrode
- Wenn die CalClock abgelaufen ist und blinkt

Puffersätze für die Kalibrierung

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

Nr.	Puffersatz *	pH-Werte	bei
1	DIN-Puffer nach DIN 19266 und NIST Traceable Buffers	1,679 4,006 6,865 9,180 12,454	25 °C
2	Technische Puffer	2,000 4,010 7,000 10,011	25 °C
3	Merck 1 *	4,000 7,000 9,000	20 °C
4	Merck 2 *	1,000 6,000 8,000 13,000	20 °C
5	Merck 3 *	4,660 6,880 9,220	20 °C
6	Merck 4 *	2,000 4,000 7,000 10,000	20 °C
7	Merck 5 *	4,010 7,000 10,000	25 °C

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

Nr.	Puffersatz *	pH-Werte	bei
19	Reagecon TEC *	2,000 4,010 7,000 10,000	25 °C
20	Reagecon 20 *	2,000 4,000 7,000 10,000 13,000	20 °C
21	Reagecon 25 *	2,000 4,000 7,000 10,000 13,000	25 °C
22	Riedel-de Haen *	2,000 4,000 7,000 10,000	20 °C

* Marken- oder Waennamen sind gesetzlich geschützte Marken ihrer jeweiligen Inhaber (siehe Seite 116)



Hinweis

Die Auswahl der Puffer erfolgt im Sensormenü (Einstellung *Puffer*, siehe Seite 41).

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>	● Nullpunkt = <i>ASY</i> ● Steilheit = Nernst-Steilheit (-59,16 mV/pH bei 25 °C)
2-Punkt	<i>ASY</i> <i>SLO</i>	● Nullpunkt = <i>ASY</i> ● Steilheit = <i>SLO</i>
3- bis 5-Punkt	<i>ASY</i> <i>SLO</i>	● Nullpunkt = <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 Seite 34).

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 Seite 88). Die angezeigten Kalibrierdaten können Sie anschließend mit der Taste **<PRINT>** auf die Schnittstelle, z. B. zu einem Drucker oder PC, übertragen.

**Hinweis**

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

Beispielprotokoll:

```

Druckdatum 26.04.06 16:13
ProLab 2000
Ser. Nr. 06249876
USER ID: 1234567890

KALIBRIERUNG pH
Kalibrierdatum 20.04.06 10:14:03
A 161 1M-BNC-ID
Ser. Nr. A062498765
Kal.-Intervall 7d
DIN
Puffer 1 6.86
Puffer 2 9.18
Spannung 1 7.2 mV 26.3 °C
Spannung 2 -171 mV 26.3 °C
Steigung -59.2 mV/pH
Nullpunkt -0.5 mV
Sensor +++

```

**Hinweis**

Bei Verwendung von Nicht-ID-Sensoren werden Sensortyp und Sensorseriennummer im Kalibrierprotokoll nicht ausgegeben.

Kalibrierbewertung

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

Display	Kalibrierprotokoll	Nullpunkt [mV]	Steilheit [mV/pH]
	+++	-18 ... +18	-60,5 ... -57,5
	++	-22 ... +22	-57,5 ... -56
	+	-26 ... +26	-61 ... -60,5 bzw. -56 ... -55
	-	-30 ... +30	-62 ... -61 bzw. -55 ... -50
Elektrode gemäß Sensor-Bedienungsanleitung reinigen			

Display	Kalibrier- protokoll	Nullpunkt [mV]	Steilheit [mV/pH]
<i>CalError</i> Fehlerbehebung gemäß Kapitel 6 WAS TUN, WENN... (Seite 99) durchführen	<i>CalError</i>	< -30 bzw. > 30	< -62 bzw. > -50

**Vorbereitende
Tätigkeiten**

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

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

4.5.6 Kalibrierintervall

Kalibrierintervall und Kalibrierbewertung werden im Display als CalClock dargestellt.

CalClock

Die Restzeit des Kalibrierintervalls wird durch den segmentierten Ring um die Kalibrierbewertung dargestellt. Dieser segmentierte Ring erinnert Sie an regelmäßiges Kalibrieren.

Nach Ablauf des eingestellten Kalibrierintervalls blinkt der äußere Ring des CalClocks. Messungen sind weiterhin möglich.

**Hinweis**

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

**Kalibrierintervall
einstellen**

Das Kalibrierintervall ist werkseitig auf 7 Tage (d7) eingestellt. Sie können das Intervall verändern (1 ... 999 Tage):

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

4.5.7 Durchführung einer Kalibrierung

Achten Sie darauf, dass im Sensormenü die Einstellung *Puffer* richtig gewählt ist (siehe Seite 41).

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

Im folgenden ist die *NIST/DIN*-Kalibrierung beschrieben. Bei anderen Puffersätzen werden andere Puffersollwerte angezeigt. Der Ablauf ist ansonsten identisch.

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

pH <CAL>

[i] Pufferreihe NIST/DIN

[i] Sensor in Puffer 1 tauchen

weiter

3	Elektrode 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 <MENU/OK> drücken. Der Puffer wird gemessen. Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).

pH <CAL>

[i] Pufferwert = 6.865

[i] U = 3.0 mV

[i] Temperatur = 24.8 °C

Stabilitätskontrolle beenden

erkannter Puffersollwert
(bezogen auf 25 °C)

aktuelle Elektrodenspannung

aktueller
Temperaturmesswert

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

pH <CAL>

[i] Pufferreihe NIST/DIN
[i] Sensor in Puffer 2 tauchen

Beenden mit Einpunktkalibr.

weiter

- | | |
|---|--|
| 7 | <p>Zur Einpunktkalibrierung mit <▲><▼> <i>Beenden mit Einpunktkalibr.</i> wählen und mit <MENU/OK> bestätigen.
Die Kalibrierung wird als Einpunktkalibrierung beendet.
Die neuen Kalibrierwerte werden als Meldung angezeigt ([i]).
Sie haben folgende Möglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mit <MENU/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 **Einpunktkalibrierung** verwendet das Gerät die Nernst-Steilheit (-59,16 mV/pH bei 25 °C) und ermittelt den Nullpunkt der Elektrode.

**Fortsetzen mit
Zweipunktkalibrierung
(Puffer: NIST/DIN)**

- | | |
|----|---|
| 8 | Elektrode gründlich mit destilliertem Wasser spülen. |
| 9 | Elektrode 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 | <p>Mit <▲><▼> <i>weiter</i> markieren und <MENU/OK> drücken. Der Puffer wird gemessen.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).</p> |

pH <CAL>

[i] Pufferwert = 9.18
 [i] U = -167.0 mV
 [i] Temperatur = 24.8 °C



Stabilitätskontrolle beenden

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

pH <CAL>

[i] Pufferreihe NIST/DIN
 [i] Sensor in Puffer 3 tauchen

Beenden mit 2-Punktkalibr.

weiter

- 13 Zur Zweipunktkalibrierung mit **<▲><▼>** *Beenden mit 2-Punktkalibr.* wählen und mit **<MENU/OK>** bestätigen.
 Die Kalibrierung wird als Zweipunktkalibrierung beendet.
 Die neuen Kalibrierwerte werden als Meldung angezeigt ([i]).
 Sie haben folgende Möglichkeiten:
- Mit **<MENU/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
 Fünfpunktkalibrierung
 (Puffer NIST/DIN)**

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

pH <CAL>

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

Beenden mit ...

Stabilitätskontrolle beenden

- 18 Mit <MENU/OK> zur Messung des nächsten Puffers wechseln.
oder
Wenn alle Puffer gemessen sind, mit <▲><▼> den Menüpunkt *Beenden mit ...* wählen und mit <MENU/OK> bestätigen.
Die Kalibrierung wird beendet.
Die neuen Kalibrierwerte werden als Meldung angezeigt ([i]).
Sie haben folgende Möglichkeiten:
- Mit <MENU/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**

Nach einer Fünfpunktkalibrierung wird die Kalibrierung automatisch beendet. Der Menüpunkt *Beenden mit ...* wird nicht angezeigt.

**Hinweis**

Die Kalibriergerade wird durch lineare Regression ermittelt.

4.6 Ionenkonzentration

4.6.1 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/Drucker kann nicht in geerdeten Medien gemessen werden, da fehlerhafte Ergebnisse geliefert werden! Die Schnittstellen RS232 und USB sind 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 Temperaturmessfühler.
- Messung der Temperatur durch den integrierten Temperaturmessfühler eines/einer gleichzeitig angeschlossenen Sauerstoffsensors oder Leitfähigkeitsmesszelle in der Messlösung.
- Manuelle Bestimmung und Eingabe der Temperatur.

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

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

Temperaturmessfühler	Auflösung der Temp.-Anzeige	Modus
-	1 °C	Manuell
ja	0,1 °C	Automatisch mit Temperaturmessfühler
ja	0,1 °C, <i>Temperaturmesswert blinkt</i>	Temperaturwert des 2. Sensors (Cond oder Oxi) in derselben Messlösung wird für Messung übernommen*

* Ist dies nicht gewünscht, so können Sie den 2. Sensor ausstecken und die manuelle Temperatureingabe nutzen.

Vorbereitende Tätigkeiten

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

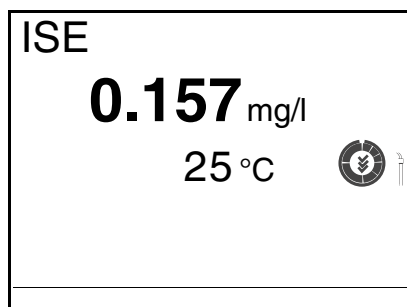
1	ISE-Einstabmesskette an das Messgerät anschließen. Das pH/ISE-Messfenster wird im Display angezeigt.
2	Gegebenenfalls mit <MODE> die Anzeige ISE (Einheit mg/l) wählen.
3	Temperatur der Messlösung mit einem Thermometer bestimmen.
4	Messgerät mit Messkette kalibrieren bzw. überprüfen.

**Hinweis**

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

4.6.2 Ionenkonzentration messen

1	Vorbereitende Tätigkeiten gemäß Seite 54 ausführen.
2	Messkette in die Messlösung eintauchen.

**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.

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.

Unabhängig von der Einstellung für automatische *Stabilitätskontrolle* (siehe Seite 35) im Menü *System* (siehe Seite 35) können Sie die

Funktion *Stabilitätskontrolle* jederzeit manuell starten.

1	Gegebenenfalls mit <▲><▼> einen Kanal (Messwert) wählen.
2	Mit <SC> den Messwert einfrieren. Das Display wechselt gegebenenfalls in die Darstellung des ausgewählten Kanals. In der Statuszeile wird [SC] angezeigt.
3	Mit <MENU/OK> die Funktion <i>Stabilitätskontrolle</i> manuell aktivieren. Während die Stabilitätskontrolle aktiv ist, blinkt [SC]. Sobald ein stabiler Messwert erkannt wird, werden die aktuellen Messdaten an die Schnittstelle ausgegeben. Die Messwerte aller Kanäle, die das Kriterium für die Stabilitätskontrolle erfüllen, erhalten den Zusatz SC



Hinweis

Sie können jederzeit die Funktion *Stabilitätskontrolle* mit <MENU/OK> vorzeitig manuell beenden. Bei vorzeitigem Beenden der Funktion *Stabilitätskontrolle*, werden die aktuellen Messdaten nicht an die Schnittstelle ausgegeben.

4	Mit <SC> oder <MODE> den eingefrorenen Messwert wieder freigeben. Die Statusanzeige [SC] verschwindet. Das Display wechselt in die vorherige Darstellung zurück.
---	---

Kriterien

Bei stets gleichen Messbedingungen gilt:

Messsignal	Reproduzierbarkeit	Einstellzeit
Messkettenspannung	besser 0,1 mV	> 30 Sekunden

4.6.3 Einstellungen für ISE-Messungen

Überblick

Für ISE-Messungen sind folgende Einstellungen möglich:

- *Kalibrierprotokoll* (Anzeige)
- *Kalibrierhistorie*

Einstellungen

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

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>Kalibrierung / Kalibrierprotokoll</i>	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung an.
<i>Kalibrierung / Kalibrierhistorie</i>	-	Zeigt die Kalibrierhistorie der letzten Kalibrierungen an.
<i>Man. Temperatur</i>	-20 ... +130 °C	Eingabe der manuell ermittelten Temperatur. Nur für Messungen ohne Temperaturmessfühler.
<i>Ionenart</i>	<i>Ag, Br, Ca, Cd, Cl, CN, Cu, F, I, K, Na, NO₃, Pb, S, NH₃, NH₄, CO₂</i>	Auswahl der zu messenden Ionenart
<i>Einheit</i>	<i>mol/l, mg/kg, ppm, %, mg/l</i>	Auswahl, mit welcher Einheit das Messergebnis und die Kalibrierstandards angezeigt werden sollen.
<i>Dichte</i>	0.001 ... 9.999 g/ml, kg/l	Einstellbare Dichte der Messlösung (nur bei <i>Einheit</i> : mg/kg, ppm, %)

4.6.4 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 der aktuelle Wert für die Steilheit 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 die CalClock blinkt, z. B. nach Spannungsunterbrechung

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 *Kalibrierung / 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 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.

