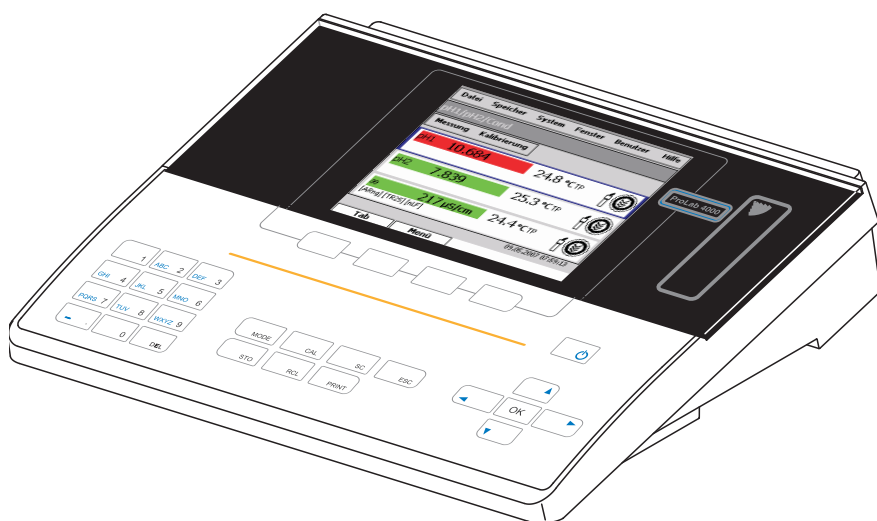




ProLab 4000

pH/ISE/Leitfähigkeit

MESSGERÄT MIT AUTOMATISCHER SENSORERKENNUNG
UND ELEKTRONISCHER ZUGANGSKONTROLLE

Copyright

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

ProLab 4000 - Inhaltsverzeichnis

1	Überblick	9
1.1	Allgemeine Merkmale	9
1.2	Tastenfeld	10
1.3	Display	12
1.4	Buchsenfeld	13
1.5	Automatische Sensorerkennung	14
1.5.1	ID-Sensoren	15
1.5.2	Sensordaten von ID-Sensoren	16
1.6	Elektronische Zugangskontrolle	17
2	Sicherheit	19
2.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	19
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	20
3	Inbetriebnahme	21
3.1	Lieferumfang	21
3.2	Erstinbetriebnahme	22
3.3	Steckernetzgerät anschließen	22
3.4	ProLab 4000 einschalten	23
3.5	USB-Maus anschließen	24
3.6	Sensoren anschließen	24
3.6.1	ID-Sensor anschließen	25
3.6.2	Nicht-ID-Sensor anschließen	26
3.7	Optionales Zubehör anschließen	26
3.7.1	Schnittstelle RS232 (serielle Schnittstelle)	27
3.7.2	Schnittstelle USB-B (<i>USB Device</i>)	28
3.7.3	Schnittstelle USB-A (<i>USB Host</i>)	29
4	Bedienprinzipien	31
4.1	Bedien- und Anzeigeelemente	31
4.2	Dateisystem	35
4.3	Eingabe von Zahlen, Buchstaben und Zeichen	36
4.4	Navigation	38
4.4.1	Navigation in der Messwertanzeige	39
4.4.2	Navigation in Menüs	40
4.4.3	Navigation in Dialogfenstern	42
4.4.4	Navigation im Dateiauswahldialogfenster	43

5	Gerätezugang	45
5.1	Messgerät ein- und ausschalten	45
5.2	Als Benutzer anmelden	45
5.3	Kennwort für Anmeldung	47
5.3.1	Kennwort ändern	47
5.3.2	Kennwort vergeben	47
5.3.3	Kennwort vergessen?	47
5.4	Bediensperre	48
5.5	Zugangskontrolle und Benutzerrechte	49
5.5.1	Zugangskontrolle	50
5.5.2	Benutzerverwaltung und Vergabe von Benutzerrechten	51
5.6	Elektronischer Schlüssel verloren?	53
6	Systemfunktionen	54
6.1	Überblick: Systemeinstellungen	54
6.2	Sprache auswählen	56
6.3	Region wählen	56
6.4	Datum und Uhrzeit einstellen	57
6.5	Kanäle für die Messwertanzeige wählen	58
6.6	Schnittstellen für die Datenausgabe	58
6.7	Temperatur	59
6.7.1	Temperatureinheit	59
6.7.2	Temperaturmessung	60
6.8	Automatische Stabilitätskontrolle	61
6.9	Farbzuordnung	62
6.10	Rücksetzen (Reset)	63
6.10.1	Sensoreinstellungen rücksetzen	63
6.10.2	Systemeinstellungen rücksetzen	64
6.11	Liste offener Fenster	65
7	pH	67
7.1	Allgemeines	67
7.2	pH-Wert messen	68
7.2.1	Vorbereitende Tätigkeiten	68
7.2.2	Messen	69
7.2.3	Messeinstellungen	71
7.3	Kalibrieren	72
7.3.1	Kalibrierung durchführen (Beispiel: <i>AutoCal DIN</i>)	77
7.3.2	Kalibrierung durchführen (<i>VariCal</i>)	81
7.3.3	Kalibriereinstellungen und Kalibrierdaten	85
7.3.4	Kalibrierintervall	86

8	Redoxspannung	87
8.1	Allgemeines	87
8.2	Redoxspannung messen	88
8.2.1	Vorbereitende Tätigkeiten	88
8.2.2	Messen	89
8.2.3	Relative Redoxspannung messen	91
8.2.4	Messeinstellungen	94
9	Ionenkonzentration	95
9.1	Allgemeines	95
9.2	Ionenkonzentration messen	96
9.2.1	Vorbereitende Tätigkeiten	96
9.2.2	Messen	97
9.2.3	Messeinstellungen	99
9.3	Kalibrieren	101
9.3.1	Kalibrierung durchführen	104
9.3.2	Kalibrierdaten	108
9.4	Blindwertkorrektur	109
9.5	Referenzmessung	110
9.6	Messen mit Inkrementverfahren (Methoden)	111
9.6.1	Messmethode auswählen	111
9.6.2	Standardaddition	112
9.6.3	Doppelte Standardaddition	116
9.6.4	Standardsubtraktion	120
9.6.5	Probenaddition	124
9.6.6	Probensubtraktion	128
9.6.7	Blindwertaddition (Standardaddition mit Blindwertkorrektur)	132
10	Leitfähigkeit	137
10.1	Allgemeines	137
10.2	Leitfähigkeit messen	137
10.2.1	Vorbereitende Tätigkeiten	137
10.2.2	Messen	138
10.2.3	Messeinstellungen	140
10.2.4	Temperaturkompensation bestimmen/ einstellen	142
10.2.5	Nichtlineare Temperaturkompensation TC nLF auswählen	145
10.2.6	Lineare Temperaturkompensation TC Lin... auswählen	145
10.2.7	Nichtlineare Temperaturkompensation TC nLin1 auswählen und einstellen	146
10.2.8	Nichtlineare Temperaturkompensation TC nLin2 auswählen und ermitteln	148
10.2.9	Nichtlineare Temperaturkompensation TC nLin3 auswählen und ermitteln	150

10.2.10 Nichtlineare Temperaturkompensation <i>TC nLin4</i> auswählen und ermitteln	152
10.2.11 Temperaturkompensation ausschalten (TC off)	154
10.3 Zellenkonstante bestimmen (Kalibrierung im Kontrollstandard)	155
10.3.1 Zellenkonstante bestimmen (Kalibrieren)	157
10.3.2 Kalibriereinstellungen und Kalibrierdaten	158
11 Speicher	159
11.1 Messdaten	159
11.1.1 Datei für manuell gespeicherte Messdatensätze anlegen und auswählen.	160
11.1.2 Messdatensätze manuell speichern	161
11.1.3 Messdatensätze automatisch speichern.	162
11.1.4 Anzeigen und Filtern von gespeicherten Messdatensätzen	164
11.1.5 Löschen von Messdatensätzen	165
11.2 Kalibrierdaten.	166
11.2.1 Gespeicherte Kalibrierdaten anzeigen	166
11.2.2 Kalibrierdaten verwalten	167
11.3 Schreiberdaten	168
11.4 Konfigurationsdaten.	168
12 Schreiber	169
12.1 Messwertkurve aufzeichnen	170
12.2 Temperaturmesswertkurve aufzeichnen	171
12.3 Schreiberdaten speichern	172
12.4 Gespeicherte Schreiberdaten anzeigen	173
12.5 Einstellungen für den Schreiber.	174
12.5.1 Aufzeichnungsintervall festlegen	175
12.5.2 Achsen des Koordinatensystems festlegen	175
12.5.3 Grenzwerte festlegen und aktivieren	177
12.5.4 Farben für die Schreiberdarstellung festlegen	178
12.6 Angezeigten Achsenabschnitt ändern	179
12.7 Exakte Messdaten an einem Punkt anzeigen (Cursor)	181
12.8 Gespeicherte Schreiberdaten löschen.	181
13 Daten übertragen	183
13.1 Aktuelle Messdaten drucken	183
13.2 Daten übertragen (an einen PC oder Drucker)	183
13.2.1 RS232-Schnittstelle	184
13.2.2 Schnittstelle USB-B (<i>USB Device</i>)	185
13.2.3 Schnittstelle USB-A (<i>USB Host</i>)	186
13.2.4 Optionen für die Datenübertragung	186
13.3 Daten sichern.	187
13.3.1 Datensicherung durch den Administrator	187
13.3.2 Gesicherte Daten wieder ansehen	188

14 Konfigurationen	189
14.1 Konfiguration ansehen	190
14.2 Konfiguration neu anlegen	191
14.3 Konfiguration laden	192
14.4 Konfiguration löschen	193
15 Wartung, Reinigung, Entsorgung	195
15.1 Wartung	195
15.2 Reinigung	196
15.3 Entsorgung	196
16 Was tun, wenn...	197
16.1 pH- und Redoxmessung	197
16.2 Ionenselektive Messung	199
16.3 Leitfähigkeitsmessung	200
16.4 Allgemeine Fehler	201
17 Technische Daten	203
17.1 Allgemeine Daten	203
17.2 Messbereiche, Auflösungen, Genauigkeiten	206
17.2.1 Temperatur	206
17.2.2 pH/Redox	206
17.2.3 ISE	207
17.2.4 Leitfähigkeit	207
18 Verzeichnisse	209
Stichwortverzeichnis	217
Anhang	219
A.1 Firmware-Update	219
A.2 Menüs	221
A.2.1 Hauptmenü	221
A.2.2 Sensormenü pH	223
A.2.3 Sensormenü U	224
A.2.4 Sensormenü dU	224
A.2.5 Sensormenü ISE	225
A.2.6 Sensormenü Cond	226

1 Überblick

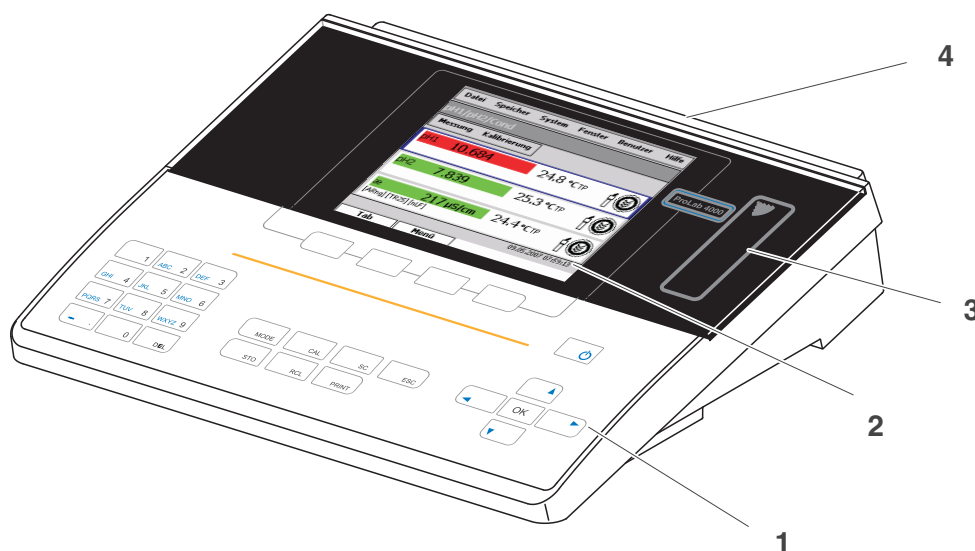
1.1 Allgemeine Merkmale

Mit dem Präzisions-Messgerät ProLab 4000 können Sie schnell und zuverlässig pH-, Redox-, Leitfähigkeits- und ionenselektive Messungen durchführen.

Das ProLab 4000 bietet für alle Anwendungsbereiche ein Höchstmaß an Bedienkomfort, Zuverlässigkeit und vor allem Messsicherheit.

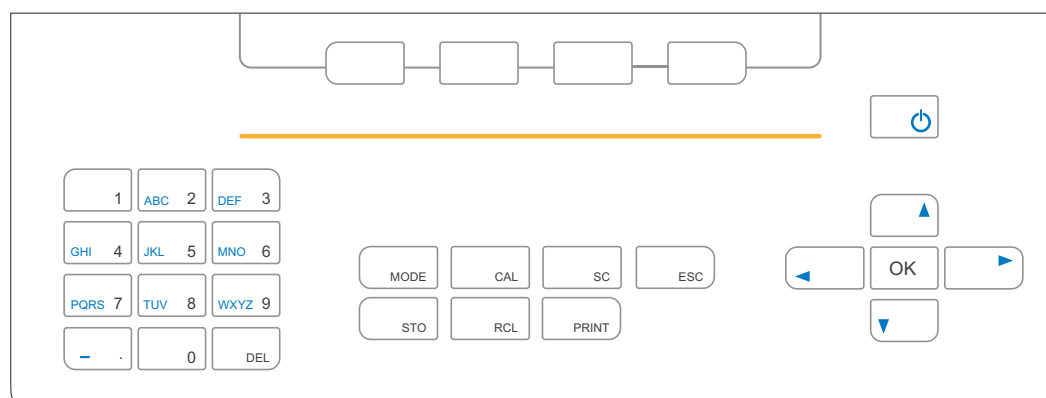
Die Kalibrierverfahren, die Stabilitätskontrolle (SC) und die Sensorerkennung unterstützen Sie beim Arbeiten mit dem Messgerät.

Außerdem verfügt das ProLab 4000 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



Tasten mit festen Funktionen

Tasten mit fest zugeordneten Funktionen sind am Gerät beschriftet. Sie sind in dieser Bedienungsanleitung durch die Beschriftung der Taste, Fettschreibung und spitze Klammern **<..>** dargestellt.

Tasten mit wechselnden Funktionen (Softkeys)

Tasten mit wechselnden Funktionen sind nicht beschriftet, die aktuell zugeordnete Funktion wird statt dessen im Display angezeigt. Diese Tasten sind in dieser Bedienungsanleitung durch die angezeigte Softkey-Funktion, Fettschreibung und eckige Klammern **[..]** dargestellt.

Das Tastensymbol (z. B. **<OK>** oder **[OK]**) bedeutet in der Bedienungsanleitung generell einen Tastendruck.

Tastenfunktionen

	<On/Off>	Messgerät ein-/ausschalten
	<MODE>	Messgröße anwählen
	<CAL>	Kalibrierverfahren aufrufen
	<SC>	Die Funktion Stabilitätskontrolle manuell ein- oder ausschalten
	<▼>	Werte verringern, Blättern Bewegen im Menü
	<▲>	Werte erhöhen, Blättern, Bewegen im Menü
	<◀>	Werte verringern, Blättern Bewegen im Menü
	<▶>	Werte erhöhen, Blättern, Bewegen im Menü

	<OK>	Eingaben bestätigen
	<ESC>	In die übergeordnete Menüebene zurück wechseln / Eingaben abbrechen
	<STO>	Messwert speichern
	<RCL>	Menü für gespeicherte Messwerte öffnen
	<PRINT>	Drucken bzw. Datenausgabe an eine Schnittstelle (serielle RS232, USB-A (<i>USB Host</i>) oder USB-B (<i>USB Device</i>))

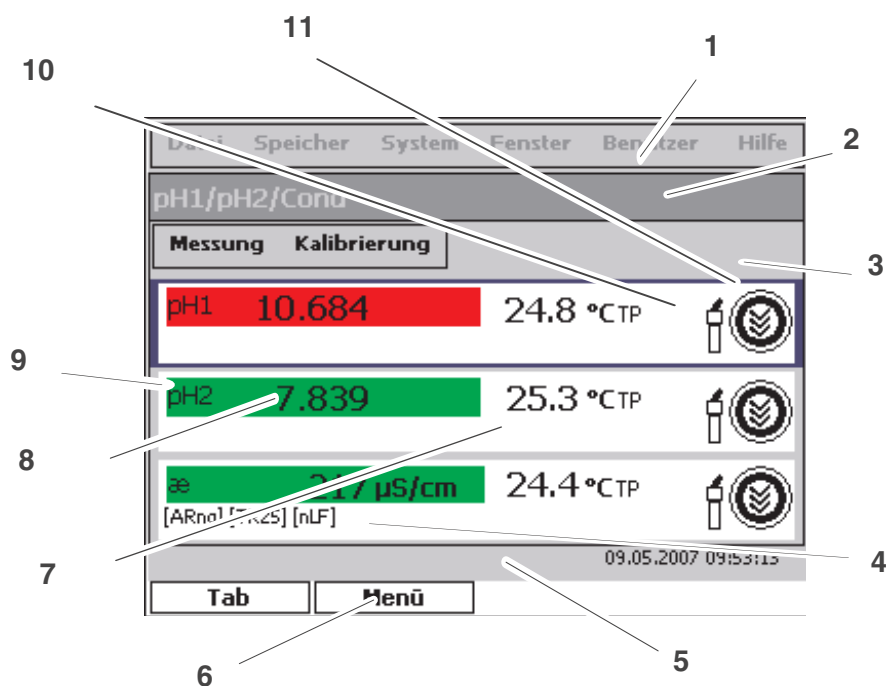
Alphanumerischer Tastenblock

Die Tasten im alphanumerischen Tastenblock dienen der Eingabe von Ziffern (**<0...9>**), Buchstaben (**<A...Z>**) und Zeichen (**<- .>**). Die Tasten des alphanumerischen Tastenblocks besitzen nur dann eine Funktion, wenn das ProLab 4000 gerade eine Zeicheneingabe erwartet, z. B. in Eingabefeldern für die ID beim manuellen Speichern.

	<0...9>	Taste einmal drücken. Die Ziffer wird im Eingabefeld angezeigt
	<A...Z>	Taste so oft drücken, bis der gewünschte Buchstabe im Eingabefeld angezeigt wird
	<- .>	Je nach Eingabefeld wird die Taste automatisch als Minuszeichen oder Punkt/Dezimaltrennzeichen interpretiert. Zahleneingabefeld: Cursor steht vor der ersten Ziffer: Minus. Cursor steht nach einer Ziffer: Dezimaltrennzeichen
		Löscht das Zeichen links vom Cursor

1.3 Display

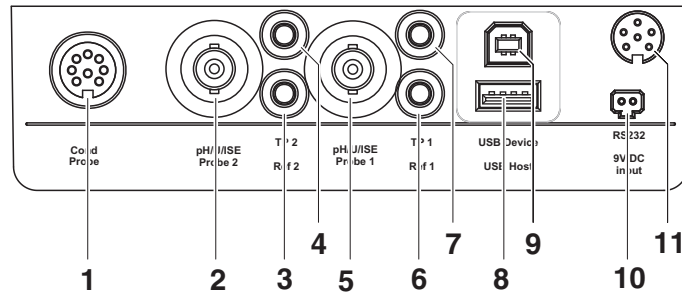
Das grafische Farbdisplay kann drei Messgrößen und zu jeder Messgröße den aktuellen Temperaturmesswert gleichzeitig anzeigen. Die Beleuchtung ermöglicht das Ablesen auch bei Dunkelheit.



Elemente:

1	Menüzeile (Hauptmenü)
2	Sensorfenster (Titelleiste)
3	Menüzeile (Sensormenü)
4	Statuszeile
5	Infozeile mit Datum und Uhrzeit, Info- oder Aktionstexten
6	Belegung der Tasten mit wechselnden Funktionen (Softkeys)
7	Temperaturanzeige
8	Messwert (mit Einheit)
9	Messgröße
10	ID-Sensorsymbol
11	CalClock

1.4 Buchsenfeld



Anschlüsse:

1	Leitfähigkeitsmesszelle (<i>Cond Probe</i>)
2	pH-/ISE-/Redoxelektrode (<i>pH/U/ISE Probe 2</i>)
3	Referenzelektrode (<i>Ref 2</i>)
4	Temperaturmessfühler (<i>TP 2</i>)
5	pH-/ISE-/Redoxelektrode (<i>pH/U/ISE Probe 1</i>)
6	Referenzelektrode (<i>Ref 1</i>)
7	Temperaturmessfühler (<i>TP 1</i>)
8	Schnittstelle USB Host, z. B. für – die USB-Maus, – einen USB-Drucker, – einen USB-Hub, – eine USB-Tastatur, – einen USB-Speicher, – einen USB-Kartenleser oder – weitere USB-Geräte
9	USB-Schnittstelle (<i>USB Device</i>), z. B. für einen PC.
10	Steckernetzgerät (<i>9V/DC input</i>)
11	RS232-Schnittstelle (<i>RS232</i>)



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

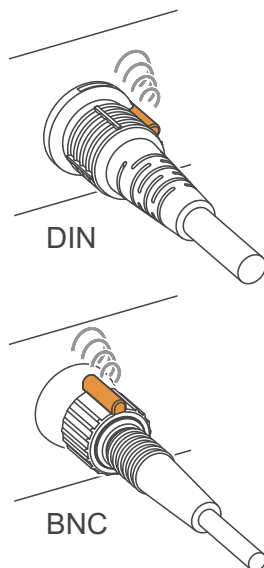
Die automatische Sensorerkennung ermöglicht

- 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
- das Ausblenden von Menüs, die diesen Sensor nicht betreffen

Um die automatische Sensorerkennung nutzen zu können, benötigen Sie ein Messgerät, das die automatische Sensorerkennung unterstützt (z. B. ProLab 4000) 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

Am ProLab 4000 können Sie auch Nicht-ID-Sensoren betreiben. Die Vorteile der Sensorerkennung können Sie dann aber nicht nutzen.

1.5.1 ID-Sensoren

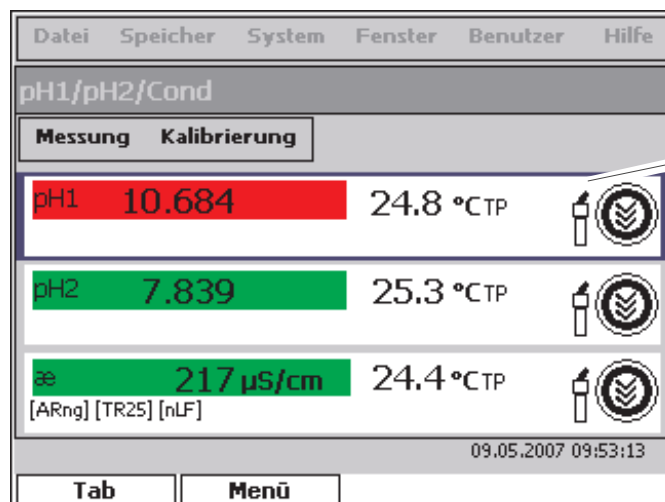
SI Analytics GmbH ID-Sensoren unterstützen die automatische Sensorerkennung. In der Sensorbezeichnung besitzen sie den Zusatz "ID", z. B. Elektrode A 161 1M-BNC-ID.



Hinweis

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

An das Messgerät ProLab 4000 angeschlossene ID-Sensoren erkennen Sie im Display am ID-Sensorsymbol.



ID-Sensor-symbol

1.5.2 Sensordaten von ID-Sensoren

ID-Sensoren übermitteln folgende Sensordaten an das Messgerät:

- **SENSOR ID**
 - Sensortyp
 - Sensorseriennummer
- **Kalibrierdaten**
 - Kalibrierdatum
 - Benutzer (der die letzte Kalibrierung durchgeführt hat)
 - Kalibrierkenndaten
 - Kalibrierintervall
 - gewählter Puffersatz (nur pH-Elektroden)
 - letzte Zellenkonstante (nur Leitfähigkeitsmesszellen)
- **Messeinstellungen (nur Leitfähigkeitsmesszellen)**
 - eingestellte Referenztemperatur
 - eingestellter Temperaturkoeffizient
 - eingestellter TDS-Faktor

Die Kalibrierdaten werden nach jedem Kalibrieren im ID-Sensor aktualisiert. Während Daten im Sensor aktualisiert werden, zeigt das Display eine Meldung an.



Hinweis

Während Daten im Sensor aktualisiert werden, 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.

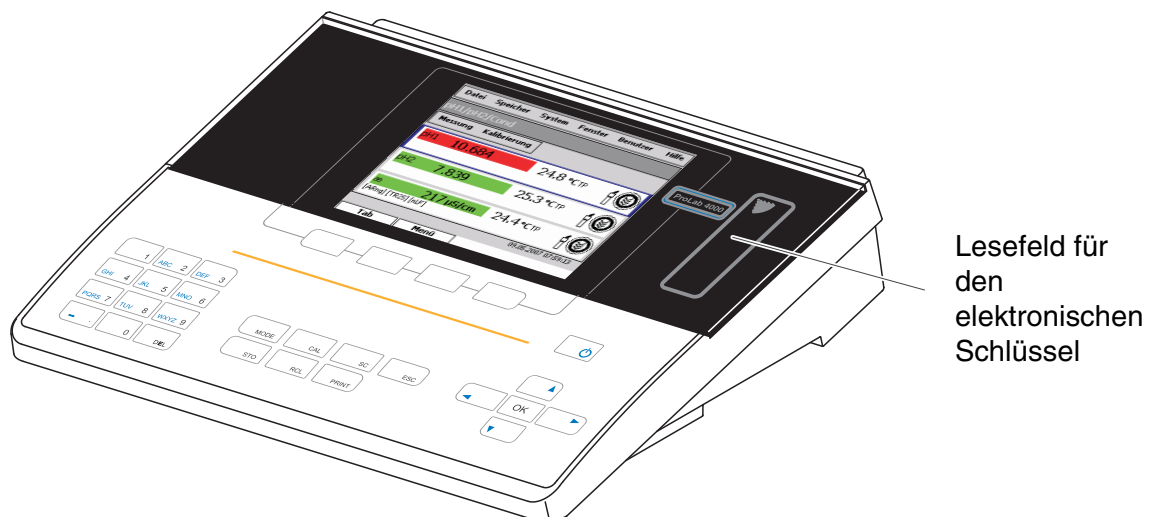
1.6 Elektronische Zugangskontrolle

Das ProLab 4000 dokumentiert Mess- und Kalibrierdaten immer zusammen mit einem Benutzernamen.

Damit sind alle Messdaten GLP-konform dem Anwender zugeordnet.

Den Benutzernamen erhält das ProLab 4000 einfach und sicher über einen elektronischen Schlüssel. Jeder elektronische Schlüssel in Form eines Schlüsselanhängers enthält eine Schlüsselnummer und einen Benutzernamen. Schlüsselnummer und Benutzername werden vom Messgerät berührungslos über eine Datenfunkverbindung ausgelesen.

Das Messgerät kontrolliert die Zugangsberechtigung für den Benutzernamen. Messungen mit einem elektronischen Schlüssel sind nur möglich, wenn Schlüsselnummer und Benutzername im Gerät registriert sind. Die Messdaten werden dann zusammen mit dem angemeldeten Benutzernamen dokumentiert.



Ist der Benutzername eines elektronischen Schlüssels im Messgerät nicht registriert, wird der Zugang zum Messgerät mit diesem elektronischen Schlüssel verweigert.

Bei anonymem Zugang zum Gerät (kein Kennwort, kein elektronischer Schlüssel erforderlich) werden alle Daten mit dem Benutzernamen *Anonym* dokumentiert.

Durch die Kennzeichnung der Messdaten mit *Anonym* können diese Daten z. B. für die GLP-konforme Dokumentation ausgeschlossen 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- und ionenselektiven Messung in einer Laborumgebung.