**Hinweis**

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

Kalibrierdaten anzeigen und an Schnittstelle ausgeben



Sie können sich die Daten der letzten Kalibrierung am Display anzeigen lassen (siehe Seite 88). Die angezeigten Kalibrierdaten können Sie anschließend mit der Taste **<PRINT>** auf die Schnittstelle, z. B. zu einem Drucker oder PC, übertragen.

Hinweis

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

Beispielprotokoll:

```
Druckdatum 26.04.06 16:13
ProLab 2000
Ser. Nr.06249876
USER ID: 1234567890

KALIBRIERUNG ISE
Kalibrierdatum 20.04.06 10:14:03
Standard 1: 0.010 mg/l
Standard 2: 0.020 mg/l
Spannung 1: 0.0 mV 24.0 °C
Spannung 2: 9.0 mV 24.0 °C
Steigung: 29.9 mV
Sensor +++
```

Kalibrierbewertung

Nach dem Kalibrieren bewertet das Messgerät automatisch die Kalibrierung.

Display	Kalibrier- protokoll	Betrag der Steilheit [mV]
	+++	50,0 ... 70,0 bzw. 25,0 ... 35,0
<i>Error</i> Fehlerbehebung gemäß Kapitel 6 WAS TUN, WENN... (Seite 99) durchführen	<i>Error</i>	< 50 oder > 70 bzw. < 25 oder > 35

Vorbereitende Tätigkeiten

Führen Sie folgende vorbereitende 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	Temperatur der Standardlösungen mit einem Thermometer bestimmen.

ISE-Kalibrierung durchführen

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

- | | |
|---|---|
| 1 | Mit <▲> <▼> und <MODE> in der Messwertanzeige das Messfenster ISE auswählen. |
| 2 | Mit <CAL> die Kalibrierung starten.
Es erscheint das Kalibrierdisplay. |

ISE <CAL>

[i] Sensor in Std. 1 tauchen

Temp. einstellen: 24 °C
weiter

Std. einstellen 0.010 mg/l

- | | |
|----|--|
| 3 | Messkette gründlich mit destilliertem Wasser spülen. |
| 4 | Messkette in Standardlösung 1 tauchen. |
| 5 | Mit <▲> <▼> die Einstellung <i>Std. einstellen</i> auswählen und <MENU/OK> drücken. |
| 6 | Mit <▲> <▼> die Konzentration der Standardlösung einstellen und <MENU/OK> drücken. |
| 7 | Die Temperatur der Standardlösung mit einem Thermometer messen. |
| 8 | Mit <▲> <▼> die Einstellung <i>Temp. einstellen</i> auswählen und <MENU/OK> drücken. |
| 9 | Mit <▲> <▼> die Temperatur einstellen und <MENU/OK> drücken. |
| 10 | Mit <▲> <▼> <i>weiter</i> markieren und <MENU/OK> drücken.
Der Standard wird gemessen.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle). |

ISE <CAL>

[i] Standard = 0.010 mg/l
[i] U = 0.5 mV



Stabilitätskontrolle beenden

- | | |
|----|--|
| 11 | Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit <MENU/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

- | | |
|----|--|
| 12 | Messkette gründlich mit destilliertem Wasser spülen. |
| 13 | Messkette in Standardlösung 2 tauchen. |
| 14 | Mit <▲><▼> die Einstellung <i>Std. einstellen</i> auswählen und <MENU/OK> drücken. |
| 15 | Mit <▲><▼> die Konzentration der Standardlösung einstellen und <MENU/OK> drücken. |
| 16 | Die Temperatur der Standardlösung mit einem Thermometer messen. |
| 17 | Mit <▲><▼> die Einstellung <i>Temp. einstellen</i> auswählen und <MENU/OK> drücken. |
| 18 | Mit <▲><▼> die Temperatur einstellen und <MENU/OK> drücken. |
| 19 | Mit <▲><▼> <i>weiter</i> markieren und <MENU/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

- 20 Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit **<MENU/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

- 21 Zur Zweipunktkalibrierung mit **<▲><▼>** *Beenden mit 2-Punktkalibr.* wählen und mit **<MENU/OK>** bestätigen.
Die Kalibrierung wird als Zweipunktkalibrierung beendet.
Die neuen Kalibrierwerte werden als Meldung angezeigt ([i]).
Sie haben folgende Möglichkeiten:
- Mit **<MENU/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 **<MENU/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.

4.7 Leitfähigkeit

4.7.1 Allgemeines

Sie können folgende Messgrößen messen:

- Leitfähigkeit
- Spezifischer Widerstand
- Salinität
- Filtrattrockenrückstand TDS

Das Messgerät ist mit folgenden Funktionen ausgestattet:

- AutoRange (automatische Messbereichswahl). AutoRange bewirkt, dass das Messgerät bei Überschreiten eines Messbereichs automatisch in den nächsthöheren Messbereich und wieder zurück wechselt. Dadurch misst das Messgerät immer im Messbereich mit der höchstmöglichen Auflösung.
- Stabilitätskontrolle zur Überprüfung der Stabilität des Messsignals. Dadurch ist die Reproduzierbarkeit des Messsignals gewährleistet. Die Anzeige der Messgröße blinkt, bis ein stabiler Messwert vorliegt.

Temperaturmessung

Die Leitfähigkeitsmesszellen LF413T(-ID), LFOx1400(-ID) und LF313T(-ID) besitzen einen integrierten Temperaturmessfühler.



ACHTUNG

Bei Anschluss von geerdetem PC/Drucker kann nicht in geerdeten Medien gemessen werden, da fehlerhafte Ergebnisse geliefert werden! Die Schnittstellen RS232 und USB sind nicht galvanisch getrennt.

Vorbereitende Tätigkeiten

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

1	Leitfähigkeitsmesszelle an das Messgerät anschließen. Das Leitfähigkeits-Messfenster wird im Display angezeigt.
2	Überprüfen, ob die Einstellungen <i>Messzelle</i> und Zellenkonstante für die angeschlossene Leitfähigkeitsmesszelle geeignet sind. Einstellungen gegebenenfalls korrigieren.



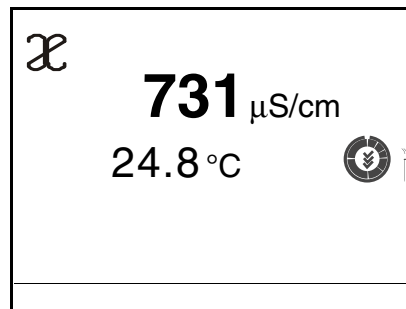
Hinweis

Die Auswahl der Messzelle und das Einstellen der Zellenkonstante erfolgt im Messmenü Leitfähigkeit (siehe Seite 67). Die einzustellende Zellenkonstante muss entweder der Bedienungsanleitung der Messzelle entnommen werden oder ist auf der Messzelle aufgeprägt.

4.7.2 Messen

So können Sie Leitfähigkeitsmessungen durchführen:

1	Vorbereitende Tätigkeiten gemäß Seite 63 ausführen.
2	Leitfähigkeitsmesszelle in die Messlösung eintauchen.



Angezeigte Messgröße wählen

Mit **<MODE>** können Sie zwischen folgenden Anzeigen wechseln:

- Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$] / [mS/cm]
- Spezifischer Widerstand [$\Omega\cdot\text{cm}$] / [$\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$]
- Salinität SaL []
- Filtrattrockenrückstand TDS [mg/l]

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

Stabilitätskontrolle

Die Funktion Stabilitätskontrolle prüft 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.

Unabhängig von der Einstellung für automatische *Stabilitätskontrolle* (siehe Seite 35) im Menü *System* können Sie die Funktion *Stabilitätskontrolle* jederzeit manuell starten.

1	Gegebenenfalls mit <▲> <▼> einen Kanal (Messwert) wählen.
2	Mit <SC> den Messwert einfrieren. Das Display wechselt gegebenenfalls in die Darstellung des ausgewählten Kanals. In der Statuszeile wird [SC] angezeigt.

- 3 Mit **<MENU/OK>** die Funktion *Stabilitätskontrolle* manuell aktivieren.
Während die Stabilitätskontrolle aktiv ist, blinkt [SC].
Sobald ein stabiler Messwert erkannt wird, werden die aktuellen Messdaten an die Schnittstelle ausgegeben. Die Messwerte aller Kanäle, die das Kriterium für die Stabilitätskontrolle erfüllen, erhalten den Zusatz SC

**Hinweis**

Sie können jederzeit die Funktion *Stabilitätskontrolle* mit **<MENU/OK>** vorzeitig manuell beenden. Bei vorzeitigem Beenden der Funktion *Stabilitätskontrolle*, werden die aktuellen Messdaten nicht an die Schnittstelle ausgegeben.

- 4 Mit **<SC>** oder **<MODE>** den eingefrorenen Messwert wieder freigeben.
Die Statusanzeige [SC] verschwindet. Das Display wechselt in die vorherige Darstellung zurück.

Kriterien

Das Messgerät überprüft die Stabilität des Messwerts anhand der Temperaturmessung. Für stets gleiche Messbedingungen gilt:

Messgröße	Reproduzierbarkeit	Einstellzeit
Temperatur	besser 0,02 °C	> 10 Sekunden

4.7.3 Temperaturkompensation

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

Sie können unter folgenden Methoden der Temperaturkompensation wählen:

- **Nicht lineare Temperaturkompensation (*nLF*)** nach EN 27 888
- **Lineare Temperaturkompensation (*lin*)** mit einstellbarem Koeffizienten von 0,000 ... 3,000 %/K
- Keine Temperaturkompensation (aus)



Hinweis

Das Einstellen von Referenztemperatur und Temperaturkompensation erfolgt im Messmenü Leitfähigkeit (siehe Seite 67).

Anwendungstipps

Um mit den in der Tabelle angegebenen Messlösungen zu arbeiten, stellen Sie folgende Temperaturkompensationen ein:

Messlösung	Temperaturkompensation	Display-anzeige
Natürliche Wässer (Grund-, Oberflächen-, Trinkwasser)	<i>nLF</i> nach EN 27 888	<i>nLF</i>
Reinstwasser	<i>nLF</i> nach EN 27 888	<i>nLF</i>
Sonstige wässrige Lösungen	<i>lin</i> Temperaturkoeffizienten 0,001 ... 3,000 %/K einstellen	<i>lin</i>
Salinität (Meerwasser)	Automatisch <i>nLF</i> nach IOT	<i>Sal</i> , <i>nLF</i>

4.7.4 Einstellungen für Leitfähigkeitsmesszellen

Überblick

Für Leitfähigkeitsmesszellen sind folgende Einstellungen möglich:

- Messgröße
- Referenztemperatur
- Temperaturkompensation
- TDS-Faktor
- Kalibrierintervall
- Messzelle/Zellenkonstante

Einstellungen

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

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>Kalibrierung / Kalibrierintervall</i>	<i>1 ... 999 d</i>	<i>Kalibrierintervall</i> für die Messzelle (in Tagen). Das Messgerät erinnert Sie durch die blinkende CalClock im Messfenster an regelmäßiges Kalibrieren.
<i>Kalibrierung / Kalibrierprotokoll</i>	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung an.
<i>Kalibrierung / Kalibrierhistorie</i>	-	Zeigt die Kalibrierhistorie der letzten Kalibrierungen an.
<i>Rücksetzen</i>	-	Setzt alle Sensoreinstellungen auf den Auslieferungszustand zurück (siehe Seite 94).
<i>Temp. Komp. (TC) / Referenztemp.</i>	<i>20 °C</i> <i>25 °C</i>	Referenztemperatur Diese Einstellung steht nur bei eingestellter Anzeige Leitfähigkeit oder spezifischer Widerstand zur Verfügung.
<i>Temp. Komp. (TC) / Kompensation</i>	<i>nLF</i> <i>lin</i> <i>aus</i>	Verfahren zur Temperaturkompensation (siehe Seite 66). Diese Einstellung steht nur bei eingestellter Anzeige Leitfähigkeit oder spezifischer Widerstand zur Verfügung.