Beachten Sie die Technischen Spezifikationen gemäß Kapitel 17 TECHNISCHE DATEN (Seite 203). 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 203). 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 17 TECHNISCHE DATEN (Seite 203) 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 4000
- Steckernetzgerät
- 4 Batterien 1,5 V Micro Typ AAA
- 1 elektronischer Administratorschlüssel (als Schlüsselanhänger)
- 1 elektronischer Anwenderschlüssel (als Schlüsselanhänger)
- Abdeckung
- USB-Kabel (Z875)
- USB-Maus
- CD-ROM mit USB-Treiber für den PC
- Bedienungsanleitung

3.2 Erstinbetriebnahme

Führen Sie folgende Tätigkeiten aus:

- Batterien einlegen (siehe Seite 195)
- Steckernetzgerät anschließen (siehe Seite 22)
- ProLab 4000 einschalten (siehe Seite 23)
- USB-Maus anschließen (siehe Seite 24)
- Sprache einstellen (siehe Seite 56)
- Datum und Uhrzeit einstellen (siehe Seite 57)
- Zugangsberechtigung für elektronische Anwenderschlüssel einrichten (siehe Seite 51)
- Sensor anschließen (siehe Seite 25)

3.3 Steckernetzgerät anschließen

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 203).



VORSICHT

Verwenden Sie nur Original-Steckernetzgeräte (siehe Seite 203).

1	Stecker in die Buchse des Messgeräts stecken.
2	Original Steckernetzgerät an eine leicht zugängliche Steckdose anschließen. Das Display zeigt einen Selbsttest, Gerätebezeichnung, Softwareversion und anschließend das Display <i>Standby</i> .

3.4 ProLab 4000 einschalten

Das ProLab 4000 zeigt das Display *Standby*.

1	Mit <OK> das Gerät einschalten.
2	Das Gerät schaltet sich ein. Das Display zeigt das Dialogfenster <i>Anmelden</i> .



Hinweis

Das voreingestellte Kennwort für den Administrator lautet "00001". Ändern Sie dieses zu Ihrer Sicherheit so bald wie möglich (siehe Seite 47).

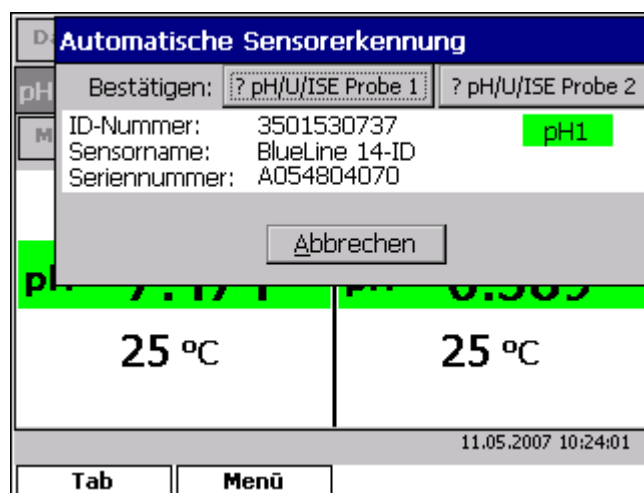
3.5 USB-Maus anschließen

An die Schnittstelle USB-A (*USB Host*) am ProLab 4000 können Sie die im Lieferumfang enthaltene USB-Maus anstecken. Damit können Sie das ProLab 4000 wie einen PC bedienen.

3.6 Sensoren anschließen

Ist ein ID-Sensor angeschlossen, erkennt das ProLab 4000 Sensortyp, Sensorname und Seriennummer des Sensors.

Ist eine automatische Zuordnung des ID-Sensors zu einem Kanal nicht möglich, werden Sie im Fenster *Automatische Sensorenerkennung* zur manuellen Zuordnung aufgefordert.



Hinweis

Eine fehlerhafte Zuordnung von ID-Sensoren zu den Kanälen können Sie korrigieren, indem Sie die Sensoren neu zuordnen, z. B. nach

- Aus- und wieder Einschalten des Geräts
- Abstecken, und wieder Anstecken aller ID-Sensoren.

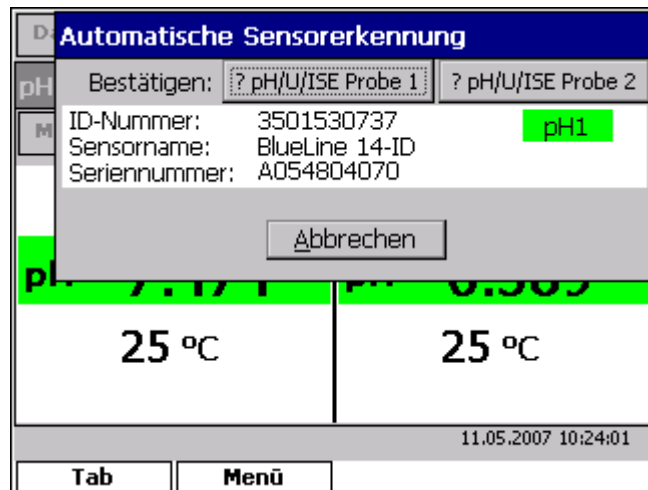
3.6.1 ID-Sensor anschließen

ID-Sensor mit Temperaturmessfühler

- 1 Temperaturmessfühler des ID-Sensors in die Buchse stecken.
- 2 ID-Sensor an die Buchse am Gerät anstecken.
Der Sensor wird automatisch zugeordnet.
Der zugeordnete Kanal zeigt die Messdaten des Sensors.

ID-Sensor ohne Temperaturmessfühler

- 1 ID-Sensor an die Buchse am Gerät anstecken.
Sobald das Gerät den ID-Sensor erkannt hat, erscheint das Fenster *Automatische Sensorerkennung* mit Sensorname und Seriennummer.



- 2 Mit *pH/U/ISE Probe 1* oder *pH/U/ISE Probe 2* den erkannten Sensor einem Kanal zuordnen.
Sobald ein Sensor einem Kanal zugeordnet ist, ist die Zuordnung beendet und das Fenster *Automatische Sensorerkennung* schließt sich wieder.



Hinweis

Die manuelle Zuordnung eines Sensors zu einem Kanal wird im Gerät gespeichert. Beim nächsten Einschalten des Geräts mit angeschlossenen ID-Sensoren wird die letzte Zuordnung des Sensors angeboten und kann direkt mit **<OK>** bestätigt werden.

3.6.2 Nicht-ID-Sensor anschließen

1	Sensor und gegebenenfalls Temperaturmessfühler an eine Buchse anstecken. Der zugehörige Kanal zeigt die Messdaten des Sensors.
2	Vor dem Messen: Sensor kalibrieren.

3.7 Optionales Zubehör anschließen

Das ProLab 4000 verfügt über mehrere Schnittstellen, an die Sie Zubehör anschließen können. Um ein Gerät anzuschließen, suchen Sie in der folgenden Tabelle die geeignete Schnittstelle heraus. Weitere Informationen zum Betrieb an einer Schnittstelle finden Sie dann bei der Beschreibung der Schnittstelle.

Zubehör	Schnittstelle		
	RS232 (siehe Seite 27)	USB-B (<i>USB Device</i>) (siehe Seite 28)	USB-A (<i>USB Host</i>) (siehe Seite 29)
PC	X	X	
Drucker	X		X
Bürette	X		
USB-Maus			X
USB-Speicher			X
USB-Kartenleser			X
USB-Tastatur			X
USB-Barcodeleser			X
USB-Hub			X

3.7.1 Schnittstelle RS232 (serielle Schnittstelle)

PC, Drucker und Büretten können Sie über die RS232-Schnittstelle anschließen.

Daten, die mit **<PRINT>** an die Schnittstelle geschickt werden, können Sie mit einem Drucker ausdrucken oder bei angeschlossenem PC mit einem Terminalprogramm empfangen.



Hinweis

Bei aktiver Bürettensteuerung ist die Datenausgabe an die Schnittstelle RS232 (Drucker) deaktiviert.

Am Messgerät sind folgende Übertragungsdaten für die Schnittstelle RS232 fest eingestellt:

- Baudrate: 4800
- Datenbits: 8
- Stoppbits: 1
- Parität: keine

Die Übertragungsdaten müssen mit den an der Bürette eingestellten Übertragungsdaten für die Schnittstelle übereinstimmen.

Prüfen Sie die an der Bürette eingestellten Übertragungsdaten und ändern Sie diese gegebenenfalls (siehe Bedienungsanleitung Ihrer Bürette).

PC/Drucker

Verbinden Sie die Schnittstelle am ProLab 4000 über das Kabel Z390 (PC) bzw. Kabel Z893 (externer USB-Drucker Z890) mit den Geräten. Stellen Sie folgende Übertragungsdaten ein:

Baudrate	wählbar zwischen: 1200 ... 115200 Die Baudrate muss mit der am PC/Drucker eingestellten Baudrate übereinstimmen.
Handshake	RTS/CTS
Nur PC:	
Parität	keine
Datenbits	8
Stoppbits	1



Hinweis

Pin-Belegung der Buchse: siehe Seite 203.

3.7.2 Schnittstelle USB-B (*USB Device*)

Einen PC können Sie über die Schnittstelle USB-B (*USB Device*) an das Messgerät anschließen.

Daten, die mit **<PRINT>** an die Schnittstelle geschickt werden, können Sie mit einem Drucker ausdrucken oder bei angeschlossenem PC mit einem Terminalprogramm empfangen.

Damit die Schnittstelle für den PC verfügbar ist, muss der USB-Treiber von der beiliegenden CD-ROM installiert sein.

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.

1	Legen Sie die beiliegende Installations-CD in das CD-Laufwerk ihres PC ein.
2	Schließen Sie das Messgerät über das USB-Kabel an den USB-Eingang des PC an. Windows installiert automatisch den Treiber für das Messgerät. Folgen Sie gegebenenfalls den Installationsanweisungen von Windows. Das Messgerät wird im Windows-Geräte manager unter den Anschlüssen als virtuelle COM-Schnittstelle aufgelistet.

Betrieb an USB-B (*USB Device*)

Verbinden Sie die Schnittstelle am ProLab 4000 mit dem PC über ein Kabel mit einem USB-A und einem USB-B-Stecker.

Stellen Sie an PC/Drucker folgende Übertragungsdaten ein:

Baudrate	wählbar zwischen: 1200 ... 115200 Die Baudrate muss mit der am PC/Drucker eingestellten Baudrate übereinstimmen.
Handshake	RTS/CTS
Nur PC:	
Parität	keine
Datenbits	8
Stopbits	1

3.7.3 Schnittstelle USB-A (*USB Host*)

An die Schnittstelle USB-A (*USB Host*) am ProLab 4000 können Sie folgende Geräte anschließen:

Zubehör	Verwendung
USB-Maus	Einfache Bedienung des ProLab 4000 wie bei einem PC
USB-Drucker	Einfache Ausgabe von Daten an den Drucker mit der Taste <PRINT>
USB-Speicher	Einfache Datensicherung auf einen externen USB-Speicher
USB-Kartenleser	Einfache Datensicherung auf eine externe Speicherkarte
USB-Tastatur	Eingabe von Text über die Tastatur
USB-Barcodeleser	Eingabe z. B. von Probenbezeichnungen über einen Barcode. Die Dateneingabe mit Barcodeleser ist immer dort möglich, wo auch Tastatureingaben möglich sind.
USB-Hub (USB 2.0)	Vervielfachung der Anzahl der Schnittstellen USB-A (<i>USB Host</i>) zum gleichzeitigen Betrieb mehrerer USB-Geräte

Betrieb an USB-A (*USB Host*)

Verbinden Sie die Schnittstelle am ProLab 4000 mit dem externen Gerät über ein Kabel mit USB-A-Stecker.
Das Gerät wird automatisch erkannt und ist sofort betriebsbereit.

4 Bedienprinzipien

In diesem Abschnitt erhalten Sie grundlegende Informationen zur Bedienung des ProLab 4000.

4.1 Bedien- und Anzeigeelemente

Maus Das ProLab 4000 ist für die Bedienung mit Maus ausgelegt. Per Mausklick können Sie alle Funktionen außer der Eingabe von Zeichen und Ziffern ausführen. Damit bedienen Sie das ProLab 4000 ebenso einfach wie eine Software am PC.

Tasten Häufig benötigte Funktionen wie z. B. Speichern (<STO>), Kalibrieren (<CAL>) oder Drucken (<PRINT>) sind direkt über Tasten erreichbar. Tasten mit fest zugeordneter Funktion werden in dieser Bedienungsanleitung durch die Beschriftung der Taste, Fettschreibung und spitze Klammern dargestellt z. B. <OK>.



Hinweis

Bei Bedienung mit Maus sind alle Tastenfunktionen über ein Kontextmenü (rechte Maustaste) erreichbar.

Fenster Das Display zeigt Anzeige- und Dialogfenster wie eine Software am PC. Es ist immer nur ein Fenster aktiv. Das aktive Fenster besitzt eine farbige Titelleiste. Nicht aktive Fenster besitzen eine ausgegraute Titelleiste.

In der Messwertansicht sehen Sie für jeden Kanal ein Fenster mit speziellen Menüs für die angezeigte Messgröße.

Fenster enthalten weitere Bedienelemente wie z. B. Schaltflächen, Menüs, Registerkarten, Auswahllisten, Optionsfelder und Eingabefelder.

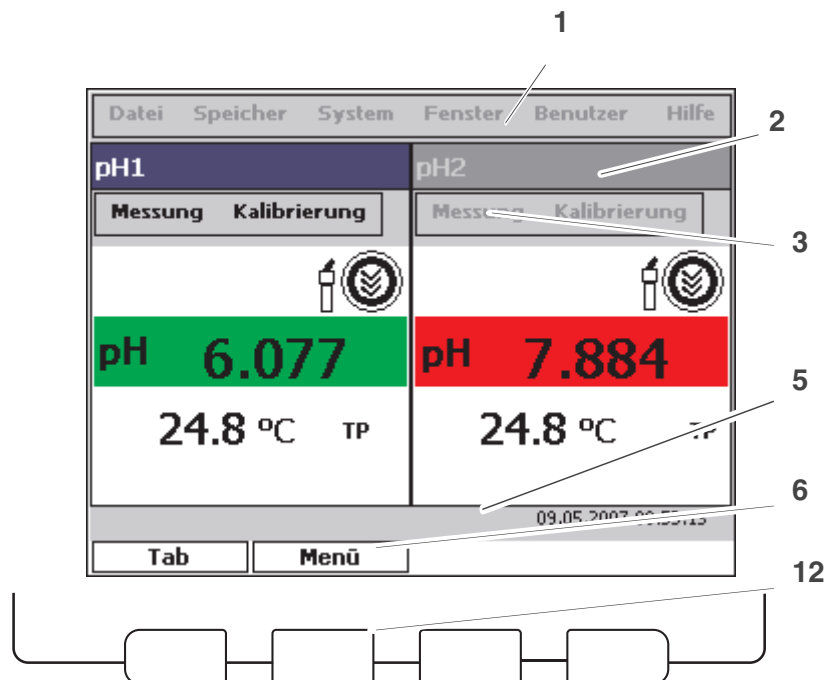
Bei Bedienung ohne Maus aktivieren Sie mit dem Softkey **[Tab]** im Rundlauf die offenen Fenster, z. B. einzelne Kanäle oder das Hauptmenü.

Schaltflächen Funktionen in Dialogfenstern werden über Schaltflächen ausgeführt. Schaltflächen werden in dieser Bedienungsanleitung in eckigen Klammern dargestellt z. B. *[Weiter]* oder *[OK]*.

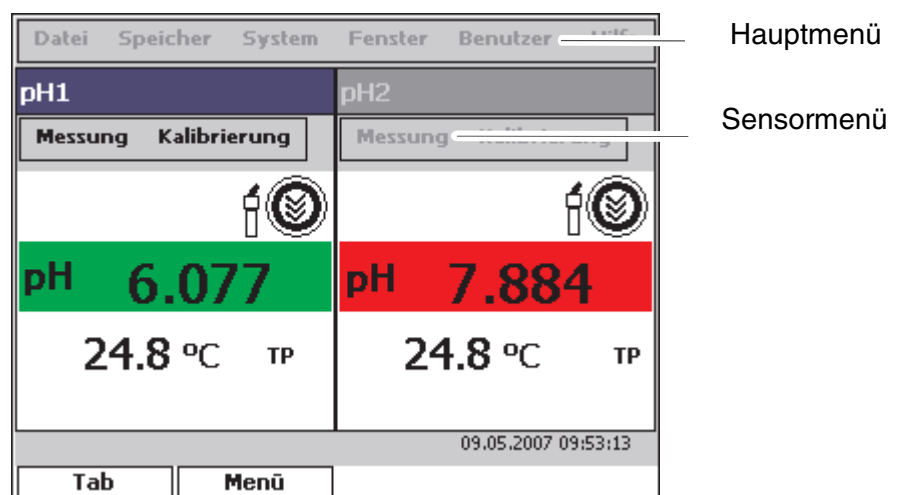
Bei Bedienung ohne Maus müssen die Schaltflächen zuerst ausgewählt werden. Anschließend kann die zugeordnete Funktion mit <OK> ausgeführt werden. Die Schaltfläche *[Abbrechen]* kann immer auch direkt über die Taste <ESC> bedient werden.

Display

Das Farbdisplay zeigt je nach Bediensituation z. B. Messdaten, Kalibrierabläufe, Einstelldialoge oder gespeicherte Daten.



1	Hauptmenü
2	Kanal
3	Menü für eine Messgröße
5	Infozeile
6	Softkeybelegung
12	Softkeys

Hauptmenü (1)

Das Hauptmenü enthält sensorunabhängige Funktionen und Einstellungen:

- Konfigurationen verwalten (*Datei*) (siehe Seite 189)
- Aktuelle Messdaten speichern, und gespeicherte Mess- und Kalibrierdaten anzeigen und bearbeiten (*Speicher*) (siehe Seite 159)
- Systemeinstellungen wie Sprache, Datum, Uhrzeit, Farbuordnung, Schnittstelleneinstellungen und allgemeine Messeinstellungen (*System*) (siehe Seite 54)
- Am Display anzuzeigende Messdaten auswählen (*Fenster*)
- Benutzerdaten verwalten (*Benutzer*) (siehe Seite 169)

Kanal (2)	In der Messwertansicht sehen Sie für jeden angeschlossenen Sensor einen Kanal mit Menüs (<i>Messung</i> , <i>Kalibrierung</i>), die speziell für die angezeigte Messgröße gelten.
Menü für eine Messgröße (3)	Menüs für eine Messgröße enthalten sensorabhängige Funktionen und Einstellungen: ● Kalibriereinstellungen und Kalibrierdaten (<i>Kalibrierung</i>) (siehe Abschnitt KALIBRIEREN im Kapitel für den jeweiligen Sensor) ● Temperatureinstellungen, wie z. B. Verwendung des Temperaturmessfühlers eines anderen Sensors, manuelle Temperatureinstellung (<i>Messung</i>) ● die Messwertdarstellung mit Schreiber (siehe Seite 170) ● Rücksetzen der Sensoreinstellungen ● spezielle Messeinstellungen (<i>Messung</i>) Eine detaillierte Beschreibung der Funktionen finden Sie jeweils bei der Beschreibung der Messgröße.
Infozeile (4)	Die Infozeile zeigt Datum und Uhrzeit, Informationen oder Aktionshinweise zur aktuellen Situation.
Softkeybelegung und Softkeys (5+6)	Zusätzlich stellen Softkeys situationsbezogene Funktionen zur Verfügung. Softkeys werden in dieser Bedienungsanleitung durch die aktuell angezeigte Funktion, Fettschreibung und eckige Klammern dargestellt z. B. [Tab]. In den vier Feldern im unteren Bereich des Displays werden die aktuellen Funktionen angezeigt (leeres Feld = keine Funktion).

4.2 Dateisystem

Dateien

Mit dem ProLab 4000 speichern Sie Daten in Dateien wie an einem PC. Daten, die jeweils in einer eigenen Datei gespeichert werden, sind z. B.

- manuell gespeicherte Messwerte
- automatisch gespeicherte Messwerte
- Schreiberaufzeichnungen

Eine komplette Übersicht über speicherbare Daten und die zugehörigen Dateiformate finden Sie in Kapitel 11 SPEICHER (siehe Seite 159).

Dateisystem

Das ProLab 4000 legt für jeden angemeldeten Benutzer ein eigenes Verzeichnis mit dem Benutzernamen an.

In seinem eigenen Verzeichnis kann jeder Benutzer:

- Ordner anlegen
- Dateien speichern
- Dateien löschen
- gespeicherte Dateien ansehen

Dateidialoge wie z. B. *Speichern unter* bieten immer das Verzeichnis des angemeldeten Benutzers an.



Hinweis

Bei Anschluss eines externen USB-Speichers erscheint der externe Speicher als ein Ordner im Verzeichnis des Benutzers.

In ein übergeordnetes Verzeichnis und in andere Benutzerordner kann nur der Administrator wechseln.

4.3 Eingabe von Zahlen, Buchstaben und Zeichen

Zahlen, Buchstaben, Satz- und Sonderzeichen geben Sie über den alphanumerischen Tastenblock am Messgerät oder über eine externe Tastatur ein.

Die Eingabe von Zeichen benötigen Sie zum Beispiel in folgenden Bediensituationen:

- Eingabe von Datum und Uhrzeit
- Eingabe einer Identifikation (ID) z. B. beim Speichern von Messdaten
- Eingeben von Benutzername und Kennwort
- Verwaltung der Benutzer

Zeichensatz

Folgende Zeichen stehen zur Verfügung:

- Ziffern 0 ... 9
- Buchstaben A ... Z
- Satzzeichen . -

Bedienprinzip

Die Zeicheneingabe ist immer dann möglich, wenn das Display ein Eingabefeld zeigt.



Die Tasten des alphanumerischen Tastenblocks sind mit den aufgedruckten Ziffern und Zeichen belegt. Mit der Taste **<PQRS 7>** können Sie zum Beispiel folgende Zeichen eingeben: 7, P, Q, R, S.

Das gewünschte Zeichen wählen Sie durch mehrmaligen Druck auf die Taste aus (wie bei einem Mobiltelefon). Bei mehrfach belegten Tasten erscheint beim ersten Druck immer die jeweilige Ziffer. Zur Eingabe einer Ziffer genügt immer ein Tastendruck.

Die Taste für Satzzeichen (**<- .>**) ist kontextabhängig mit einem Dezimalpunkt oder einem Minus-Zeichen belegt. Steht vor dem Satzzeichen eine Zahl, wird automatisch ein Dezimalpunkt angezeigt, in allen anderen Fällen ein Minus (-).

Ein Zeichen wird in das Eingabefeld übernommen, wenn

- das Zeichen länger als 1 Sekunde markiert ist,
- das Zeichen mit **<OK>** bestätigt wird,
- eine andere alphanumerische Taste gedrückt wird.

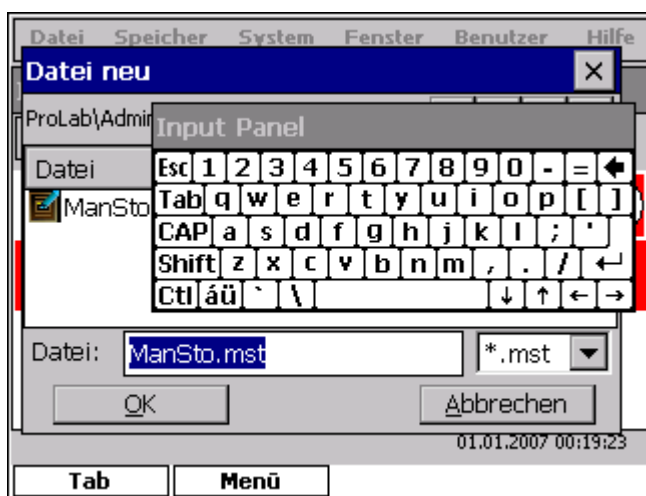
Bedienbeispiel: ID eingeben

Das Eingabefeld für eine ID erscheint, wenn Sie zum Speichern von Messdaten die Taste **<STO>** drücken. Es öffnet sich ein Dialog mit Eingabefeldern für ID und Kommentar. Im Beispiel hier soll ein Messdatensatz mit der ID "Test" gespeichert werden.

- | | |
|---|--|
| 1 | <TUV 8> so oft drücken, bis "T", in der Eingabezeile erscheint. Nach ca. 1 Sekunde ist das Zeichen übernommen. |
| 2 | Mit <A...9> die Identifikation (ID) vervollständigen und bestätigen. |

Bedienung mit Maus:

Mit Maus haben Sie in allen Eingabefeldern zusätzlich die Möglichkeit, mit der rechten Maustaste eine Tastatur einzublenden, und dann mit der Maus einzelne Buchstaben oder Ziffern eingeben.



Korrektur falscher Eingaben

Bewegen Sie den Cursor mit <◀><▶> hinter das zu löschende Zeichen und löschen Sie das Zeichen vor dem Cursor dann mit .

4.4 Navigation

Der Dialog mit dem Gerät erfolgt über Menüs und Dialogfenster wie sie bei einer Software am PC üblich sind. In jedem Dialogfenster stehen Bedienelemente zur Verfügung, wie z. B. Registerkarten, Auswahllisten, Schaltflächen oder Eingabefelder.



Hinweis

Die Bedienung des ProLab 4000 ist für die Benutzung mit einer Maus ausgelegt. Eine geeignete Maus ist im Lieferumfang enthalten.

Allgemeine Bedienprinzipien

Wenn Sie das Gerät ohne Maus bedienen wollen, finden Sie hier einige allgemeine Bedienprinzipien.

Taste / Softkey	Messwert-anzeige	Menü	Dialogfenster
[Tab]	Hauptmenü oder Kanal auswählen	-	Element auswählen, z. B. Registerkarte oder Schaltfläche
[Menü]	Hauptmenü oder ausgewählten Kanal öffnen	-	-
<▲><▼> und <◀><▶>	-	Menüpunkt auswählen	Unterelement in einem Dialogfenster auswählen
<OK>	-	Menüpunkt ausführen, z. B. eine Aktion starten oder ein Dialogfenster öffnen.	Funktion der ausgewählten Schaltfläche ausführen
<ESC>	-	Menü schließen	Aktuelle Aktion ohne Änderung abbrechen

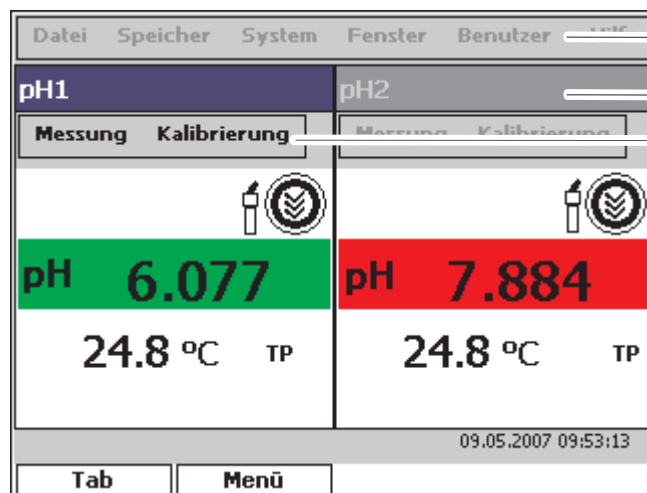
4.4.1 Navigation in der Messwertanzeige

Das Display zeigt z. B. die Messdaten aller aktivierten Kanäle, das Hauptmenü, das Sensormenü und die Softkeyfunktionen.

- Mit **[Tab]** aktivieren Sie Kanäle oder das Hauptmenü.
- Mit **[Menü]** öffnen Sie die Menüzeile.
- Mit **<MODE>** wechseln Sie für den ausgewählten Kanal die Messgröße (z. B. pH $\leftrightarrow$ mV).
- Mit den Funktionstasten am Gerät, wie z. B. Kalibrieren (**<CAL>**), Speichern (**<STO>**), Drucken (**<PRINT>**), gespeicherte Messdaten anzeigen (**<RCL>**), Manuelle Stabilitätskontrolle (**<SC>**) usw. führen Sie weitere Funktionen aus.

Bedienbeispiel: Einen Kanal markieren

Ein Kanal ist die einem physikalischen Anschluss am Gerät entsprechende Anzeige im Display. Die Nummer des Kanals wird jeweils zusätzlich zur gewählten Messgröße angezeigt, z. B. pH1, pH2.



Menü / Kanal
nicht markiert

Kanal
markiert

- 1 Mit **[Tab]** in der Messwertanzeige das Hauptmenü oder einen Kanal markieren.
Die Markierung wandert mit jedem Tastendruck weiter.

Bedienung mit Maus:

- 1 Mit Mausklick einen Kanal oder einen Menünamen auswählen.