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>Temp. Komp. (TC) / Linear Koeff.</i>	0.000 ... 3.000 %/K	Koeffizient für die lineare Temperaturkompensation. Diese Einstellung steht nur bei eingestellter linearer Temperaturkompensation zur Verfügung.
<i>TDS Faktor</i>	0.40 ... 1.00	TDS Faktor Diese Einstellung steht nur bei eingestellter Anzeige TDS zur Verfügung.
<i>Messzelle</i>	<i>cal</i>	Verwendete <i>Messzelle</i> Messzellen, deren Zellenkonstante durch Kalibrierung im KCL-Kontrollstandard bestimmt wird (Kalibrierbereiche siehe Seite 69 und Seite 109). Die aktuell gültige Zellenkonstante wird in der Statuszeile angezeigt.
	<i>C0.01</i>	Messzelle mit einer nominalen Zellenkonstante von $0,010 \text{ cm}^{-1}$. Die Zellenkonstante ist fest eingestellt.
	<i>LF313T</i>	Messzelle LF313T(-ID), nominale Zellenkonstante $0,100 \text{ cm}^{-1}$. Die Zellenkonstante kann im Bereich von $0,090$ bis $0,110 \text{ cm}^{-1}$ angepasst werden.
	<i>man</i>	Beliebige Messzellen mit frei einstellbarer Zellenkonstante im Bereich $0,250$ bis $25,000 \text{ cm}^{-1}$.
<i>Zellenkonstante</i>	$0,090$ bis $0,110 \text{ cm}^{-1}$	Anzeige und Einstellmöglichkeit für die Zellenkonstante der Messzelle LF313T(-ID).
<i>Man. Zellenkonst.</i>	$0,250$ bis $25,000 \text{ cm}^{-1}$	Anzeige und Einstellmöglichkeit für die Zellenkonstante beliebiger Messzellen (<i>man</i>).

4.7.5 Zellenkonstante bestimmen (Kalibrierung im Kontrollstandard)

Warum Zellenkonstante bestimmen?

Durch Alterung verändert sich die Zellenkonstante geringfügig. Als Folge wird ein ungenauer Messwert angezeigt. Durch das Kalibrieren wird der aktuelle Wert für die Zellenkonstante ermittelt und gespeichert. Kalibrieren Sie deshalb in regelmäßigen Abständen. Bei Nicht-ID-Sensoren werden die Kalibrierdaten im Messgerät gespeichert. Bei ID-Sensoren werden die Kalibrierdaten im Sensor gespeichert.

Sie können die Zellenkonstante der Leitfähigkeitsmesszelle im Bereich $0,450 \dots 0,500 \text{ cm}^{-1}$, $0,585 \dots 0,715 \text{ cm}^{-1}$ bzw. $0,800 \dots 1,200 \text{ cm}^{-1}$ durch eine Kalibrierung im Kontrollstandard $0,01 \text{ mol/l KCl}$ bestimmen oder im Bereich $0,250 \dots 2,500 \text{ cm}^{-1}$ oder $0,090 \dots 0,110 \text{ cm}^{-1}$ manuell einstellen.

Zusätzlich kann die feste Zellenkonstante $0,010 \text{ cm}^{-1}$ gewählt werden.

Die kalibrierte Zellenkonstante des Messgeräts ist im Lieferzustand auf $0,475 \text{ cm}^{-1}$ (Leitfähigkeitsmesszellen LF413T(-ID) und LFOx1400(-ID)) eingestellt.

CalClock

Das Ablaufen der CalClock erinnert Sie an das Reinigen der Messzelle. Messungen sind weiterhin möglich.

Die CalClock ist werkseitig auf 180 Tage eingestellt. Sie können das Intervall verändern (siehe Seite 67).

Stabilitätskontrolle

Beim Kalibrieren wird automatisch die Stabilitätskontrolle aktiviert.

Kalibrierdaten anzeigen und an Schnittstelle ausgeben

Sie können sich die Daten der letzten Kalibrierung am Display anzeigen lassen (siehe Seite 88). Die angezeigten Kalibrierdaten können Sie anschließend mit der Taste **<PRINT>** auf die Schnittstelle, z. B. zu einem PC, übertragen.



Hinweis

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

Beispielprotokoll:

```

Druckdatum 26.04.06 16:13
ProLab 2000
Ser. Nr. 06249876
USER ID: 1234567890

KALIBRIERUNG Cond
Kalibrierdatum 20.04.06 10:14:03
LFOx1400-ID
Ser. Nr. A062498765
USER ID: 1234567890

Kal.-Intervall: 150 d
Zellenkonstante. 0.475 1/cm 25.0 °C
Sensor +++

```

**Hinweis**

Bei Verwendung von Nicht-ID-Sensoren werden Sensortyp und Sensorseriennummer im Kalibrierprotokoll nicht ausgegeben.

Kalibrierbewertung

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

Display	Kalibrierprotokoll	Zellenkonstante [cm ⁻¹]
	+++	innerhalb der Bereiche 0,450 ... 0,500 cm ⁻¹ 0,585 ... 0,715 cm ⁻¹ oder 0,800 ... 1,200 cm ⁻¹
<i>Error</i> Fehlerbehebung gemäß Kapitel 6 WAS TUN, WENN... (Seite 99) durchführen	<i>Error</i>	außerhalb der Bereiche 0,450 ... 0,500 cm ⁻¹ oder 0,800 ... 1,200 cm ⁻¹

Zellenkonstante bestimmen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Zellenkonstante zu bestimmen:

1	Leitfähigkeitsmesszelle an das Messgerät anschließen.
2	Mit <▲><▼> und <MODE> in der Messwertanzeige das Messfenster Leitfähigkeit auswählen.
3	Mit <CAL> die Kalibrierung starten. Es erscheint das Kalibrierdisplay.

⌘ <CAL>

[i] Zellenkonst. = 0.475 1/cm
[i] Sensor in Lösung tauchen

weiter

- | | |
|---|--|
| 4 | Leitfähigkeitsmesszelle in die Kontrollstandardlösung 0,01 mol/l KCl tauchen. |
| 5 | <MENU/OK> drücken.
Die Messung mit Stabilitätskontrolle zur Ermittlung der Zellenkonstante beginnt. |

⌘ <CAL>

[i] Zellenkonst. = 0.481 1/cm
[i] Temperatur = 24.8 °C



Stabilitätskontrolle beenden

- | | |
|---|---|
| 6 | Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit <MENU/OK> den Kalibrierwert übernehmen.
Die ermittelte Zellenkonstante wird als Meldung angezeigt ([i]). |
|---|---|

⌘ <CAL>

[i] Zellenkonst. = 0.481 1/cm
[i] Sensor+++

Übernehmen

- | | |
|---|---|
| 7 | Sie haben folgende Möglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> ● Mit <MENU/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. |
|---|---|

4.8 Sauerstoff

4.8.1 Allgemeines

Sie können folgende Messgrößen messen:

- Sauerstoffkonzentration
- Sauerstoffsättigungsindex ("Sauerstoffsättigung")
- Sauerstoff-Partialdruck

Sauerstoffmessungen mit dem ProLab 2000 können mit den Sauerstoffsensoren LFOx1400(-ID), 9009/6.(-ID) oder Ox1400Stir(-ID) durchgeführt werden. Der Rührer des Sauerstoffsensors Ox1400Stir(-ID) muss mit Hilfe des Steckernetzgeräts NT/pH Mix 540 separat mit Spannung versorgt werden. Das Messgerät erkennt automatisch den Typ des angeschlossenen Sauerstoffsensors.

Das Messgerät ist mit folgenden Funktionen ausgestattet:

- AutoRange (automatische Messbereichswahl). AutoRange bewirkt, dass das Messgerät bei Überschreiten eines Messbereichs automatisch in den nächsthöheren Messbereich und wieder zurück wechselt. Dadurch misst das Messgerät immer im Messbereich mit der höchstmöglichen Auflösung.
- Stabilitätskontrolle zur Überprüfung der Stabilität des Messsignals. Dadurch ist die Reproduzierbarkeit des Messsignals gewährleistet. Die Anzeige der Messgröße blinkt, bis ein stabiler Messwert vorliegt.



Hinweis

Falsche Kalibrierung von Sauerstoffsensoren liefert falsche Messwerte. Führen Sie in regelmäßigen Zeitabständen eine Kalibrierung durch.



ACHTUNG

Bei Anschluss von geerdetem PC/Drucker kann nicht in geerdeten Medien gemessen werden, da fehlerhafte Ergebnisse geliefert werden! Die Schnittstellen RS232 und USB sind nicht galvanisch getrennt.

Temperaturmessfühler

Im Sauerstoffsensor ist ein Temperaturmessfühler integriert, der stets die aktuelle Temperatur der Messlösung ermittelt.

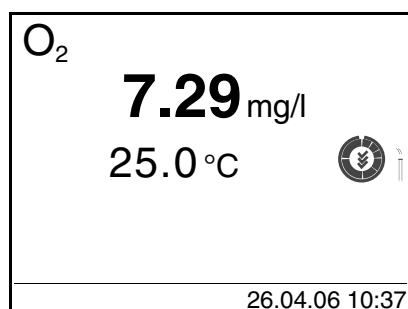
Vorbereitende Tätigkeiten

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

1	Sauerstoffsensor an das Messgerät anschließen. Das Sauerstoff-Messfenster wird im Display angezeigt.
2	Messgerät mit Sensor kalibrieren bzw. überprüfen.

4.8.2 Messen

1	Vorbereitende Tätigkeiten gemäß Seite 72 ausführen.
2	Sauerstoffsensor in die Messlösung eintauchen.



Angezeigte Messgröße wählen

Mit **<MODE>** können Sie zwischen folgenden Anzeigen wechseln:

- Sauerstoffkonzentration [mg/l]
- Sauerstoffsättigung [%]
- Sauerstoffpartialdruck [mbar].

Salzgehaltskorrektur

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



Hinweis

Das Ein-/Ausschalten der Salzgehaltskorrektur und das Eingeben der Salinität erfolgen im Messmenü der Sauerstoff-Messung (siehe Seite 75).



Hinweis

Mit dem Doppelsensor LFOx1400(-ID) können Sie die Salzgehaltskorrektur automatisch durchführen. Das Leitfähigkeits-Modul des Sensors bestimmt den Salzgehalt in der Messlösung gleichzeitig mit der Sauerstoffmessung. Das Messgerät verrechnet den gemessenen Wert.

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.

Unabhängig von der Einstellung für automatische *Stabilitätskontrolle* (siehe Seite 35) im Menü *System* können Sie die Funktion *Stabilitätskontrolle* jederzeit manuell starten.

1	Gegebenenfalls mit <▲><▼> einen Kanal (Messwert) wählen.
2	Mit <SC> den Messwert einfrieren. Das Display wechselt gegebenenfalls in die Darstellung des ausgewählten Kanals. In der Statuszeile wird [SC] angezeigt.
3	Mit <MENU/OK> die Funktion <i>Stabilitätskontrolle</i> manuell aktivieren. Während die Stabilitätskontrolle aktiv ist, blinkt [SC]. Sobald ein stabiler Messwert erkannt wird, werden die aktuellen Messdaten an die Schnittstelle ausgegeben. Die Messwerte aller Kanäle, die das Kriterium für die Stabilitätskontrolle erfüllen, erhalten den Zusatz SC

**Hinweis**

Sie können jederzeit die Funktion *Stabilitätskontrolle* mit <MENU/OK> vorzeitig manuell beenden. Bei vorzeitigem Beenden der Funktion *Stabilitätskontrolle*, werden die aktuellen Messdaten nicht an die Schnittstelle ausgegeben.

4	Mit <SC> oder <MODE> den eingefrorenen Messwert wieder freigeben. Die Statusanzeige [SC] verschwindet. Das Display wechselt in die vorherige Darstellung zurück.
---	---

Kriterien

Bei stets gleichen Messbedingungen gilt:

Messmodus	Reproduzierbarkeit	Einstellzeit
Sauerstoffkonzentration	besser 0,05 mg/l	> 10 Sekunden
Sauerstoffsättigung	besser 0,6 %	> 10 Sekunden
Sauerstoffpartialdruck	besser 1,2 mbar	> 10 Sekunden

4.8.3 Einstellungen für Sauerstoffsensoren

Überblick

Für Sauerstoffsensoren sind folgende Einstellungen möglich:

- Salzgehaltskorrektur
- Salinität (Salinitätsäquivalent)
- Kalibrierintervall
- Referenzmessung

Einstellungen

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

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>Kalibrierung / Kalibrierintervall</i>	1 ... 999 d	<i>Kalibrierintervall</i> für den Sauerstoffsensor (in Tagen). Das Messgerät erinnert Sie durch die blinkende CalClock im Messfenster an regelmäßiges Kalibrieren.
<i>Kalibrierung / Vergleichsmessung</i>	<i>ein</i> <i>aus</i>	Ermöglicht die Anpassung des Messwerts mit Hilfe einer Referenzmessung, z. B. Winkler-Titration. Einzelheiten siehe Seite 76.
<i>Kalibrierung / Kalibrierprotokoll</i>	-	Zeigt das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung an.
<i>Kalibrierung / Kalibrierhistorie</i>	-	Zeigt die Kalibrierhistorie der letzten Kalibrierungen an.
<i>Rücksetzen</i>	-	Setzt alle Sensoreinstellungen auf den Auslieferungszustand zurück (siehe Seite 94).
<i>Sal automatisch</i>	<i>ein</i> <i>aus</i>	Automatische Salzgehaltskorrektur für Konzentrationsmessungen. Hinweis: Diese Funktion steht <u>nur</u> beim Doppelsensor LFOx1400(-ID) zur Verfügung.
<i>Sal Korrektur</i>	<i>ein</i> <i>aus</i>	Manuelle Salzgehaltskorrektur für Konzentrationsmessungen.

Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
Salinität	0.0 ... 70.0	Salinität bzw. Salinitätsäquivalent für die Salzgehaltskorrektur. Diese Funktion ist nur bei eingeschalteter manueller Salzgehaltskorrektur verfügbar.

4.8.4 Kalibrieren Sauerstoff

Warum kalibrieren?

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

Wann kalibrieren?

- Nach Anschließen eines anderen Nicht-ID-Sauerstoffsensors
- Wenn die Calclock blinkt (nach Ablauf des Kalibrierintervalls).

Kalibrierdatensätze

Das ProLab 2000 verwaltet zwei Sätze mit Kalibrierdaten:

- Satz 1, für Klasse "Ox":
 - 9009/6. oder
 - Ox1400Stir
- Satz 2, für Klasse "LFOx1400":
 - LFOx1400

Sensoren unterschiedlicher Klassen können getrennt voneinander kalibriert werden. Bei der Kalibrierung eines Sensors einer Klasse bleiben die Kalibrierdaten der anderen Klasse erhalten. Das ProLab 2000 erkennt die Klasse des angeschlossenen Sensors und verwendet automatisch die richtigen Kalibrierdaten.

Kalibrierverfahren

Mit dem ProLab 2000 stehen 2 Kalibrierverfahren zur Verfügung:

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

Stabilitätskontrolle

Beim Kalibrieren wird automatisch die Stabilitätskontrolle aktiviert.

Kalibrierdaten anzeigen und an Schnittstelle ausgeben



Sie können sich die Daten der letzten Kalibrierung am Display anzeigen lassen (siehe Seite 88). Die angezeigten Kalibrierdaten können Sie anschließend mit der Taste **<PRINT>** auf die Schnittstelle, z. B. zu einem Drucker oder PC, übertragen.

Hinweis

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

Beispielprotokoll:

```
Druckdatum 26.04.06 16:13
ProLab 2000
Ser. Nr. 06249876
USER ID: 1234567890

KALIBRIERUNG Oxi
Kalibrierdatum 20.04.06 10:14:03
LFOx1400-ID
Ser. Nr. A062498765
Kal.-Intervall: 14 d
Relative Steilheit: 0.97
Sensor +++
```



Hinweis

Bei Verwendung von Nicht-ID-Sensoren werden Sensortyp und Sensorseriennummer im Kalibrierprotokoll nicht ausgegeben.

Kalibrierbewertung

Nach dem Kalibrieren bewertet das Messgerät den aktuellen Zustand des Sensors über die relative Steilheit. Die Bewertung erscheint im Display und im Kalibrierprotokoll. Die relative Steilheit hat keine Auswirkung auf die Messgenauigkeit. Niedrige Werte weisen darauf hin, dass die Elektrolytfüllung in absehbarer Zeit verbraucht sein wird und der Sensor regeneriert werden muss.

Display	Kalibrierprotokoll	relative Steilheit
	+++	S = 0,8 ... 1,25
	++	S = 0,7 ... 0,8
	+	S = 0,6 ... 0,7
Error	Error	S < 0,6 oder S > 1,25
Fehlerbehebung gemäß Kapitel 6 WAS TUN, WENN... (Seite 99) durchführen		

Kalibrierung in wasserdampf-gesättigter Luft (Luftkalibriergefäß)



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

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

Hinweis

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

1	Sauerstoffsensor in das Luftkalibriergefäß stecken.
2	Sauerstoffsensor an das Messgerät anschließen.
3	Mit <▲> <▼> und <MODE> in der Messwertanzeige das Messfenster Sauerstoff auswählen.
4	Mit <CAL> die Kalibrierung starten. Es erscheint das Kalibrierdisplay für die entsprechende Sensorklasse.

LFOx1400-ID <CAL>

[i] *Relative Steilheit* = 1.00

[i] *Luftkalibriergefäß benutzen*

weiter

5	Sauerstoffsensor in das Luftkalibriergefäß stecken.
6	<MENU/OK> drücken. Die Messung mit Stabilitätskontrolle zur Ermittlung der relativen Steilheit beginnt.

LFOx1400-ID <CAL>

[i] *Relative Steilheit* = 1.00

[i] *Temperatur* = 24.8 °C

Stabilitätskontrolle beenden

7	Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit <MENU/OK> den Kalibrierwert übernehmen. Die ermittelte relative Steilheit wird als Meldung angezeigt ([i]).
---	---

LFOx1400-ID <CAL>

[i] *Relative Steilheit* = 0.98

[i] Sensor+++

Übernehmen

- 8 Sie haben folgende Möglichkeiten:
- Mit <MENU/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.

Kalibrieren über Vergleichsmessung



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

Hinweis

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

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

- | | |
|---|--|
| 1 | Sauerstoffsensor an das Messgerät anschließen. |
| 2 | Sauerstoffsensor in die Vergleichslösung tauchen. |
| 3 | Mit <▲><▼> und <MODE> in der Messwertanzeige das Messfenster Sauerstoff auswählen. |
| 4 | Mit <CAL> die Kalibrierung starten.
Es erscheint das Kalibrierdisplay. |

LFOx1400-ID <CAL>

[i] *S. in Vgl-Lösung tauchen*

weiter

- 5 **<MENU/OK>** drücken.
Die Messung mit Stabilitätskontrolle zur Ermittlung der Sauerstoffkonzentration beginnt.

LFOx1400-ID <CAL>

[i] Konzentration = 8.5 mg/l
[i] Temperatur = 24.8 °C



Stabilitätskontrolle beenden

- 6 Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit **<MENU/OK>** den Messwert übernehmen.
Der ermittelte Sauerstoffgehalt wird als Meldung angezeigt ([i]).

LFOx1400-ID <CAL>

[i] Konzentration = 8.49 mg/l
[i] Temperatur = 24.8 °C

Faktor einstellen: 1.000

Übernehmen

- 7 Mit **<MENU/OK>** die Einstellung des Korrekturfaktors öffnen.
- 8 Mit **<▲><▼>** den Korrekturfaktor so einstellen, dass der angezeigte Konzentrationswert dem Sollwert (Wert der Vergleichsmessung) entspricht. Anschließend Korrekturfaktor mit **<MENU/OK>** übernehmen.
- 9 Mit **<▲><▼>** *Übernehmen* markieren und **<MENU/OK>** drücken.
Das Messgerät wechselt zur Messwertansicht. Im Messfenster erscheint die Anzeige *[Factor]*.

4.9 Speichern

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

- Manuell speichern (siehe Seite 82)
- Intervallweise automatisch speichern (siehe Seite 83)

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

Messdatensatz

Ein kompletter Datensatz besteht aus:

- Datum/Uhrzeit
- *USER ID*
- Gerätebezeichnung mit Seriennummer
- SENSOR ID
 - Sensorbezeichnung
 - Sensorseriennummer
- *SAMPLE ID* (Proben-ID)
- Messwert des angeschlossenen Sensors
- Temperaturmesswert des angeschlossenen Sensors
- Info zur Stabilitätskontrolle: *SC* erscheint mit dem Messwert, wenn das Kriterium für die Stabilitätskontrolle beim Speichern erfüllt war (stabiler Messwert). Ansonsten fehlt die Anzeige *SC*
- Messbedingungen

Speicherplätze

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

Speicher	maximale Zahl der Datensätze
manueller Speicher	308
automatischer Speicher	2244

4.9.1 Manuell speichern

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

- 1 Mit **<STO>** das Menü für das manuelle Speichern öffnen.

<STO> 1 von 646
- 26.04.2006 11:24:16
- pH 7.000 24.8 °C SC

SAMPLE ID: 1
weiter

- 2 Ggf. mit **<▲>****<▼>** und **<MENU/OK>** die *SAMPLE 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 Seite 85) und anschließend den Speicher löschen (siehe Seite 88).

4.9.2 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 Mit <STO_> das Menü für das automatische Speichern öffnen.

<STO_>

SAMPLE ID	1
Intervall	30 s
Dauer	180 min
weiter	

00d03h00min
00d15h

34 min

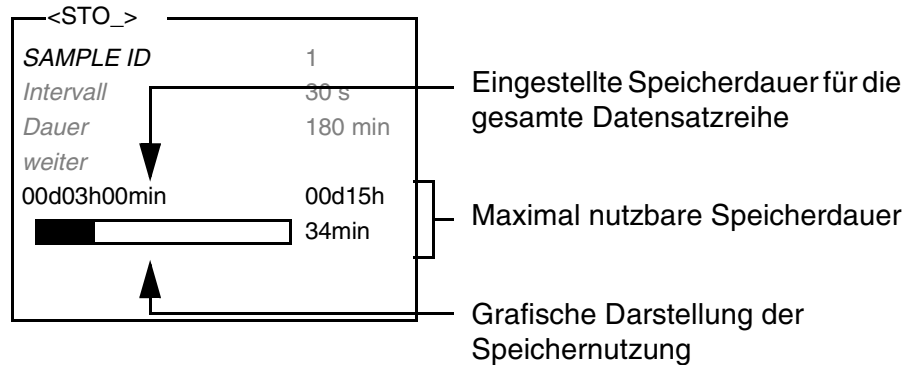
Einstellungen

Mit den folgenden Einstellungen konfigurieren Sie die automatische Speicherfunktion:

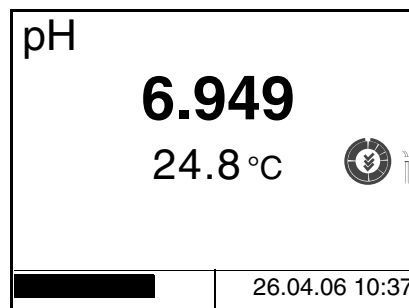
Menüpunkt	mögl. Einstellung	Erläuterung
<i>SAMPLE ID</i>	1 ... 999	Probenbezeichnung für die Datensatzreihe festlegen.
<i>Intervall</i>	2 s, 5 s, 10 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min	Speicherintervall. Die Untergrenze für das Speicherintervall kann durch die Größe des freien Speicherplatzes limitiert sein. Die Obergrenze ist limitiert durch die Speicherdauer.
<i>Dauer</i>	1 min ... x min	Speicherdauer. Gibt an, nach welcher Zeit das automatische Speichern beendet werden soll. Die Untergrenze für 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 <MENU/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.

Automatisches Speichern vorzeitig beenden

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

- 1 Mit <STO_> das folgende Fenster öffnen.

Warnung

Autom. Speichern beenden?

ja

nein

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

4.9.3 Messdatenspeicher lesen

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

- 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 Menü *System / Speicher*. Mit <MENU/OK__> in der Messwertanzeige das Systemmenü öffnen. Über die Tasten <RCL> bzw. <RCL__> gelangen sie jeweils direkt in das Menü für den manuellen bzw. den automatischen Speicher.



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 (siehe Menü <i>Datenfilter</i>) entsprechen, seitenweise an. Weitere Optionen: ● Mit <▲><▼> blättern Sie durch die Datensätze. ● Mit <PRINT> geben Sie den angezeigten Datensatz auf die Schnittstelle aus. ● Mit <ESC> verlassen Sie die Anzeige.
	<i>Speicher / Manueller Speicher / Ausgabe RS232/USB</i>	-	Gibt alle Messdatensätze, die den Filtereinstellungen entsprechen, auf die Schnittstelle aus. Die Ausgabe erfolgt nach aufsteigender Speicherplatz-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, Seite 87	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. Hinweis: Alle Kalibrierdaten bleiben bei dieser Aktion erhalten.