4.4.2 Navigation in Menüs

Ein Menüpunkt enthält Untermenüs, führt eine Funktion aus oder öffnet ein Dialogfenster.

Die Auswahl erfolgt mit den Tasten <▲><▼> und <◀><▶> oder mit der Maus.

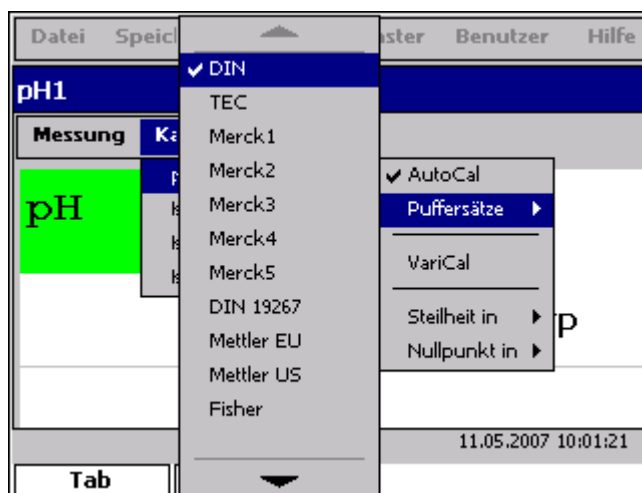
Die aktuelle Auswahl ist an einer Markierung zu erkennen.

- Menüs
Untermenüs sind durch einen Pfeil nach rechts (▶) gekennzeichnet.
Menüs werden mit <OK> geöffnet.
- Funktionen
Funktionen sind durch den Namen der Funktion gekennzeichnet.
Sie werden durch Bestätigen mit <OK> sofort ausgeführt.
- Dialogfenster
Einstellungen sind durch nachfolgende Punkte (...) gekennzeichnet.
Mit <OK> wird das zugehörige Einstellfenster geöffnet.

Bedienbeispiel: Navigation im Menü

Menüs finden Sie sowohl für allgemeine Einstellungen und Funktionen als auch für jede einzelne Messgröße.

1	Mit [Tab] in der Messwertanzeige das Hauptmenü oder einen Kanal markieren. Ein markierter Kanal ist durch einen Rahmen gekennzeichnet.
2	Mit [Menü] das Menü zur aktuellen Auswahl öffnen.
3	Mit <◀><▶> und <▲><▼> einen Menüpunkt markieren. Der markierte Menüpunkt ist invertiert dargestellt.
4	Mit <OK> den markierten Menüpunkt bestätigen.



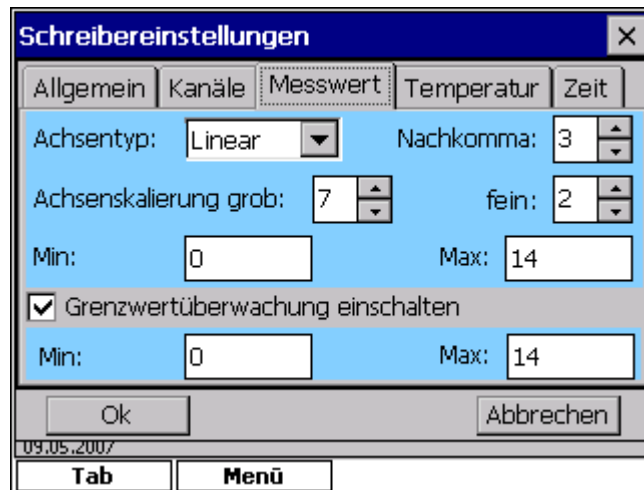
5	Mit <◀><▶> und <▲><▼> einen Menüpunkt markieren. Der markierte Menüpunkt ist invertiert dargestellt.
6	Mit <OK> den markierten Menüpunkt bestätigen. Bei Ausführen einer Funktion wird das Hauptmenü beendet und die Funktion ausgeführt, oder es öffnet sich z. B. ein Dialogfenster.

Bedienung mit Maus:

1	Mit Mausklick einen Menünamen auswählen. Das Menü klappt auf.
2	Einen Menüpunkt auswählen und mit Mausklick bestätigen. Beim Ausführen einer Funktion wird das Hauptmenü beendet und die Funktion ausgeführt, oder es öffnet sich z. B. ein Dialogfenster.

4.4.3 Navigation in Dialogfenstern

Dialogfenster enthalten weitere Unterelemente, wie z. B. Registerkarten, Auswahllisten und Schaltflächen. Die Auswahl der Elemente erfolgt mit dem Softkey **[Tab]**. Die Auswahl innerhalb einer Liste oder einer Registerkarte erfolgt mit den Tasten **<▲><▼>** oder **<◀><▶>**.



Bedienbeispiel: Navigation und Einstellungen in Dialogfenstern

1	Mit [Tab] in einem Dialogfenster einzelne Elemente markieren. Markierte Elemente, wie z. B. Registerkarten, Optionsfelder oder Schaltflächen sind durch einen gepunkteten Rahmen gekennzeichnet. Markierte Listen sind invertiert dargestellt.
2	Bei einem markierten Element, das eine Unterauswahl erlaubt, z. B. bei einer Registerkarte oder einer Liste: Mit <◀><▶> bzw. <▲><▼> eine andere Auswahl in diesem Element markieren.
3	Bei einem markierten Element, das eine Funktion ausführt, z. B. bei einer Schaltfläche: Mit <OK> die Funktion ausführen.

Bedienung mit Maus:

1	Mit Mausklick ein Element auswählen. Die zugehörige Funktion wird ausgeführt.
---	---

4.4.4 Navigation im Dateiauswahldialogfenster

Der Dateiauswahldialog wird geöffnet, wenn eine Datei neu angelegt, gespeichert, ausgewählt oder gelöscht werden soll.

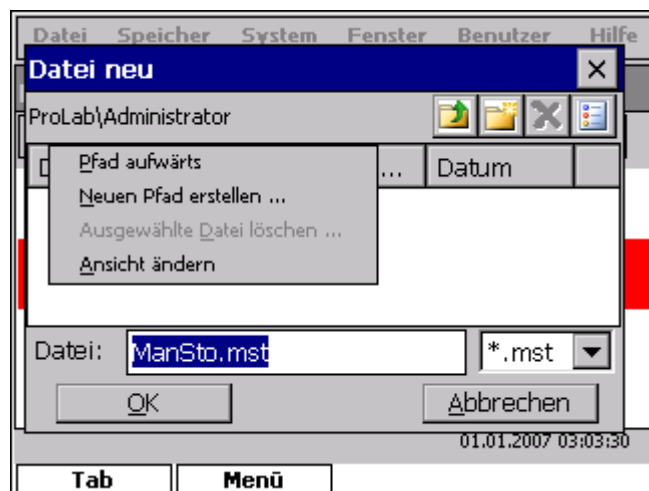
Alle Dateien werden im Ordner des Benutzers gespeichert. Innerhalb seines Ordners kann jeder Benutzer weitere Unterordner anlegen oder löschen.

Das Dateidialogfenster enthält weitere Unterelemente, wie z. B.

- Symbolschaltflächen,
- eine Liste mit Dateien und Unterordnern,
- ein Eingabefeld für den Dateinamen und
- Schaltflächen.

Die Auswahl der Elemente erfolgt mit dem Softkey **[Tab]**. Die Auswahl innerhalb einer Liste oder einer Registerkarte erfolgt mit den Tasten **<▲><▼>** oder **<◀><▶>**.

Die Funktionen der Symbolschaltflächen erreichen Sie mit der Tastatur über den Softkey **[Menü]**. Es öffnet sich ein Kontextmenü, das alle Tastenfunktionen enthält.



Hinweis

Funktionen in Dateidialogfenstern, die über Symbolschaltflächen ausgeführt werden, sind bei Bedienung ohne Maus über das Kontextmenü mit **[Menü]** ausführbar, z. B.



: übergeordneter Ordner



: neuen Ordner erstellen



: Kopfzeile ein-/ausblenden

**Bedienbeispiel:
Navigation und
Einstellungen in
Dateiauswahldialogen**

1	Mit [Tab] in einem Dateidialogfenster ein Element markieren. Markierte Elemente, wie z. B. Schaltflächen sind durch einen gepunkteten Rahmen gekennzeichnet. Markierte Eingabefelder sind invertiert dargestellt.
2	Bei einem markierten Element, das eine Unterauswahl erlaubt, z. B. Dateiliste im aktuellen Ordner: Mit <◀><▶> bzw. <▲><▼> eine andere Auswahl in diesem Element markieren.
3	Bei einem markierten Element, das eine Eingabe erlaubt, z. B. beim Eingabefeld für den Dateinamen: Mit <A...9> einen Namen eingeben.
4	Bei einem markierten Element das eine Funktion ausführt, z. B. bei einer Schaltfläche: Mit <OK> die Funktion ausführen.

Bedienung mit Maus:

1	Mit Mausklick ein Element direkt auswählen. Die zugeordnete Funktion wird ausgeführt.
2	Bei einem markierten Element, das eine Eingabe erlaubt, z. B. beim Eingabefeld für den Dateinamen: Mit <A...9> einen Namen eingeben.

5 Gerätezugang

5.1 Messgerät ein- und ausschalten

Einschalten

- 1 Mit <On/Off> das Gerät einschalten.
Das Display zeigt einen Selbsttest, Gerätebezeichnung und Softwareversion und anschließend das Dialogfenster *Anmelden*.

Ausschalten

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

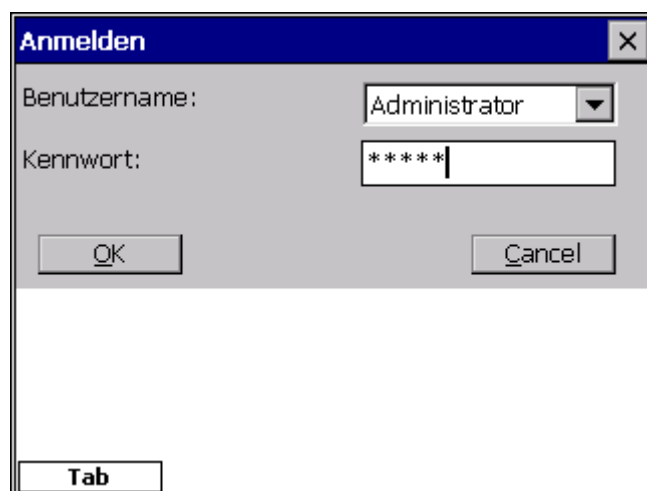
5.2 Als Benutzer anmelden

Nach dem Einschalten des Geräts öffnet sich das Dialogfenster *Anmelden*. Entsprechend der eingestellten Art der Zugangskontrolle zeigt das Dialogfenster:

- eine Liste zur Auswahl eines Benutzernamens und ein Feld zur Eingabe eines Kennworts oder
- die Aufforderung, *Legen Sie den elektronischen Schlüssel auf das Lesefeld*.

Im Auslieferungszustand ist der Zugang mit Kennwort eingestellt.

Anmelden mit Kennwort



- 1 In der Liste *Benutzername* einen Eintrag wählen.

- | | |
|---|--|
| 2 | Das zum Benutzernamen zugehörige Kennwort eingeben und mit <OK> bestätigen.
Die Anmeldung ist erfolgt. |
|---|--|

**Hinweis**

Das voreingestellte Kennwort für den Administrator lautet "00001". Ändern Sie dieses zu Ihrer Sicherheit so bald wie möglich (siehe Seite 47). Für den anonymen Zugang ist keine Kennworteingabe erforderlich.

**Anmelden mit
elektronischem
Schlüssel**

Das Dialogfenster *Anmelden* zeigt den Aktionshinweis:
Legen Sie den elektronischen Schlüssel auf das Lesefeld.

- | | |
|---|---|
| 1 | Elektronischen Schlüssel auf das Lesefeld auflegen und ca. 2 Sekunden ruhig liegen lassen, bis der Schlüssel erkannt ist. Das Display zeigt den Benutzernamen und die Schlüsselnummer. Die Anmeldung ist erfolgt. |
|---|---|

**Anmelden mit
elektronischem
Schlüssel und Kennwort**

Das Dialogfenster *Anmelden* zeigt den Aktionshinweis:
Legen Sie den elektronischen Schlüssel auf das Lesefeld.

- | | |
|---|--|
| 1 | Elektronischen Schlüssel auf das Lesefeld auflegen und ca. 2 Sekunden ruhig liegen lassen, bis der Schlüssel erkannt ist. Das Display zeigt den Benutzernamen und die Schlüsselnummer. |
| 2 | Das zugehörige Kennwort eingeben und mit <OK> bestätigen. Die Anmeldung ist erfolgt. |

**Hinweis**

Je nach Benutzerrecht können einzelne Funktionen und Einstellungen ausgegraut und damit gesperrt sein.
Weitere Informationen zu Benutzerrechten: siehe Seite 49.

5.3 Kennwort für Anmeldung

Hat der Administrator für den Zugang zum Gerät die Verwendung eines Kennworts eingestellt, wird jeder Benutzer beim Anmelden zur Eingabe seines Kennworts aufgefordert.

Das ProLab 4000 wird mit dem Kennwort "00001" für den Benutzernamen *Administrator* ausgeliefert. Ändern Sie dieses Kennwort möglichst bald.

5.3.1 Kennwort ändern

Jeder Benutzer kann sein eigenes Kennwort ändern.
Ein gültiges Kennwort besteht aus mindestens 5 Zeichen.

1	Das Menü <i>Benutzer / Kennwort ändern....</i> öffnen. Das Fenster <i>Kennwort ändern</i> öffnet sich. Im Feld <i>Altes Kennwort</i> steht das alte Kennwort.
2	Im Feld <i>Neues Kennwort</i> das neue Kennwort eingeben.
3	Im Feld <i>Kennwort bestätigen</i> das neue Kennwort zur Bestätigung noch einmal eingeben.
4	Mit <i>[OK]</i> das neue Kennwort bestätigen. Das Kennwort ist geändert. Das Fenster <i>Kennwort ändern</i> wird geschlossen.

5.3.2 Kennwort vergeben

Beim ersten Login mit dem neuen Benutzernamen erscheint das Fenster *Kennwort ändern*. Hier legt der Benutzer sein Kennwort fest. Ein gültiges Kennwort besteht aus mindestens 5 Zeichen.

5.3.3 Kennwort vergessen?

Ist die Eingabe eines Kennworts in der Zugangskontrolle festgelegt, ist ein Zugang zum Gerät ohne Kennwort nicht möglich.

Benutzer

Der Administrator kann das Kennwort für Benutzerprofile löschen (siehe Seite 51).

5.4 Bediensperre

Die aktivierte Bediensperre verhindert bei laufendem Betrieb (z. B. bei aktivem automatischem Speicher) die unbeabsichtigte Benutzung des Messgeräts mit dem Namen des angemeldeten Benutzers.

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 ist die Funktion *Bediensperre aktivieren* nicht verfügbar.

Bediensperre aktivieren

- | | |
|---|---|
| 1 | Im Menü <i>System / Bediensperre aktivieren</i> die Bediensperre aktivieren.
Das Gerät ist gegen unbeabsichtigte Benutzung gesperrt. |
|---|---|

Bediensperre aufheben

- | | |
|---|--|
| 1 | Beliebige Taste drücken.
Das Anmeldefenster öffnet sich. |
| 2 | Anmeldung mit Kennwort, elektronischem Schlüssel oder elektronischem Schlüssel und Kennwort durchführen.
Die Bediensperre ist aufgehoben. |

5.5 Zugangskontrolle und Benutzerrechte

Für das ProLab 4000 legen Sie als Administrator die Art des Zugangs zum Gerät fest (Zugangskontrolle). Für die Benutzer legen Sie zusätzlich noch die Berechtigung zur Ausführung von Funktionen und Messungen fest (Benutzerrecht).

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 ohne Kennwort und ohne einen elektronischen Schlüssel (Benutzername *Anonym*) ist immer möglich. Die Mess- und Kalibrierdaten sind mit dem Benutzernamen Anonym gekennzeichnet.

Nach Anmelden als Administrator stehen im Menü *Benutzer / Verwaltung...* die Funktionen zur Benutzerverwaltung in den Registerkarten *Zugangskontrolle* und *Verwaltung* zur Verfügung.

Zugangskontrolle

In der Registerkarte *Zugangskontrolle* legen Sie allgemeine Zugangseinstellungen fest, die für alle Benutzer gelten.

Benutzerrechte

Mit dem ProLab 4000 statten Sie jeden Benutzer mit Benutzerrechten aus. Das Benutzerrecht wird durch Benutzertyp und Konfiguration eingeschränkt:

Benutzertyp	Benutzerrecht
Administrator	● Kalibrieren und Messen ● Datei für manuelles Speichern erstellen ● Benutzerkonfiguration erstellen ● Zugangsart zum Gerät festlegen ● Benutzerverwaltung ● Alle Dateien löschen
Benutzer	
ohne Konfiguration	● Kalibrieren und Messen ● Datei für manuelles Speichern erstellen ● Benutzerkonfiguration erstellen ● Dateien im eigenen Ordner löschen
mit Konfiguration	● Kalibrieren und Messen (eingeschränkt durch die Einstellungen in der Konfigurationsdatei)

Benutzertyp	Benutzerrecht
Anonym	● Kalibrieren und Messen ● Datei für manuelles Speichern erstellen ● Benutzerkonfiguration erstellen ● Dateien im Ordner Anonym löschen



Hinweis

Der Benutzertyp Administrator ist einem einzigen Benutzer vorbehalten. Der Administrator ist bereits bei Auslieferung eingestellt. Der Administrator kann nur Benutzer des Typs Benutzer anlegen.

5.5.1 Zugangskontrolle

Der Administrator legt die Art des Zugangs zum Gerät fest. Die Einstellung gilt für alle Benutzer und den Administrator.

Zugangsart	Erläuterung
<i>Zugang mit Kennwort</i>	Das Gerät kann allein durch Eingabe des Kennworts für einen bestimmten Benutzer freigeschaltet werden.
<i>Zugang mit elektronischem Schlüssel</i>	Zugang nur mit elektronischem Schlüssel. Hier ist kein zusätzliches Kennwort nötig.
<i>Zugang mit el. Schlüssel und Kennwort</i>	Zusätzlich zum Zugang mit elektronischem Schlüssel ist die Eingabe eines Kennworts nötig, um mit dem Gerät arbeiten zu können.

1	Das Menü <i>Benutzer / Verwaltung...</i> öffnen. Das Dialogfenster <i>Benutzerverwaltung</i> öffnet sich. Die Registerkarte <i>Allgemein</i> ist geöffnet.
2	Den Zugangstyp auswählen und mit <i>[OK]</i> bestätigen. Beim nächsten Einschalten des ProLab 4000 ist die neue Einstellung aktiv.

5.5.2 Benutzerverwaltung und Vergabe von Benutzerrechten

Das ProLab 4000 besitzt grundlegende Funktionen zur Benutzerverwaltung. Der Administrator kann

- Benutzer neu aufnehmen
- Benutzer löschen
- das für einen Benutzer hinterlegte Kennwort löschen
- für Benutzer eine Konfigurationsdatei hinterlegen.
Die Konfigurationsdatei enthält Messeinstellungen, die vom Benutzer nicht verändert werden können. Zusätzlich schränkt der Administrator die Rechte des Benutzers stark ein.
Der Benutzer kann
 - keine festgelegten Messeinstellungen ändern oder rücksetzen
 - keine Dateien löschen
 - keine Konfiguration anlegen oder ändern
 - keine Datensicherung durchführen
- den anonymen Zugang oder einen Benutzer verstecken. Ist ein Benutzer oder der anonyme Zugang versteckt, steht er im Anmeldedialog nicht mehr zur Verfügung und kann nicht ausgewählt werden.

Zusätzlich legt der Administrator für jeden neuen Benutzer die Benutzerrechte fest (siehe Seite 49).

Für die Benutzerverwaltung mit Maus stehen Symbolschaltflächen zur Verfügung. Bei Bedienung über die Gerätetastatur sind die zugehörigen Funktionen als Kontextmenü über den Softkey **[Menü]** ausführbar.

Symbolschaltfläche	Funktion (Bezeichnung im Kontextmenü)
	<i>Benutzer einfügen</i>
	<i>Benutzer löschen</i>
	<i>Altes Kennwort löschen</i>
	<i>Benutzer verbergen/sichtbar</i>
	<i>Konfiguration hinzufügen...</i>

1	Das Menü <i>Benutzer / Verwaltung...</i> öffnen. Das Dialogfenster <i>Benutzerverwaltung</i> öffnet sich.
2	Die Registerkarte <i>Verwaltung</i> öffnen.



Neuen Benutzer aufnehmen

- 1 Im Feld *Neuer Benutzer* einen neuen Benutzernamen eingeben.
oder
Einen elektronischen Anwenderschlüssel auf das Lesefeld auflegen.
Die Schlüsselnummer und ein bereits im Schlüssel gespeicherter Benutzername werden angezeigt.
Gegebenenfalls im Feld *Neuer Benutzer* einen neuen Benutzernamen eingeben.
- 2 Im Kontextmenü den Menüpunkt *Benutzer einfügen* auswählen.
Der neue Benutzer wird in die Liste der registrierten Benutzer aufgenommen.
Bei Zugang mit elektronischem Schlüssel wird gleichzeitig der Benutzername im elektronischen Schlüssel gespeichert.
- 3 Elektronischen Schlüssel vom Lesefeld entfernen.

Einem Benutzer eine Konfiguration zuordnen

- 4 In der Liste der Benutzer einen Benutzer markieren.
- 5 Im Kontextmenü den Menüpunkt *Konfiguration hinzufügen...* auswählen.
Der Dateidialog *Datei öffnen* öffnet sich.
- 6 Eine Konfigurationsdatei auswählen und mit *[OK]* bestätigen.
Die Konfigurationsdatei ist dem Benutzer zugeordnet und wird auch in der Liste der Benutzer angezeigt.

Registrierte Benutzer löschen

- 7 In der Liste der Benutzer einen Benutzer markieren.

	8	Im Kontextmenü den Menüpunkt <i>Benutzer löschen</i> auswählen. Es erscheint eine Sicherheitsabfrage. Nach Bestätigen der Sicherheitsabfrage wird die Zugangsberechtigung für den aktuell markierten Benutzer gelöscht.
Kennwort für registrierte Benutzer löschen	9	In der Liste der Benutzer einen Benutzer markieren.
	10	Im Kontextmenü den Menüpunkt <i>Altes Kennwort löschen</i> auswählen. Es erscheint eine Sicherheitsabfrage. Nach Bestätigen der Sicherheitsabfrage wird das Kennwort für den aktuell markierten Benutzer gelöscht.
Benutzer verstecken / sichtbar machen	11	In der Liste der Benutzer einen Benutzer markieren.
	12	Im Kontextmenü den Menüpunkt <i>Benutzer verbergen/sichtbar</i> auswählen. Ist der Benutzer versteckt, wird in der Liste der Benutzer der Zusatz [<i>versteckt</i>] angezeigt.
Benutzerverwaltung beenden	13	Mit <i>[OK]</i> die Einstellungen bestätigen. Die Benutzereinstellungen sind aktiv.

5.6 Elektronischer Schlüssel verloren?

Ohne einen elektronischen Schlüssel mit Zugangsberechtigung ist nur der anonyme Zugang möglich.

Elektronischer Anwenderschlüssel

Schlüssel für zusätzliche Anwender sind bei SI Analytics GmbH erhältlich.

Die Zugangsberechtigung für neue Schlüssel richtet der Administrator ein (siehe Seite 51).

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.

6 Systemfunktionen

Systemfunktionen umfassen alle sensorunabhängigen Funktionen.

6.1 Überblick: Systemeinstellungen

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

Menüpunkt	Einstellung	Erläuterung
<i>System</i>		
– <i>Datenausgabe...</i>		
– <i>USB-Drucker</i>	(✓)	
– <i>USB-Schnittstelle / Baud</i>	(✓) / 1200 ... 115200	Baudrate der Datenschnittstelle
– <i>serielle Schnittstelle / Baud</i>	(✓) / 1200 ... 115200	Baudrate der Datenschnittstelle
– <i>Ausgabeformat</i>	– <i>ASCII</i> – <i>CSV</i>	Ausgabeformat für die Datenübertragung. Details siehe Seite 186
– <i>Autom. Ausdruck...</i>	<i>Ausdruckintervall</i>	Automatisch Ausgabe der Messdaten an die Schnittstellen im festgelegten Intervall.
– <i>Rücksetzen</i>	-	Setzt die Systemeinstellungen auf den Auslieferungszustand zurück. Details siehe Seite 64
– <i>Messung</i>		
– <i>Autom. Stabilitätskontrolle</i>	(✓)	Automatische Stabilitätskontrolle aktivieren oder ausschalten (siehe Seite 61).
– <i>Temperatureinheit</i>	– <i>Celsius</i> – <i>Fahrenheit</i>	Alle Temperaturangaben werden mit der gewählten Einheit angezeigt.
– <i>Ref1/Ref2 verbinden</i>	(✓)	Referenzelektrode des anderen pH/ISE-Eingangs verwenden

Menüpunkt	Einstellung	Erläuterung
<i>System</i>		
– <i>Signal Ein</i>	(✓)	Schaltet das akustische Signal ein bzw. aus. Das Signal ertönt z. B. wenn ein stabiler Messwert erkannt ist (Stabilitätskontrolle)
– <i>Region und Sprache...</i>		
– <i>Region</i>	Liste mit über 100 Regionen	Mit dieser Einstellung wählen Sie die landesübliche Schreibweise für Datum, Uhrzeit und Zahlen. Die Einstellung wirkt sich auf alle Daten aus, die gespeichert oder auf eine Schnittstelle ausgegeben werden.
– <i>Sprache</i>	– <i>Deutsch</i> – <i>English</i> – <i>Francais</i> – <i>Español</i>	Menüsprache auswählen
– <i>Datum und Uhrzeit...</i>		
– <i>Datum</i>		Datum einstellen
– <i>Uhrzeit</i>		Uhrzeit einstellen
– <i>Farbzuordnung...</i>	– <i>SC stabil</i> – <i>SC nicht stabil</i> – <i>Aktionsanzeige</i> – <i>Informationsanzeige</i>	Einstellungen im Gruppenfeld <i>Farbzuordnung</i> ändern die Hintergrundfarbe für Displayanzeigen in bestimmten Zuständen (Stabilitätskriterium für stabile Messwerte erfüllt / nicht erfüllt) und für Anzeigen in der Infozeile.
– <i>Bediensperre aktivieren</i>	(✓)	Ist ein Benutzer mit elektronischem Schlüssel angemeldet, kann hier die Tastensperre aktiviert werden. Das Gerät ist gegen Bedienung geschützt, bis der elektronische Schlüssel wieder aufgelegt wird.

6.2 Sprache auswählen

Die Anzeige von Menüs ist in verschiedenen Sprachen möglich. Die Sprachauswahl finden Sie im Hauptmenü *System*.

- 1 Das Menü *System / Region und Sprache...* öffnen.
Das Fenster *Region und Sprache* öffnet sich.



- 2 In der Liste *Sprache* eine Sprache auswählen.
Die aktive Sprache ist markiert.
- 3 Auswahl mit *[OK]* bestätigen.
Die Sprache ist umgestellt.

6.3 Region wählen

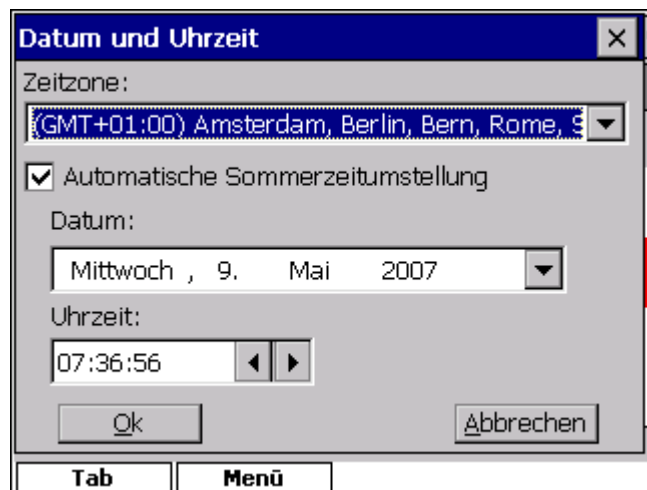
Mit dieser Einstellung wählen Sie die landesübliche Schreibweise für Datum, Uhrzeit und Zahlen. Diese Daten werden in landesüblicher Schreibweise gespeichert und auf eine Schnittstelle ausgegeben.