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

Darstellung eines Datensatzes auf dem Display

```
30.04.2006 11:24:16 (1)
ProLab 2000: 06249876
USER ID: 1234567890
A 161 1M-BNC-ID: A062498765
SAMPLE ID: 1
- pH 7.000 24.8 °C SC
```

Beispielausdruck

```
26.04.06 16:13
ProLab 2000
Ser. Nr. 06249876
USER ID: 1234567890

A 161 1M-BNC-ID
Ser. Nr. A062498765
LFOx1400-ID
Ser. Nr. A062498765
SAMPLE ID: 1

pH 6.87 24.0 °C, SC +++
Oxi 7.76 mg/l 25.0 °C, SC, ++
Sal = 0.7
Cond 1389 uS/cm 25.0 °C, SC, +++
C = 0.958 1/cm, Tref25, nLF
```

```
26.04.06 16:03
ProLab 2000
Ser. Nr. 06249876
USER ID: 1234567890
```

Anzeige verlassen

Zum Verlassen der Anzeige gespeicherter Messdatensätze haben Sie folgende Möglichkeiten:

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

4.9.4 Messdatenspeicher löschen

Das Löschen des Messdatenspeichers ist auf Seite 85 beschrieben.

4.9.5 Kalibrierprotokolle anzeigen und ausgeben

Sie können die Kalibrierdaten anzeigen und auf die Schnittstelle ausgeben.

**Hinweis**

ID-Sensoren müssen am Gerät angeschlossen sein.

**Kalibrierprotokoll
eines ausgewählten
Sensors anzeigen**

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

**Kalibrierprotokolle
aller Sensoren
anzeigen**

Die Kalibrierprotokolle der letzten Kalibrierung aller Sensoren finden Sie im Systemmenü unter dem Menüpunkt *Speicher / Kalibrier-Speicher*. Mit **<MENU/OK__>** in der Messwertanzeige das Systemmenü öffnen.

Über die Taste **<CAL__>** gelangen sie direkt in das Menü *Kalibrier-Speicher*.

Menüpunkt	Einstellung/ Funktion	Erläuterung
<i>Speicher / Kalibrier-Speicher / Anzeigen</i>	-	Zeigt die Kalibrierprotokolle an. Weitere Optionen: ● Mit <▲><▼> blättern Sie durch die Kalibrierprotokolle. ● Mit <PRINT> geben Sie das angezeigte Kalibrierprotokoll auf die Schnittstelle aus. ● Mit <ESC> oder <MENU/OK> verlassen Sie die Anzeige. ● Mit <MODE> wechseln Sie direkt zur Messwertanzeige.
<i>Speicher / Kalibrier-Speicher / Ausgabe RS232/USB</i>	-	Gibt die Kalibrierprotokolle auf die Schnittstelle aus.

Beispielausdruck

```

Druckdatum 26.04.06   16:13
ProLab 2000
Ser. Nr. 06249876
USER ID: 1234567890

KALIBRIERUNG pH
Kalibrierdatum 20.04.06   10:14:03
A 161 1M-BNC-ID
Ser. Nr. A062498765
USER ID: 1234567890

Kal.-Intervall        7d
DIN
Puffer 1              6.86
Puffer 2              9.18
Spannung 1            7.2 mV      26.3 °C
Spannung 2            -171 mV     26.3 °C
Steigung              -59.2 mV/pH
Nullpunkt             -0.5 mV
Sensor                +++

KALIBRIERUNG ISE
Kalibrierdatum 20.04.06   10:14:03
Standard 1: 0.010 mg/l
Standard 2: 0.020 mg/l
Spannung 1: 38.5 mV      25.0 °C

```

4.9.6 Kalibrierhistorie anzeigen und ausgeben

Sie können die Kalibrierhistorie eines ausgewählten Sensors anzeigen und auf die Schnittstelle ausgeben.



Hinweis

ID-Sensoren müssen am Gerät angeschlossen sein.

Die Kalibrierhistorie eines Sensors finden Sie:

- im jeweiligen Messmenü unter dem Menüpunkt *Kalibrierung / Kalibrierprotokoll*.
Zum Öffnen das zugehörige Messfenster in der Messwertansicht aktivieren und **<MENU/OK>** drücken.
- im Systemmenü unter dem Menüpunkt *Speicher / Kalibrierhistorie*.
Mit **<MENU/OK __>** in der Messwertanzeige das Systemmenü öffnen.

Menüpunkt	Einstellung/ Funktion	Erläuterung
<i>Speicher / Kalibrierhistorie / pH ISE Ox Cond Ox (CondOx) Cond (CondOx)</i>	- Anzeigen	Zeigt die Kalibrierhistorie an. Weitere Optionen: ● Mit <▲><▼> blättern Sie durch die Kalibrierprotokolle. ● Mit <ESC> oder <MENU/OK> verlassen Sie die Anzeige. ● Mit <MODE> wechseln Sie direkt zur Messwertanzeige.
	- Ausgabe <i>RS232/USB</i>	Gibt die Kalibrierhistorie auf die Schnittstelle aus.

4.10 Daten übertragen (an einen PC oder Drucker)

Das Messgerät verfügt über zwei Schnittstellen:

- RS232-Schnittstelle (serielle Schnittstelle)
- USB-Schnittstelle (Device)

Über beide Schnittstellen können Sie Daten an einen PC übertragen und die Gerätesoftware aktualisieren.

Über die RS232-Schnittstelle ist zusätzlich die Übertragung von Daten an einen externen seriellen Drucker möglich.



Hinweis

Zum Ausgeben auf eine Schnittstelle (USB oder RS232) müssen Sie das entsprechende Schnittstellenkabel anschließen.

Die gleichzeitige Ausgabe an zwei Schnittstellen (USB und RS232) ist nicht möglich. Nach Anschließen eines Geräts an die USB-Buchse ist die RS232-Schnittstelle inaktiv. Die RS232-Schnittstelle ist aktiv, wenn kein Gerät an die USB-Schnittstelle angeschlossen ist.

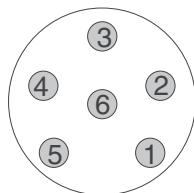


VORSICHT

Die Schnittstellen RS232 und USB sind nicht galvanisch getrennt. Bei Anschluss von geerdetem PC/Drucker kann nicht in geerdeten Medien gemessen werden, da fehlerhafte Ergebnisse geliefert werden!

4.10.1 RS232-Schnittstelle

1	Verbinden Sie die Schnittstelle über das Kabel Z390 (PC) bzw. Z393 (ext. Drucker) mit dem PC bzw. dem Drucker.
2	Ggf. ein evtl. angeschlossenes USB-Kabel vom Messgerät abstecken.
3	Stellen Sie an PC/Drucker folgende Übertragungsdaten ein: – Baudrate: wählbar zwischen 1200, 2400, 4800, 9600 – Handshake: RTS/CTS + Xon/Xoff – Nur PC: – Parität: keine – Datenbits: 8 – Stopbits: 1

**Buchsenbelegung
(RS232)**

RS 232

- 1 *
- 2 RxD
- 3 TxD
- 4 *
- 5 SGnd
- 6 CTS

* nicht belegt

4.10.2 USB-Schnittstelle (Device)

Verbinden Sie die Schnittstelle über das mitgelieferte USB-Kabel Z875 mit dem PC. Die Datenausgabe schaltet automatisch auf *USB*. Die Schnittstelle RS232 ist deaktiviert.

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

Systemvoraussetzungen des PC für die Installation des USB-Treibers:

- PC mit Pentium-Prozessor oder höher mit mindestens einem freien USB-Anschluss und CD-ROM-Laufwerk
- Windows 2000, XP, 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 ProLab 2000 über die USB-Schnittstelle mit dem PC. Das Messgerät wird im Windows-Geräte manager unter den Anschlüssen als virtuelle COM-Schnittstelle aufgelistet.

4.10.3 Optionen für die Datenübertragung

Über die RS232-Schnittstelle können Sie Daten an einen PC oder einen externen Drucker übertragen. Die folgende Tabelle zeigt, welche Daten wie auf die Schnittstelle übertragen werden:

Daten	Steuerung	Bedienung / Beschreibung
Aktuelle Messwerte des angeschlossenen Sensors	manuell	● Mit <PRINT>. ● Gleichzeitig mit jedem manuellen Speichervorgang (siehe Seite 82).
	automatisch intervallweise	● Mit <PRINT__>. Anschließend können Sie das Übertragungsintervall einstellen. ● Gleichzeitig mit jedem automatischen Speichervorgang (siehe Seite 83).
Gespeicherte Messwerte	manuell	● Angezeigter Datensatz: mit <PRINT> nach Aufruf aus dem Speicher. ● Alle Datensätze entsprechend den Filterkriterien über die Funktion <i>Ausgabe RS232/USB</i>. Details siehe Seite 85.
Kalibrierprotokolle	manuell	● Kalibrierprotokoll eines Sensors: mit <PRINT> (nach Aufruf aus dem Speicher oder am Ende einer Kalibrierung). ● Alle Kalibrierprotokolle nach Aufruf aus dem Speicher über die Funktion <i>Ausgabe RS232/USB</i>. Details siehe Seite 88.
	automatisch	● Für den betreffenden Sensor am Ende einer Kalibrierung.



Hinweis

Es gilt folgende Regel: Mit Ausnahme der Menüs wird generell mit **<PRINT>** der Displayinhalt auf die Schnittstelle ausgegeben (angezeigte Messwerte, Messdatensätze, Kalibrierprotokolle).

4.10.4 Betrieb mit MultiLab pilot

Mit Hilfe der Software MultiLab pilot können Sie Messdaten mit einem PC aufzeichnen und auswerten. Die Datenübertragung erfolgt nach Anschluss des Messgeräts an die serielle Schnittstelle RS232 (COM-Schnittstelle) oder die USB-Schnittstelle des PC.



Hinweis

Nähere Hinweise entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung zum MultiLab pilot.

4.11 Rücksetzen (Reset)

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

4.11.1 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.-Intervall</i>	7 d
<i>Einheit für Steigung</i>	mV/pH
Messgröße	pH
<i>Hohe Auflösung pH</i>	ein
<i>Hohe Auflösung mV</i>	ein
Nullpunkt	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 **<MENU/OK>** drücken.

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

Einstellung	Auslieferungszustand
<i>Kal.-Intervall</i>	150 d
Messgröße	∞
Zellenkonstante (C)	0,475 cm ⁻¹ (kalibriert) 0,475 cm ⁻¹ (eingestellt)
Temperaturkompensation	nLF
Referenztemperatur	25 °C
Temperaturkoeffizient (TC) der linearen Temperaturkompensation	2,000 %/K
TDS-Faktor	1,00

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

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

Einstellung	Auslieferungszustand
<i>Kal.-Intervall</i>	14 d
<i>Vergleichsmessung</i>	aus
Messgröße	Sauerstoffkonzentration
relative Steilheit (S _{Rel})	1,00
Salinität (Wert)	0,0
Salinität (Funktion)	aus

4.11.2 Systemeinstellungen rücksetzen

Die folgenden Systemeinstellungen lassen sich auf den Auslieferungszustand rücksetzen:

Einstellung	Auslieferungszustand
<i>Sprache</i>	<i>Deutsch</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>ein</i>

Das Rücksetzen der Systemeinstellungen erfolgt unter dem Menüpunkt *System / Rücksetzen* im Systemmenü. Mit **<MENU/OK__>** in der Messwertanzeige das Systemmenü öffnen.

5 Wartung, Reinigung, Entsorgung

5.1 Wartung

Die Wartungsarbeiten beschränken sich auf das Austauschen der Batterien.

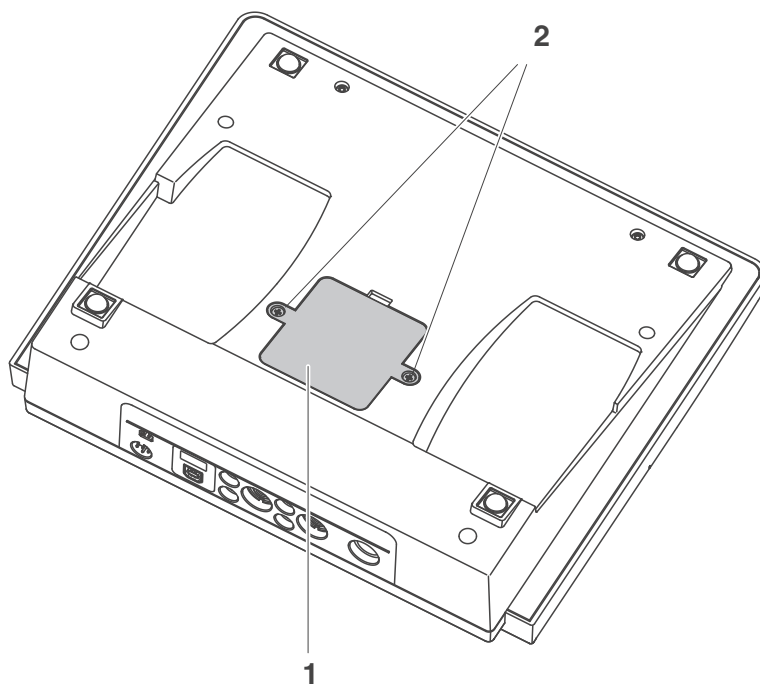


Hinweis

Zur Wartung der Messzellen und Elektroden die entsprechenden Bedienungsanleitungen beachten.

Batterien austauschen

- | | |
|---|--|
| 1 | Mit einem Schraubendreher die Schrauben (2) des Batteriefachdeckels lösen. |
|---|--|



- | | |
|---|---|
| 2 | Batteriefach (1) an der Geräteunterseite öffnen. |
| 3 | Die vier Batterien aus dem Batteriefach nehmen. |
| 4 | Vier neue Batterien (Typ Micro AAA) ins Batteriefach legen. |
| 5 | Batteriefach (1) schließen.
Im Display blinkt die Datumsanzeige (Tag). |
| 6 | Mit einem Schraubendreher die Schrauben (2) des Batteriefachdeckels fest schrauben. |

7 | Datum und Uhrzeit einstellen (siehe Seite 27).

**ACHTUNG**

Achten Sie auf die richtige Polung der Batterien.

Die $\pm$ Angaben im Batteriefach müssen mit den $\pm$ -Angaben auf den Batterien übereinstimmen.

Verwenden Sie nur auslaufsichere Alkali-Mangan-Batterien.

5.2 Reinigung

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

**ACHTUNG**

Die Gehäuseteile bestehen aus Kunststoff (Polyurethan, ABS, PMMA), Metall und Glas. Für den Kunststoff den Kontakt mit Aceton und lösungsmittelhaltigen Reinigungsmitteln vermeiden. Spritzer sofort entfernen.

5.3 Entsorgung**Hinweis**

Dieses Gerät enthält Batterien. Ausgewechselte Batterien dürfen nur an den dafür eingerichteten Rücknahmestellen oder über die Verkaufsstelle entsorgt werden.

Eine Entsorgung im Hausmüll ist gesetzeswidrig.

6 Was tun, wenn...

6.1 pH- und Redoxmessung

Fehlermeldung *Err1*

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

Fehlermeldung *Err2*

Ursache	Behebung
– keine Elektrode angeschlossen	– Elektrode anschließen
– Einstellzeit während der Kalibrierung zu lang	– ggf. temperieren – neu kalibrieren

Fehlermeldung *Err4*

Ursache	Behebung
– Temperatur während der Kalibrierung nicht stabil.	– ggf. temperieren – neu kalibrieren

Fehlermeldung *CalError*

Ursache	Behebung
pH-Elektrode:	
– Die ermittelten Werte für Nullpunkt und Steilheit der Elektrode sind außerhalb der erlaubten Grenzen.	– neu kalibrieren
– Diaphragma verschmutzt	– Diaphragma reinigen
– Elektrode gebrochen	– Elektrode austauschen

Ursache	Behebung
Pufferlösungen:	
– Pufferlösungen falsch	– Puffersatz passend zu den verwendeten Pufferlösungen wählen oder – Pufferlösungen wechseln
– Pufferlösungen zu alt	– Nur 1x verwenden. Haltbarkeit beachten
– Pufferlösungen verbraucht	– Pufferlösungen wechseln

Kein stabiler Messwert

Ursache	Behebung
<i>pH-Elektrode:</i>	
– Diaphragma verschmutzt	– Diaphragma reinigen
– Membran verschmutzt	– Membran reinigen
<i>Messlösung:</i>	
– pH-Wert nicht stabil	– ggf. unter Luftabschluss messen
– Temperatur nicht stabil	– ggf. temperieren
<i>Elektrode + Messlösung:</i>	
– Leitfähigkeit zu gering	– geeignete Elektrode verwenden
– Temperatur zu hoch	– geeignete Elektrode verwenden
– Organische Flüssigkeiten	– geeignete Elektrode verwenden

Offensichtlich falsche Messwerte

Ursache	Behebung
<i>pH-Elektrode:</i>	
– nicht angeschlossen	– Elektrode anschließen
– Kabel gebrochen	– Elektrode austauschen
– pH-Elektrode ungeeignet	– geeignete Elektrode verwenden

	Ursache	Behebung
	– Temperaturunterschied zwischen Puffer- und Messlösung zu groß	– Puffer- oder Messlösungen temperieren
CalClock blinkt	– Messverfahren nicht geeignet	– Spezielle Verfahren beachten
	Ursache	Behebung
	– Kalibrierintervall abgelaufen	– Messsystem neu kalibrieren

6.2 ISE-Messung

Fehlermeldung Err1	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 ± 2 °C Temperaturabweichung)	– Kalibrierstandards temperieren

Warnung [TempErr]**Ursache**

- Temperaturdifferenz zwischen Messung und Kalibrierung größer als 2 K.

Behebung

- Messlösung temperieren

Warnung [ISEErr]**Ursache**

- Messkettenspannung außerhalb des kalibrierten Bereichs

Behebung

- Neu kalibrieren

6.3 Leitfähigkeitsmessung**Leitfähigkeitsmesszelle wird nicht erkannt****Ursache**

- Messzelle nicht angeschlossen
- Kabel gebrochen

Behebung

- Messzelle anschließen
- Messzelle austauschen

Fehlermeldung Error (Unzulässige Kalibrierung)**Ursache**

- Messzelle verunreinigt
- Ungeeigneter Kontrollstandard

Behebung

- Zelle reinigen, ggf. austauschen
- Kontrollstandard 0,01 mol/l KCl verwenden

CalClock blinkt**Ursache**

- Kalibrierintervall abgelaufen

Behebung

- Messsystem neu kalibrieren

6.4 Sauerstoff-Messung**Sauerstoffsensor wird nicht erkannt****Ursache**

- Sensor nicht angeschlossen
- Kabel gebrochen

Behebung

- Sensor anschließen
- Sensor austauschen

Fehlermeldung OFL	Ursache	Behebung
	– Messbereich überschritten	– nicht möglich
Fehlermeldung Error (Unzulässige Kalibrierung)	Ursache	Behebung
	<i>Sauerstoffsensor:</i>	
	– Elektrolytlösung verbraucht	– Sensor regenerieren
	– Membran verschmutzt	– Membran reinigen
	– Elektrodensystem vergiftet	– Sensor regenerieren
Fehlermeldung LEAK	Ursache	Behebung
	<i>Sauerstoffsensor:</i>	
	– Membran beschädigt	– Membrankopf wechseln
	– Membrankopf nicht fest genug angezogen	– Membrankopf fest anziehen
Messwert blinkt lang andauernd (Kein stabiler Messwert)	Ursache	Behebung
	<i>Sauerstoffsensor:</i>	
	– Membran verschmutzt	– Membran reinigen
Zu geringer Messwert	Ursache	Behebung
	<i>Sauerstoffsensor:</i>	
	– Unzureichende Anströmung	– Sensor anströmen
Zu hoher Messwert	Ursache	Behebung
	– Hohe Anteile gelöster Stoffe	– Löslichkeitsfunktion mit Hilfe des Salinitäts-Äquivalentes korrigieren

	Ursache	Behebung
	– Luftblasen prallen mit hoher Geschwindigkeit auf die Membran	– Membran nicht direkt anströmen
CalClock blinkt	– Der Kohlendioxiddruck ist zu hoch > 1 Bar	– keine Messung möglich
	Ursache	Behebung
	– Kalibrierintervall abgelaufen	– Messsystem neu kalibrieren

6.5 Allgemeine Fehler

Gerät reagiert nicht auf Tastendruck	Ursache	Behebung
	– Betriebszustand undefiniert oder EMV-Beaufschlagung unzulässig	– Prozessor-Reset: Taste <On/Off> und <SC> gleichzeitig drücken.
Uhrzeit geht verloren	Ursache	Behebung
	– Pufferbatterien leer	– Pufferbatterien wechseln (siehe Seite 97)

Stand 3. März 2010

7 Technische Daten

7.1 Allgemeine Daten

Abmessungen	ca. 240 x 280 x 70 mm	
Gewicht	ca. 2,5 kg (ohne Steckernetzgerät)	
Mechanischer Aufbau	Schutzart:	IP 54
Elektrische Sicherheit	Schutzklasse:	III
Prüfzeichen	cETLus, CE	
Umgebungsbedingungen	Lagerung	- 25 °C ... + 65 °C
	Betrieb	+ 5 °C ... + 45 °C
	Klimaklasse	2
Energieversorgung	Steckernetzgerät	FRIWO FW7555M/09, 15.1432.500-00 Friwo Part. No. 1883259 Input: 100 ... 240 V ~ / 50 ... 60 Hz / 400 mA Output: 9 V = / 1,5 A Anschluss max. Überspannungskategorie II Im Lieferumfang enthaltene Primärstecker: Euro, US, UK und Australien.
	Batterien (zur Pufferung der Systemuhr bei Netzausfall)	4 x 1,5 V Alkali-Mangan-Batterien, Typ AAA
Serielle Schnittstelle	Anschluß des PC-Kabels (Z390) oder des Druckerkabels (Z393)	
	Baudrate	einstellbar: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 Baud
	Typ	RS232, Datenausgabe
	Datenbits	8
	Stopbits	2
	Parität	keine (None)
	Handshake	RTS/CTS
	Kabellänge	max. 15m
USB Schnittstelle	Automatische Umschaltung bei Anschluß eines USB-Kabels	
	Typ	USB 1.1 (Device)
	Kabellänge	max. 3 m
Angewendete Richtlinien und Normen	EMV	EG-Richtlinie 2004/108/EG EN 61326-1 Klasse B FCC Class A

Stand 3. März 2010

Gerätesicherheit	EG-Richtlinie 2006/95/EG EN 61010-1 ANSI/UL 61010-1 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1
Datenfunk	EG-Richtlinie 1999/5/EG EN 300 330-2 EN 50364 EN 60950-1
Klimaklasse	VDI/VDE 3540
IP-Schutzart	EN 60529

7.2 Messbereiche, Auflösungen, Genauigkeiten

7.2.1 pH/Redox

Messbereiche, Auflösungen

Größe	Messbereich	Auflösung
pH	- 2,000 ... + 20,000 - 2,00 ... + 20,00	0,001 0,01
U [mV]	- 1999,9 ... + 1999,9 - 1999 ... + 1999	0,1 1
T [°C]	- 10,0 ... + 120,0	0,1

Manuelle Temperatureingabe

Größe	Bereich	Schrittweite
T _{manuell} [°C]	- 10 ... + 130	1

Genauigkeiten (± 1 Digit)

Größe	Genauigkeit	Messguttemperatur
<i>pH</i>	± 0,003 ± 0,01	+ 15 °C ... + 35 °C
<i>U [mV] / Bereich</i>		
- 999,9 ... + 999,9	± 0,2	+ 15 °C ... + 35 °C
- 1999 ... + 1999	± 1	+ 15 °C ... + 35 °C
<i>T [°C] / Temperaturmessfühler</i>		
	± 0,1	0 °C ... + 55 °C



Hinweis

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

Stand 3. März 2010

7.2.2 ISE

Messbereiche, Auflösungen	Größe	Messbereich	Auflösung
	ISE [mg/l]	0,000 ... 10,000 10,00 ... 100,00 100,0 ... 1000,0 1000 ... 999999	0,001 0,01 0,1 1
	ISE [μ mol/l]	0,000 ... 9,999 10,00 ... 99,99 100,0 ... 999,9 1000 ... 999999	0,001 0,01 0,1 1
	[mmol/l]	10,00 ... 99,99 100,0 ... 999,9 1000 ... 999999	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