- 1 Das Menü *System / Region und Sprache...* öffnen.
Das Fenster *Region und Sprache* öffnet sich.
- 2 In der Liste *Region* eine Region auswählen.
Die aktive Region ist markiert.
- 3 Auswahl mit *[OK]* bestätigen.
Die Region ist umgestellt.

6.4 Datum und Uhrzeit einstellen

Datum und Uhrzeit werden im landesüblichen Format entsprechend der Einstellung *Region* dargestellt (siehe oben). Datum und Uhrzeit stellen Sie im Menü *System / Datum und Uhrzeit...* ein.

- 1 Das Menü *System / Datum und Uhrzeit...* öffnen.
Das Fenster *Datum und Uhrzeit* öffnet sich.



- 2 Im Feld *Zeitzone* die Zeitzone wählen.
- 3 Gegebenenfalls einen Haken im Feld *Automatische Sommerzeitumstellung* setzen.
- 4 Datum auswählen.
- 5 Uhrzeit eingeben.
- 6 Eingaben mit *[OK]* bestätigen.
Datum und Uhrzeit sind übernommen.

6.5 Kanäle für die Messwertanzeige wählen

Im Menü *Fenster / Kanäle...* bestimmen Sie, welche Kanäle in der Messwertanzeige sichtbar sind.

Je nach Anzahl der aktivierten Messdaten zeigt das Display ein, zwei oder drei Sensordaten gleichzeitig an.

Menüpunkt	Erläuterung
<i>pH/U/ISE Probe 1</i>	Sensordaten des Kanals pH/U/ISE 1 anzeigen oder verbergen.
<i>pH/U/ISE Probe 2</i>	Sensordaten des Kanals pH/U/ISE 2 anzeigen oder verbergen.
<i>Cond Probe</i>	Sensorfenster Cond anzeigen oder verbergen.

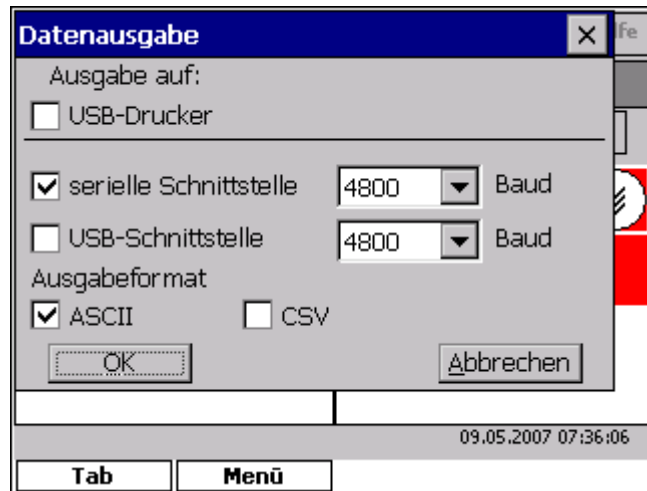
6.6 Schnittstellen für die Datenausgabe

Das Gerät besitzt drei Schnittstellen an die Daten ausgegeben werden können:

- RS232: serieller Drucker oder PC
- USB-B (*USB Device*): PC
- USB-A (*USB Host*): USB-Drucker

Sie können einstellen, an welche Schnittstellen die Daten gleichzeitig ausgegeben werden sollen.

- | | |
|---|--|
| 1 | Das Menü <i>System / Datenausgabe...</i> öffnen.
Das Fenster <i>Datenausgabe</i> öffnet sich. |
|---|--|



- 2 Haken in den Optionsfeldern *USB-Drucker*, *serielle Schnittstelle* und *USB-Schnittstelle* setzen.
Die Schnittstellen sind für die Datenausgabe ausgewählt.
- 3 Bei Datenausgabe an die Schnittstellen *serielle Schnittstelle* oder *USB-Schnittstelle*:
Im zugehörigen Listenfeld *Baud* die Baudrate einstellen.
Die Schnittstelle ist für die Datenausgabe bereit.

6.7 Temperatur

Die Temperatur beeinflusst die Messergebnisse. Sie können die Einheit der Temperaturanzeige wählen. Die Temperatur ermitteln Sie automatisch über einen externen oder einen im Sensor integrierten Temperaturmessfühler. Auch die manuelle Eingabe von Temperaturmesswerten ist möglich.

6.7.1 Temperatureinheit

Temperaturmesswerte können Sie in der Einheit °C (Grad Celsius) oder °F (Grad Fahrenheit) am Display anzeigen lassen.

- 1 Das Menü *System / Messung / Temperatureinheit* öffnen und die Einheit *Celsius* oder *Fahrenheit* auswählen.
Die gewählte Temperatureinheit ist aktiv.

6.7.2 Temperaturmessung

Für eine reproduzierbare Messung ist die Bestimmung des zugehörigen Temperaturmesswerts zwingend erforderlich.

Das Messsystem erhält den Temperaturmesswert durch:

- einen im Sensor integrierten Temperaturmessfühler,
- einen integrierten Temperaturmessfühler eines anderen Sensors,
- einen externen Temperaturmessfühler NTC30 bzw. Pt1000, oder
- manuelle Eingabe eines Temperaturmesswerts.

Der verwendete Temperaturmessfühler wird im Display mit *TP*, *pH1 TP*, *pH2 TP* oder *Cond TP* angezeigt.

In Sensor integrierten Temperaturmessfühler verwenden

Bei Sensoren mit integriertem Temperaturmessfühler werden Messgröße und Temperatur immer parallel gemessen. Wird der integrierte Temperaturmessfühler erkannt, erscheint im Display der Temperaturmesswert und die Statusanzeige *TP*.

Temperaturmessfühler eines anderen Sensors verwenden

Steht für einen pH/ISE-Kanal kein Temperaturmessfühler zur Verfügung, können Sie die Temperatur über den integrierten Temperaturmessfühler eines anderen Sensors messen.

Dazu gehen Sie folgendermaßen vor:

1	Zwei Elektroden in die Messlösung tauchen.
2	In der Messwertanzeige einen Kanal markieren.
3	Im Sensormenü den Menüpunkt <i>Alternativ TP</i> wählen, z. B. <i>Messung / Alternativ TP</i> . Die Temperaturmessung ist aktiv. Im Display erscheint zur Kontrolle die Anzeige für den verwendeten Temperaturmessfühler.

Externen Temperaturmessfühler verwenden

Wollen Sie die Temperatur über den externen Temperaturmessfühler messen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1	Temperaturmessfühler an das Messgerät anstecken.
2	Temperaturmessfühler in die Messlösung tauchen. Der Temperaturmesswert wird im Display angezeigt.

6.8 Automatische Stabilitätskontrolle

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

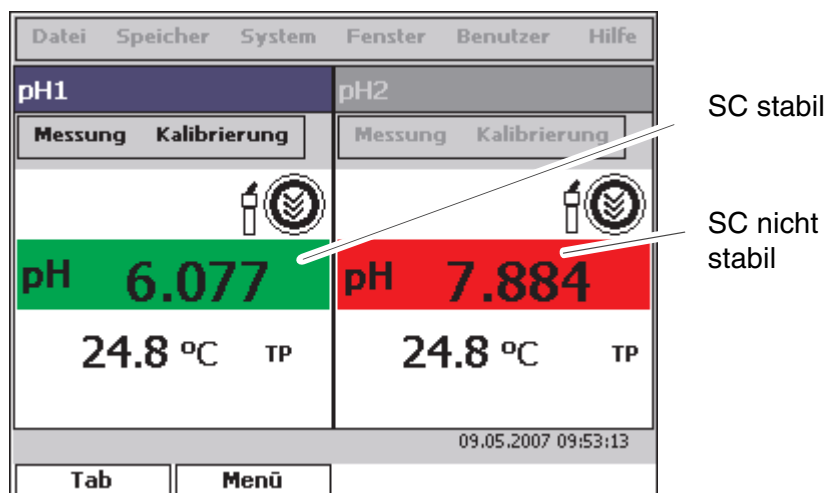
Sie können die Funktion *Autom. Stabilitätskontrolle* aktivieren oder ausschalten (Menü *System / Autom. Stabilitätskontrolle*).

Die Funktion *Autom. Stabilitätskontrolle* wird ausgeführt:

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

Die Stabilität des Messwerts ist durch die Hintergrundfarbe des Messwerts gekennzeichnet. Bei Auslieferung sind den Zuständen SC stabil / SC nicht stabil folgende Farben zugeordnet:

Farbe	Bedeutung
rot	SC nicht stabil Stabilitätskriterien nicht erfüllt
grün	SC stabil Stabilitätskriterien erfüllt



**Hinweis**

Die für eine Messgröße gültigen Stabilitätskriterien finden Sie jeweils bei der Beschreibung der Messgröße.

Die Zuordnung von Farben zu den Zuständen können Sie selbst ändern (siehe Seite 62).

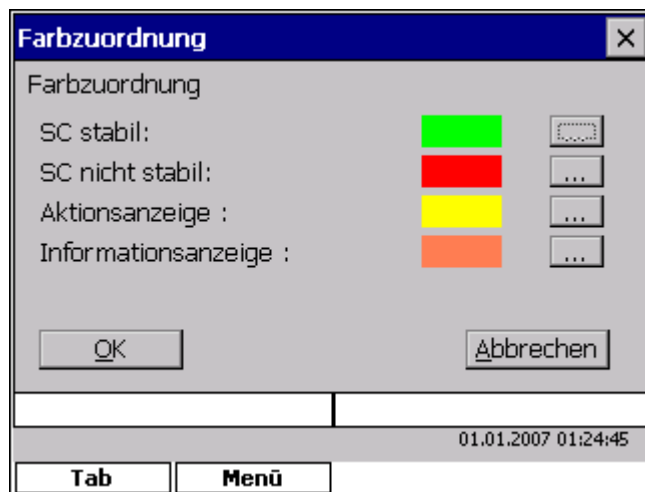
6.9 Farbzuordnung

Zur leichten Unterscheidbarkeit sind folgende Zustände jeweils durch eine Hintergrundfarbe hervorgehoben:

- Stabilitätskriterium erfüllt / nicht erfüllt
- Anzeigen in der Infozeile: Aktionsanzeige / Informationsanzeige

Für alle diese Zustände können Sie die Farben selbst anpassen.

- | | |
|---|--|
| 1 | Das Menü <i>System / Farbzuordnung...</i> öffnen.
Das Fenster <i>Farbzuordnung</i> öffnet sich. |
|---|--|



- | | |
|---|---|
| 2 | Mit [...] das Fenster <i>Farbpalette</i> öffnen. |
| 3 | Eine Farbe auswählen. |
| 4 | Die Farbe mit [OK] bestätigen.
Die Farbe ist für den gewählten Zustand eingetragen. |
| 5 | Gegebenenfalls die Hintergrundfarben für weitere Zustände ändern. |
| 6 | Die Farbzuordnung mit [OK] bestätigen.
Die neue Farbzuordnung ist übernommen und sofort wirksam. |

6.10 Rücksetzen (Reset)

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

6.10.1 Sensoreinstellungen rücksetzen



Hinweis

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

Das Rücksetzen der Sensoreinstellungen erfolgt im Sensormenü. Zum Öffnen das zugehörige Sensorfenster in der Messwertansicht aktivieren **[Tab]** und mit **[Menü]** das Menü öffnen.

pH

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

Einstellung	Auslieferungszustand
<i>Kalibrierintervall...</i>	7 d
<i>Steilheit in</i>	<i>mV/pH</i>
Messgröße	pH
<i>pH-Auflösung</i>	<i>Hoch</i>
<i>Nullpunkt</i>	0 mV
<i>Steilheit</i>	-59,16 mV/pH
Temperatur manuell	25 °C

Cond

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

Einstellung	Auslieferungszustand
<i>Kalibrierintervall...</i>	150 d
Messgröße	χ
<i>Zellenkonstante</i>	0,475 cm ⁻¹ (<i>Kalibrierte Zellenkonstante</i>) 0,475 cm ⁻¹ (<i>Einstellbare Zellenkonstante...</i>)
<i>Temperaturkoeffizient</i>	<i>TC nLF</i>
<i>Tref</i>	<i>Tref 25</i>

Einstellung	Auslieferungszustand
Temperaturkoeffizient (TC) der linearen Temperaturkompensation	2,000 %/K
<i>TDS-Faktor</i>	1,00

6.10.2 Systemeinstellungen rücksetzen

Folgende Systemeinstellungen werden mit der Funktion *System / Rücksetzen* auf den Auslieferungszustand rückgesetzt:

Einstellung	Auslieferungszustand
<i>Sprache</i>	<i>English</i>
<i>Temperatureinheit</i>	<i>Celsius</i>
<i>Signal Ein</i>	✓
Baudrate (<i>Baud</i>)	4800
<i>Ausgabeformat</i>	<i>ASCII</i>

6.11 Liste offener Fenster

Der Menüpunkt *Fenster* im Hauptmenü gibt einen Überblick über die offenen Fenster des ProLab 4000. In der Liste der offenen Fenster erscheinen geöffnete Recorder-Fenster und die Messwertanzeige der angezeigten Sensoren.

1	Das Menü <i>Fenster</i> öffnen.
2	Ein Fenster aus der Liste auswählen. Das Fenster wird aktiviert und in den Vordergrund geholt.



Hinweis

Bei geöffneten und verschobenen Schreiber-Fenstern können Sie diese mit der Funktion *Schreiber maximieren* maximieren und wieder ganz anzeigen.

Schreiberfenster

1	Das Menü <i>Fenster / Schreiber maximieren</i> öffnen. Geöffnete und verschobene Schreiberfenster werden maximiert. Das erste Schreiberfenster wird angezeigt.
---	---

7 pH

7.1 Allgemeines

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 (falls vorhanden).
 - den integrierten Temperaturmessfühler einer gleichzeitig angeschlossenen anderen Elektrode in der Messlösung.
 - einen externen Temperaturmessfühler (NTC30 oder Pt1000).
- Manuelle Bestimmung und Eingabe der Temperatur.