**Hinweis**

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

Stand 3. März 2010

7.2.3 Leitfähigkeit

Messbereiche, Auflösungen	Größe	Messbereich	Auflösung
	κ [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	0,000 ... 2,000*	0,001
		0,00 ... 20,00**	0,01
		0,0 ... 200,0	0,1
		0 ... 9999	1
	κ [mS/cm]	0,00 ... 20,00	0,01
		0,0 ... 200,0	0,1
		0 ... 9999	1
	Spez. Widerstand [$\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$]	0,000 ... 2,000	0,001
		0,00 ... 20,00	0,01
		0,0 ... 200,0	0,1
		0 ... 9999	1
	Spez. Widerstand [$\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$]	0,00 ... 20,00	0,01
		0,0 ... 200,0	0,1
		0 ... 9999	1
	SAL	0,0 ... 70,0 nach IOT-Tabelle	0,1
	TDS [mg/l]	0 ... 9999 Faktor einstellbar zwischen 0,40 und 1,00	1
	T [$^{\circ}\text{C}$]	- 5,0 ... + 105,0	0,1

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

Stand 3. März 2010

Zellenkonstanten**Zellenkonstante C****Werte**

Kalibrierbar in den Bereichen	0,450 ... 0,500 cm ⁻¹ 0,585 ... 0,715 0,800 ... 1,200 cm ⁻¹
Einstellbar	0,010 cm ⁻¹ (fest) 0,090 ... 0,110 cm ⁻¹ 0,250 ... 25,000 cm ⁻¹

Referenztemperatur**Referenztemperatur****Werte**

Einstellbar	20 °C (Tr20) 25 °C (Tr25)
-------------	------------------------------

**Genauigkeiten
(± 1 Digit)****Größe****Genauigkeit****Messguttemperatur*****ℵ / Temperaturkompensation***

<i>Keine (aus)</i>	± 0,5 %	
<i>Nichtlinear (nLF)</i>	± 0,5 %	0 °C ... + 35 °C nach EN 27 888
	± 0,5 %	+ 35 °C ... + 50 °C erweiterte nLF-Funktion nach SI Analytics GmbH-Messungen
<i>Linear (lin)</i>	± 0,5 %	+ 10 °C ... + 75 °C

SAL / Bereich

0,0 ... 42,0	± 0,1	+ 5 °C ... + 25 °C
	± 0,2	+ 25 °C ... + 30 °C

TDS [mg/l]

	± 1	
--	-----	--

T [°C] / Temperaturmessfühler

<i>NTC 30</i>	± 0,2	0 °C ... + 55 °C
<i>PT 1000</i>	± 0,3	0 °C ... + 55 °C

**Hinweis**

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

Stand 3. März 2010

7.2.4 Sauerstoff**Messbereiche,
Auflösungen**

Größe	Messbereich	Auflösung
Konzentration [mg/l]	0 ... 20,00 0 ... 90,0	0,01 0,1
Sättigung [%]	0 ... 200,0 0 ... 600	0,1 1
O ₂ -Partialdruck [mbar]	0 ... 200,0 0 ... 1250	0,1 1
T [°C]	0 ... 50,0	0,1

**Genauigkeiten
(± 1 Digit)**

Größe	Genauigkeit
Konzentration [mg/l]	± 0,5 % vom Messwert bei Umgebungstemperatur + 5 °C ... + 30 °C
Sättigung [%]	± 0,5 % vom Messwert bei Messung im Bereich von ± 10 °C um die Kalibriertemperatur
O ₂ -Partialdruck [mbar]	± 0,5 % vom Messwert bei Umgebungstemperatur + 5 °C ... + 30 °C

Korrekturfunktionen

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

**Hinweis**

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

8 Verzeichnisse

Dieses Kapitel bietet Ihnen Zusatzinformationen und Orientierungshilfen.

Abkürzung	Das Abkürzungsverzeichnis erklärt Displayanzeigen und verwendete Abkürzungen.
Fachwort	Das Fachwortverzeichnis (Glossar) erklärt kurz die Bedeutung der Fachbegriffe. Fachbegriffe, die der Zielgruppe bekannt sein müssten, werden hier jedoch nicht erläutert.
Verwendete Marken	Das Verzeichnis enthält die im vorliegenden Dokument verwendeten Marken und deren Eigentümer.
Stichwort	Das Stichwortverzeichnis (Index) unterstützt Sie beim schnellen Auffinden von bestimmten Themen.

Abkürzungsverzeichnis

κ	Leitfähigkeitswert (internat. γ)
°C	Temperatureinheit Grad Celsius
°F	Temperatureinheit Grad Fahrenheit
C	Zellenkonstante [cm^{-1}] (internat. k)
Cal	Automatisches Kalibrieren mit einem ausgewählten Puffersatz
d	Tag
h	Stunde
j	Jahr
lin	Lineare Temperaturkompensation
LoBat	Batterien weitgehend entladen (Low Battery)
m	Monat
mV	Spannungseinheit
mV/pH	Einheit der Messkettensteilheit (internat. mV)
nLF	Nichtlineare Temperaturkompensation
OxiCal	Automatisches Kalibrieren für Sauerstoffmes- sungen
pH	pH-Wert
S	Steilheit (internat. k)
SAL	Salinität
SELV	Sicherheitskleinspannung (Safety Extra Low Voltage)
TDS	Filtrattrockenrückstand (Total Dissolved Solids)
Tr20	Referenztemperatur 20 °C
Tr25	Referenztemperatur 25 °C
U	Spannung

Fachwortverzeichnis

Auflösung	Kleinste von der Anzeige eines Messgeräts noch darstellbare Differenz zwischen zwei Messwerten.
AutoRange	Bezeichnung für eine automatische Messbereichswahl.
Diaphragma	Das Diaphragma ist ein poröser Körper in der Gehäusewand von Referenzelektroden oder Elektrolytbrücken. Es vermittelt den elektrischen Kontakt zwischen zwei Lösungen und erschwert den Elektrolytaustausch. Der Begriff Diaphragma wird u.a. auch für Schliff- und diaphragmalose Überführungen verwendet.
Justieren	In eine Messeinrichtung so eingreifen, dass die Ausgangsgröße (z. B. die Anzeige) vom richtigem Wert oder einem als richtig geltenden Wert so wenig wie möglich abweicht, oder dass die Abweichungen innerhalb der Fehlergrenzen bleiben.
Kalibrieren	Vergleich der Ausgangsgröße einer Messeinrichtung (z. B. die Anzeige) mit dem richtigen Wert oder einem als richtig geltenden Wert. Häufig wird der Begriff auch dann verwendet, wenn die Messeinrichtung gleichzeitig justiert wird (siehe Justieren).
Kettennullpunkt	Der Nullpunkt einer pH-Messkette ist der pH-Wert, bei dem die pH-Messkette bei einer gegebenen Temperatur die Kettenspannung Null hat. Falls nicht anders vermerkt, gilt dies bei 25 °C.
Kettenspannung	Die Elektrodenspannung U ist die messbare Spannung einer Elektrode in einer Lösung. Sie ist gleich der Summe sämtlicher Galvanispannungen der Elektrode. Ihre Abhängigkeit vom pH ergibt die Elektrodenfunktion, die durch die Parameter Steilheit und Nullpunkt charakterisiert ist.
Leitfähigkeit	Kurzform für den Begriff spezifische elektrische Leitfähigkeit. Sie ist ein Messwert für die Eigenschaft eines Stoffs, den elektrischen Strom zu leiten. Im Bereich der Wasseranalytik ist die elektrische Leitfähigkeit ein Maß für die in einer Lösung enthaltenen ionisierten Stoffe.
Messgröße	Die Messgröße ist die physikalische Größe, die durch die Messung erfaßt wird, z. B. pH, Leitfähigkeit oder Sauerstoffkonzentration.
Messlösung	Bezeichnung für die messbereite Probe. Eine Messprobe wird aus der Analysenprobe (Urprobe) gewöhnlich durch Aufbereitung erhalten. Messlösung und Analysenprobe sind dann identisch, wenn keine Aufbereitung erfolgte.
Messwert	Der Messwert ist der spezielle, zu ermittelnde Wert einer Messgröße. Er wird als Produkt aus Zahlenwert und Einheit angegeben (z. B. 3 m; 0,5 s; 5,2 A; 373,15 K).
Molalität	Die Molalität ist die Menge (in Mol) eines gelösten Stoffs in 1000 g Lösungsmittel.

Nullpunkt	Bezeichnung für die Offsetspannung einer pH-Elektrode. Es ist die messbare Kettenspannung einer symmetrischen Elektrode, deren Membran in eine Lösung mit dem pH des nominellen Elektrodennullpunkts ($\text{pH} = 7$) taucht.
Offsetspannung	Die messbare Kettenspannung einer symmetrischen Messkette, deren Membran in eine Lösung mit dem pH des nominellen Messkettennullpunkts taucht. Die Asymmetrie ist Bestandteil der Offset-Spannung.
pH-Wert	Der pH ist ein Maß für die saure oder basische Wirkung einer wässrigen Lösung. Er entspricht dem negativen dekadische Logarithmus der molalen Wasserstoffionenaktivität dividiert durch die Einheit der Molalität. Der praktische pH-Wert ist der Messwert einer pH-Messung.
Potentiometrie	Bezeichnung für eine Messtechnik. Das von der Messgröße abhängige Signal der verwendeten Elektrode ist die elektrische Spannung. Der elektrische Strom bleibt dabei konstant.
Redoxspannung	Die Redoxspannung wird durch im Wasser gelöste oxidierende oder reduzierende Stoffe verursacht, sofern diese an einer Elektrodenoberfläche (z. B. aus Platin oder Gold) wirksam werden.
Referenztemperatur	Festgelegte Temperatur zum Vergleich temperaturabhängiger Messwerte. Bei Leitfähigkeitsmessungen erfolgt eine Umrechnung des Messwerts auf einen Leitfähigkeitswert bei $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ oder $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ Referenztemperatur.
Reset	Wiederherstellen eines Ursprungszustands aller Einstellungen eines Messsystems oder einer Messeinrichtung.
Salinität	Die absolute Salinität S_A eines Meerwassers entspricht dem Verhältnis der Masse der gelösten Salze zur Masse der Lösung (in g/Kg). In der Praxis ist diese Größe nicht direkt messbar. Für ozeanographische Überwachungen wird daher die praktische Salinität verwendet. Sie wird durch eine Messung der elektrischen Leitfähigkeit bestimmt.
Salzgehalt	Allgemeine Bezeichnung für die im Wasser gelöste Salzmenge.
Sauerstoffpartialdruck	Der Druck, den der Sauerstoffanteil in einer Gas Mischung oder in einer Flüssigkeit ausübt.
Sauerstoffsättigung	Kurzbezeichnung für die relative Sauerstoffsättigung. Hinweis: Die Sauerstoffsättigung von luftgesättigtem Wasser und die Sauerstoffsättigung von sauerstoffgesättigtem Wasser haben unterschiedliche Werte.
Stabilitätskontrolle	Bezeichnung für eine Funktion zur Kontrolle der Messwertstabilität.

Standardlösung	Die Standardlösung ist eine Lösung, deren Messwert per Definition bekannt ist. Sie dient zum Kalibrieren einer Messeinrichtung
Steilheit	Die Steigung einer linearen Kalibrierfunktion.
Steilheit (relative)	Bezeichnung, die WTW in der Sauerstoffmesstechnik gebraucht. Er drückt das Verhältnis des Steilheitswerts zum Wert eines theoretischen Referenzsensors gleichen Bautyps aus.
TDS	Englische Kurzbezeichnung für den Filtrattrockenrückstand
Temperaturfunktion	Bezeichnung für eine mathematische Funktion, die das Temperaturverhalten z. B. einer Messprobe, eines Sensors oder eines Sensorteiles wiedergibt.
Temperaturkoeffizient	Wert der Steigung einer linearen Temperaturfunktion.
Temperaturkompensation	Bezeichnung für eine Funktion, die den Einfluss der Temperatur auf die Messung berücksichtigt und entsprechend umrechnet. Die Funktionsweise der Temperaturkompensation ist je nach zu bestimmender Messgröße unterschiedlich. Bei konduktometrischen Messungen erfolgt eine Umrechnung des Messwerts auf eine definierte Referenztemperatur. Für potentiometrische Messungen erfolgt eine Anpassung des Steilheitswerts an die Temperatur der Messprobe, jedoch keine Umrechnung des Messwerts.
Widerstand	Kurzbezeichnung für den spezifischen elektrolytischen Widerstand. Er entspricht dem Kehrwert der elektrischen Leitfähigkeit.
Zellenkonstante k	Von der Geometrie abhängige Kenngröße einer Leitfähigkeitsmesszelle.

Verwendete Marken

Marke	Eigentümer der Marke
Baker	Mallinckrodt Baker, Inc.
Beckman	Beckman Instruments, Inc.
Fisher	Fisher Scientific Company
Fluka	Fluka AG
Hamilton	Hamilton Company Corporation
Merck	Merck KGaA
Metrohm	Metrohm AG
Mettler Toledo	Mettler-Toledo
Precisa	Precisa Instruments AG
Radiometer	Radiometer
Windows	Microsoft Corporation

Stichwortverzeichnis

A

Auslieferungszustand	
Messparameter	94
Systemeinstellungen	96

B

Batteriefach	97
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	17
Betriebssicherheit	18
Buchsenfeld	12

D

Daten übertragen	91
Datenfilter	87
Datensatz	81
Datum und Uhrzeit	27
Display	11
Displaybeleuchtung	11
Dreipunktkalibrierung	
pH	52, 62
Drucken	93

E

Einpunktkalibrierung	
pH	51
Erstinbetriebnahme	20

F

Filter	87
Firmware-Update	119

G

Gefahrloser Betrieb	18
---------------------	----

I

Initialisieren	94
Intervall Kalibrieren	49

K

Kalibrierbewertung	
ISE	59
Leitfähigkeit	70
pH	47

Sauerstoff	77
Kalibrieren	
ISE	57
Leitfähigkeit	69
pH	43
Sauerstoff	76
Kalibrierhistorie	90
Kalibrierintervall	49
Kalibrierprotokolle	88
Kalibrierpunkte	
ISE	58
pH	46

L

Lieferumfang	19
Luftkalibriergefäß	76

M

Meldungen	24
Menüs (Navigation)	23
Messbereiche	
Leitfähigkeit	108
Messdatensatz	81
Messdatenspeicher	
bearbeiten	85
löschen	85
Speicherplätze	81
Messen	
ISE	55
Leitfähigkeit	64
pH	37
Redoxspannung	39
Sauerstoff	73
Messfenster	11
Messgenauigkeit	49
Messmenü	
ISE	56
Leitfähigkeit	67
pH/Redox	41
Sauerstoff	75
Messwertanzeige	23
Messwerte übertragen	91
MultiLab pilot	94

N		Leitfähigkeit	63
Nullpunkt pH-Elektrode	43, 69	pH	36
P		V	
Pflichten des Betreibers	18	Vergleichsmessung (O2)	76
Puffersätze pH	43	Vorsichtsmaßnahmen	17
R		Z	
Reinigen	98	Zellenkonstante	69
Reset	94	Zweipunktkalibrierung	
RS232-Schnittstelle	92	ISE	61
Rücksetzen	94	pH	51
S			
Sensoren anschließen	12		
Sicherheit	17		
Speicherintervall	83		
Speichern	81		
automatisch	83		
intervallweise	83		
manuell	82		
Speicherverwaltung	84		
Stabilitätskontrolle			
automatisch	35		
manuell			
ISE	55		
Leitfähigkeit	64		
pH	37		
Redoxspannung	39		
Sauerstoff	73		
Standardlösungen ISE	58		
Statuszeile	11		
Steilheit			
ISE	57		
pH	43, 69		
relative (O2-Sensor)	76		
Systemmenü	32		
Allgemein	34		
Display	32		
T			
Tasten	10		
Tastenfunktionen	10		
Temperaturkompensation	66		
Temperaturmessung			
ISE	54, 72		

Anhang

A.1 Firmware-Update

Allgemein

Mit dem Programm "Update_ProLab1000_2000" können Sie mit Hilfe eines Personal Computers (PC) ein Update der Firmware des ProLab 2000 auf die neueste Version durchführen. Verfügbare Firmware-Updates finden Sie im Internet.

Für das Update verbinden Sie das Messgerät mit einem PC.

Für das Update über die USB-Schnittstelle benötigen Sie:

- eine freie USB-Schnittstelle (virtueller COM-Anschluss) am PC
- den Treiber für die USB-Schnittstelle (Installation des USB-Treibers von der Installations-CD-ROM, siehe Seite 91)
- das USB-Kabel (im Lieferumfang des ProLab 2000 enthalten).

Für das Update über die RS232-Schnittstelle benötigen Sie:

- eine freie RS232-Schnittstelle an Ihrem PC
- das RS232-Kabel Z390.

Programminstallation

- | | |
|---|---|
| 1 | Mit dem Installationsprogramm "Install_Update_ProLab1000_2000_Vx_yy_German.exe" das Firmware-Update-Programm auf einem PC installieren. |
|---|---|

Programmstart

- | | |
|---|--|
| 2 | Das Programm "Update_ProLab1000_2000" aus dem Windows-Startmenü starten. |
| 3 | Gegebenenfalls im Menü Sprache die eingestellte Sprache ändern. |

Firmware-Update

- | | |
|---|--|
| 4 | Das ProLab 2000 mit Hilfe des USB-Schnittstellenkabels mit einer USB-Schnittstelle (virtueller COM-Anschluss) des PC verbinden.
oder
Das ProLab 2000 mit Hilfe des Schnittstellenkabels Z390 mit einer seriellen Schnittstelle (COM-Anschluss) des PC verbinden. |
| 5 | Das ProLab 2000 einschalten. |
| 6 | Im Firmware-Update-Programm mit OK den Update-Vorgang starten. |

7	Den Anweisungen des Firmware-Update-Programms folgen. Während des Programmiervorgangs wird eine Meldung und eine Fortschrittsanzeige (in %) angezeigt. Der Programmiervorgang dauert etwa 2 Minuten. Nach erfolgreicher Programmierung erscheint eine abschließende Meldung. Das Firmware-Update ist abgeschlossen.
8	Das ProLab 2000 vom PC trennen. Das ProLab 2000 ist wieder betriebsbereit.

Nach Aus-/Einschalten des Geräts können Sie prüfen, ob das Gerät die neue Softwareversion übernommen hat.

A.2 Menüs

A.2.1 Speicher

Speicher & Konfig. (<MENU/OK__>)

- Speicher
 - Manueller Speicher (<RCL>)
 - Anzeigen
 - Ausgabe RS232/USB
 - Datenfilter
 - Filter
 - kein Filter
 - Datum & SAMPLE ID
 - SAMPLE ID
 - Datum
 - von : TT.MM.JJ
 - bis : TT.MM.JJ
 - SAMPLE ID : 0 ... 999
 - Löschen
 - Automatischer Speicher (<RCL__>)
 - Anzeigen
 - Ausgabe RS232/USB
 - Datenfilter
 - Löschen
 - Kalibrier-Speicher (<CAL__>)
 - Anzeigen
 - Ausgabe RS232/USB
 - Kalibrierhistorie
 - pH
 - ISE
 - Ox
 - Cond
 - Ox (CondOx)
 - Cond (CondOx)
- Display (siehe Seite 122)
- System (siehe Seite 122)

A.2.2 Display

Speicher & Konfig. (<MENU/OK __>)

- └ Speicher (siehe Seite 121)
- └ Display
 - └ pH : ein / aus
 - └ Cond : ein / aus
 - └ Oxi : ein / aus
 - └ Zeit : ein / aus
 - └ Datum : ein / aus
- └ System (siehe Seite 122)

A.2.3 System

Speicher & Konfig. (<MENU/OK __>)

- └ Speicher (siehe Seite 121)
- └ Display (siehe Seite 122)
- └ System
 - └ Allgemein
 - └ Sprache
 - └ Deutsch
 - └ English
 - └ (etc.)
 - └ Signalton : ein / aus
 - └ Beleuchtung : ein / aus
 - └ Kontrast : 0 ... 100 %
 - └ Messung
 - └ Temperatur Einheit : ° C / ° F
 - └ Stabilitätskontrolle : Auto / aus
 - └ Schnittstelle
 - └ Baudrate : 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
 - └ Ausgabe Format : ASCII / CSV
 - └ Kopfzeile ausgeben
 - └ Uhrfunktion
 - └ Zeit
 - └ Datum
 - └ Datumsformat
 - └ Service Information
 - └ Rücksetzen

A.2.4 <STO__>

<STO__> (<STO__>)

- | *SAMPLE ID : 1 ... 999*
- | *Intervall : 2, 5 s, 10 s, 30 s,*
1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min
- | *Dauer : 1 min ... x min*

A.2.5 <PRINT__>

<PRINT__> (<PRINT__>)

- | *Intervall : 2, 5 s, 10 s, 30 s,*
1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min

A.2.6 pH/U

pH/U (<MENU/OK>)

- *Kalibrierung*
 - *Kalibrierprotokoll*
 - *Kalibrierhistorie*
 - *Puffer*
 - *NIST/DIN*
 - *TEC*
 - *Merck 1*
 - *Merck 2*
 - *Merck 3*
 - *Merck 4*
 - *Merck 5*
 - *DIN 19267*
 - *Mettler US*
 - *Mettler EU*
 - *Fisher 1*
 - *Fluka BS*
 - *Radiometer*
 - *Baker*
 - *Metrohm*
 - *Beckman*
 - *Hamilton DC*
 - *Precisa*
 - *Reagecon TEC*
 - *Reagecon 20*
 - *Reagecon 25*
 - *Riedel-de Haen*
- *Kalibrierintervall : 1 ... 999 d*
- *Einheit f. Nullpunkt : mV / pH*
- *Einheit für Steigung : mV/pH / %*
- *Man. Temperatur : -20 ... +130 °C*
- *Rücksetzen*
- *Hohe Auflösung pH : ein / aus*
- *Hohe Auflösung mV : ein / aus*

A.2.7 ISE

ISE (<MENU/OK>)

- Kalibrierprotokoll
- Kalibrierhistorie
- Man. Temperatur : -20 ... +130 °C
- Ionenart
 - Ag, Br, Ca, Cd, Cl, CN, Cu, F, I, K, Na, NO₃, Pb, S, NH₃, NH₄, CO₂
- Einheit
 - mol/l, mg/kg, ppm, %, mg/l
- Dichte (mg/kg, ppm, %)
 - g/ml, kg/l

A.2.8 Leitfähigkeit

Leitfähigkeit, spezifischer Widerstand, TDS, SAL (<MENU/OK>)

- Kalibrierung
 - Kalibrierprotokoll
 - Kalibrierhistorie
 - Kalibrierintervall : 1 ... 999 d
- Rücksetzen
- Temp. Komp. (TC)
 - Referenztemp. : 20 °C / 25 °C
 - Kompensation
 - nLF
 - lin
 - aus
- TDS Faktor : 0.40 ... 1.00
- Messzelle : ein / aus
 - cal
 - C0.01
 - LF313T
 - man
- Zellenkonstante : 0,090 ... 0,110 cm⁻¹
- Man. Zellenkonst. : 0,250 ... 25,000 cm⁻¹

A.2.9 Sauerstoff

O₂ (<MENU/OK>)

- *Kalibrierung*
 - *Kalibrierprotokoll*
 - *Kalibrierhistorie*
 - *Vergleichsmessung : ein / aus*
 - *Kalibrierintervall : 1 ... 999 d*
- *Rücksetzen*
- *Sal automatisch : ein / aus*
- *Sal Korrektur : ein / aus*
- *Salinität : 0.0 ... 70.0*

Xylem |'zīləm|

- 1) Das Gewebe in Pflanzen, das Wasser von den Wurzeln nach oben befördert;
- 2) ein führendes globales Wassertechnikunternehmen.

Wir sind 12.000 Menschen, die ein gemeinsames Ziel eint: innovative Lösungen zu schaffen, um den Wasserbedarf unserer Welt zu decken. Im Mittelpunkt unserer Arbeit steht die Entwicklung neuer Technologien, die die Art und Weise der Wassernutzung und Wiedernutzung in der Zukunft verbessern. Wir bewegen, behandeln, analysieren Wasser und führen es in die Umwelt zurück, und wir helfen Menschen, Wasser effizient in ihren Haushalten, Gebäuden, Fabriken und landwirtschaftlichen Betrieben zu nutzen. In mehr als 150 Ländern verfügen wir über feste, langjährige Beziehungen zu Kunden, bei denen wir für unsere leistungsstarke Mischung aus führenden Produktmarken und Anwendungskompetenz, unterstützt durch eine Tradition der Innovation, bekannt sind.

Weitere Informationen darüber, wie Xylem Ihnen helfen kann, finden Sie auf xyleminc.com

SI Analytics

a xylem brand

SI Analytics
Hattenbergstraße 10
D-55122 Mainz
Germany

Tel: +49 (0)6131 / 66 5111
Fax: +49 (0)6131 / 66 5001
E-Mail: support@si-analytics.com
Internet: www.si-analytics.com