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

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

7.2 pH-Wert messen

7.2.1 Vorbereitende Tätigkeiten

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

1	Messlösungen temperieren bzw. aktuelle Temperatur messen, falls die Messung ohne Temperaturmessfühler erfolgt.
2	pH-Elektrode an das Messgerät anschließen.
3	In der Messwertanzeige den Kanal der pH-Elektrode markieren.
4	Gegebenenfalls mit <MODE> die Anzeige pH wählen.
5	Bei manueller Temperatureingabe: – Mit <i>Messung/ Einstellung man. Temp...</i> das Eingabefenster für die manuelle Temperaturwerteingabe aufrufen. – Temperatur der Messlösung mit einem Thermometer bestimmen. – Den gemessenen Temperaturwert eingeben und mit [OK] bestätigen.
6	Messgerät mit Elektrode kalibrieren.



Hinweis

Eine falsche Kalibrierung von pH-Elektroden liefert falsche Messwerte. Führen Sie regelmäßig eine Kalibrierung durch. Vor einer Messung muss die Messeinrichtung kalibriert sein.

Temperaturmessfühler

Sie können Messungen mit oder ohne Temperaturmessfühler durchführen. Ist ein Temperaturmessfühler angeschlossen erscheint die Statusanzeige **TP**.

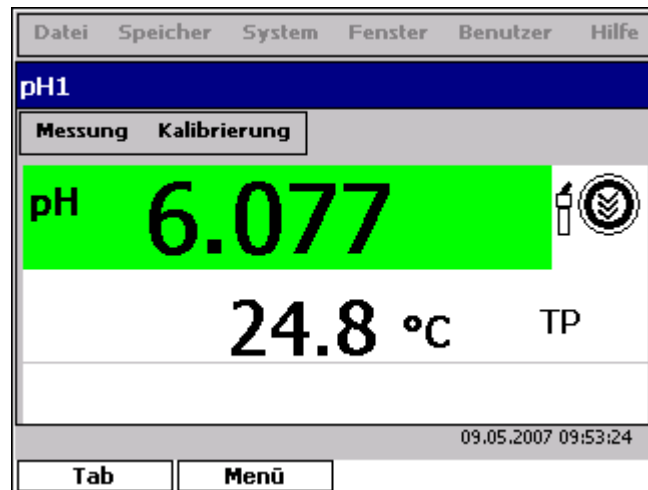


Hinweis

Falls Sie eine pH-Elektrode ohne Temperaturmessfühler verwenden, können Sie auch den Temperaturmessfühler einer anderen angeschlossenen Elektrode oder Leitfähigkeitsmesszelle nutzen (siehe Seite 60). In diesem Fall erscheint neben dem Temperaturmesswert die Anzeige, von welchem Kanal der Temperaturmesswert stammt.

7.2.2 Messen

1	Vorbereitende Tätigkeiten ausführen (siehe Seite 67).
2	pH-Elektrode in die Messlösung eintauchen.
3	Gegebenenfalls mit <MODE> die Messgröße pH wählen.



Stabilitätskontrolle

Die Funktion Stabilitätskontrolle prüft die Stabilität des Messsignals. Die Stabilität hat einen wesentlichen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit des Messwerts. Es wird eine rote Hintergrundfarbe angezeigt bis ein stabiler Messwert vorliegt. Ist der Messwert stabil, wechselt die Hintergrundfarbe auf grün.

Unabhängig von der Einstellung für *Autom. Stabilitätskontrolle* (siehe Seite 61) im Menü *System* können Sie die Funktion *Stabilitätskontrolle* jederzeit manuell starten.

1	In der Messwertanzeige den Kanal der Elektrode markieren.
2	Gegebenenfalls mit <MODE> zur Messgröße pH wechseln.
3	Mit <SC> den Messwert einfrieren. In der Statuszeile wird [SC] angezeigt.
4	Mit <OK> die Funktion <i>Stabilitätskontrolle</i> manuell aktivieren. Solange der Messwert das Stabilitätskriterium nicht erfüllt, wird eine rote Hintergrundfarbe angezeigt. Sobald ein stabiler Messwert erkannt wird, wechselt die Hintergrundfarbe auf grün. Die aktuellen Messdaten werden 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 **<OK>** vorzeitig manuell beenden. Bei vorzeitigem Beenden der Funktion *Stabilitätskontrolle*, werden die aktuellen Messdaten nicht an die Schnittstelle ausgegeben.

- | | |
|---|---|
| 5 | Mit <SC> oder <MODE> den eingefrorenen Messwert wieder freigeben.
Die Statusanzeige [SC] verschwindet. |
|---|---|

Kriterien

Bei stets gleichen Messbedingungen gilt:

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

7.2.3 Messeinstellungen

Im Menü *Messung* finden Sie alle Einstellungen für pH-Messungen.

Menüpunkt	Einstellung	Erläuterung
<i>Messung</i>		
– <i>pH-Auflösung</i>	<i>Hoch</i> (✓) <i>Mittel</i> <i>Niedrig</i>	Auflösung der pH-Anzeige: <i>Hoch</i> = 0,001 <i>Mittel</i> = 0,01 <i>Niedrig</i> = 0,1
– <i>Alternativ TP</i>	(✓)	(✓) = alternativer Temperaturmessfühler wird verwendet () = alternativer Temperaturmessfühler wird nicht verwendet
– <i>Einstellung man. Temp...</i>	-35 ... +150 °C	Eingabe der manuell ermit- telten Temperatur. Nur für Messungen ohne Temperatur- messfühler.
– <i>Rücksetzen pH</i>		Setzt alle Sensoreinstellungen auf den Auslieferungszustand zurück (siehe Seite 63).
– <i>Schreiber...</i>		Schreiberaufzeichnung starten (siehe Seite 169).

7.3 Kalibrieren

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

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 (DIN-Puffer nach DIN 19266 und NIST Traceable Buffers)	1,679 4,006 6,865 9,180 12,454	25 °C
2	TEC	2,000 4,010 7,000 10,011	25 °C
3	Merck1 * (Technische Puffer)	4,000 7,000 9,000	20 °C
4	Merck2 *	1,000 6,000 8,000 13,000	20 °C
5	Merck3 *	4,660 6,880 9,220	20 °C
6	Merck4 *	2,000 4,000 7,000 10,000	20 °C
7	Merck5 *	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 EU	1,679 4,003 7,002 10,013	25 °C
10	Mettler US *	1,995 4,005 7,002 9,208	25 °C
11	Fisher *	2,007 4,002 7,004 10,002	25 °C
12	Fluka *	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	Beckmann *	4,005 7,005 10,013	25 °C
17	Hamilton DC *	4,005 7,002 10,013	25 °C
18	Precisa (Hamilton Duracal) *	3,996 7,003 8,999	25 °C

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

* Marken- oder Warennamen sind gesetzlich geschützte Marken ihrer jeweiligen Inhaber (siehe Seite 215)



Hinweis

Die Auswahl der Puffer erfolgt im Sensormenü *Kalibrierung*, siehe Seite 71).

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:

	Angezeigte Kalibrierdaten
1-Punkt	● Nullpunkt ● Steilheit = Nernst-Steilheit (-59,16 mV/pH bei 25 °C)
2-Punkt	● Nullpunkt ● Steilheit
3- bis 5-Punkt	● Nullpunkt ● Steilheit Die Kalibriergerade wird durch lineare Regression berechnet.

**Hinweis**

Die Steilheit können Sie in der Einheit *mV/pH* oder % anzeigen (siehe Seite 71).

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. 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 164). 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 26.04.07 16:13
ProLab 4000 (06249876)
aktueller Benutzer: 1234567890

KALIBRIERUNG pH
Kalibrierdatum 20.04.07 10:14:03
A 161 1M-BNC-ID (A062498765)
Benutzer: Administrator

Kalibrierintervall    7 Tage
AutoCal DIN 2-Pkt. TAuto SC
Puffer 1              6.86
Puffer 2              9.18
Spannung 1            7.2 mV      26.3 °C
Spannung 2            -171 mV     26.3 °C
Steilheit             -59.2 mV/pH
Nullpunkt             -0.5 mV
Sensor                +++

```

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			
Error	Error	< -30 bzw. > 30	< -62 bzw. > -50
Fehlerbehebung gemäß Kapitel 16 WAS TUN, WENN... (Seite 197) durchführen			

Vorbereitende Tätigkeiten

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

1	pH-Elektrode an das Messgerät anschließen.
2	In der Messwertanzeige den Kanal der Elektrode markieren.
3	Gegebenenfalls mit <MODE> die Anzeige pH wählen.
4	Pufferlösungen bereithalten. Die Pufferlösungen temperieren bzw. aktuelle Temperatur messen, falls die Messung ohne Temperaturmessfühler erfolgt.

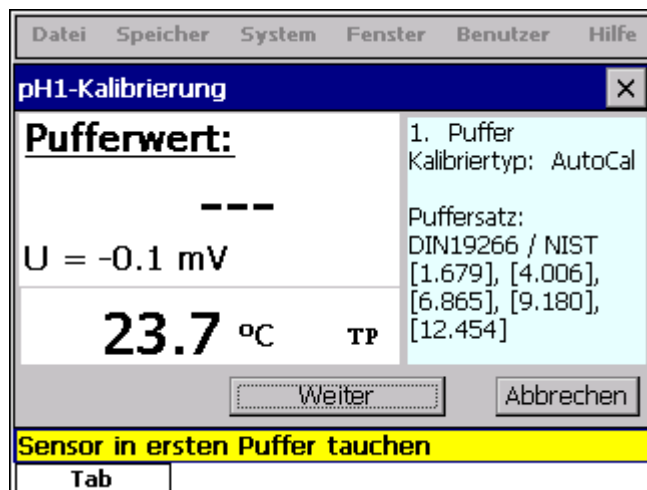
7.3.1 Kalibrierung durchführen (Beispiel: *AutoCal DIN*)

Achten Sie darauf, dass die Einstellung *Kalibrierung / pH-Kalibriertyp / Puffersätze* richtig gewählt ist, und ein Haken beim Kalibriertyp *AutoCal* gesetzt ist (siehe Seite 71).

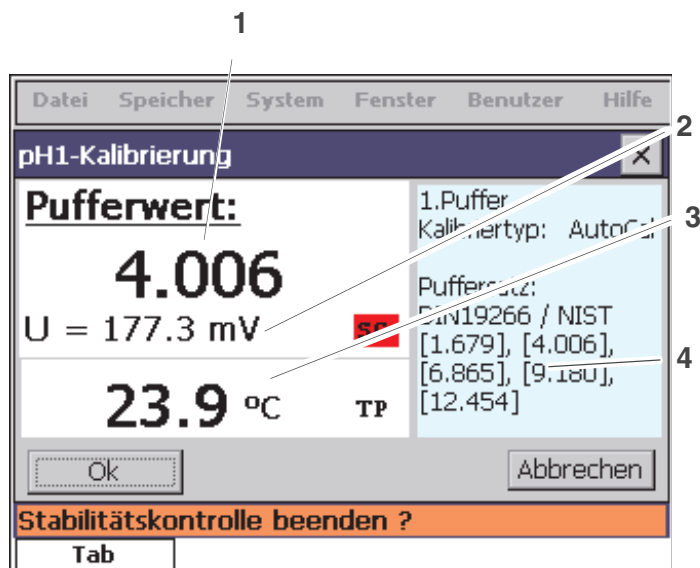
Verwenden Sie ein bis fünf beliebige Pufferlösungen des ausgewählten Puffersatzes.

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

- | | |
|---|--|
| 1 | Vorbereitende Tätigkeiten ausführen (siehe Seite 76). |
| 2 | Mit <CAL> die Kalibrierung starten.
Das Fenster <i>pHX-Kalibrierung</i> öffnet sich. |

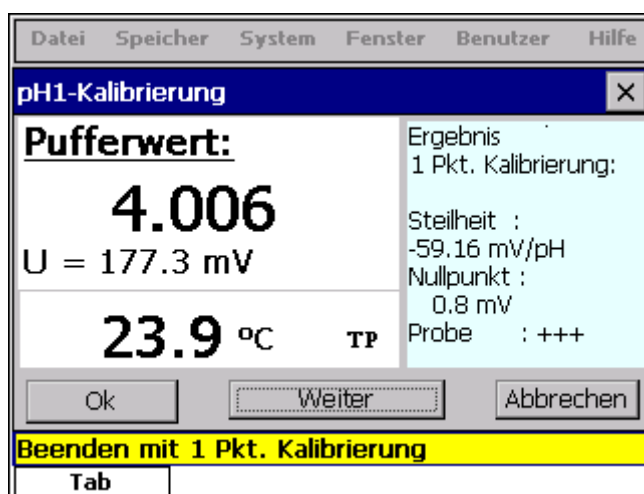


- | | |
|---|---|
| 3 | Gegebenenfalls prüfen, ob der angezeigte Puffersatz mit dem verwendeten Puffersatz übereinstimmt. |
| 4 | Bei Messung ohne Temperaturmessfühler: <ul style="list-style-type: none"> ● Die Temperatur der Standardlösung mit einem Thermometer messen. ● Mit [Man. Temp.] das Einstellfenster für den Temperaturmesswert öffnen. ● Die Temperatur eingeben und mit [OK] bestätigen. |
| 5 | Elektrode gründlich mit destilliertem Wasser spülen. |
| 6 | Elektrode in Pufferlösung 1 tauchen. |
| 7 | Mit [Weiter] die Messung starten.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle). |



- | | |
|---|--|
| 1 | Erkannter Puffersollwert (bezogen auf 25 °C) |
| 2 | Aktuelle Elektrodenspannung |
| 3 | Aktueller Temperaturmesswert |
| 4 | Ausgewählter Puffersatz |

- 8 Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten.
oder
Mit [OK] die Stabilitätskontrolle beenden.
Das Fenster *pHX-Kalibrierung* für die nächste Pufferlösung öffnet sich und der Infotext *Beenden mit 1 Pkt. Kalibrierung* wird angezeigt.



9	Mit [OK] den Infotext <i>Beenden mit 1 Pkt. Kalibrierung</i> bestätigen und die neuen Kalibrierwerte übernehmen. Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt und auf die Schnittstelle ausgegeben. Die Kalibrierung ist beendet. oder Mit [Weiter] die Kalibrierung fortsetzen. oder Mit [Abbrechen] oder <ESC> die Kalibrierung abbrechen ohne die 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: DIN)

10	Bei Messung ohne Temperaturmessfühler: ● Die Temperatur der Standardlösung mit einem Thermometer messen. ● Mit [Man. Temp.] das Einstellfenster für den Temperaturmesswert öffnen. ● Die Temperatur eingeben und mit [OK] bestätigen.
11	Elektrode gründlich mit destilliertem Wasser spülen.
12	Elektrode in Pufferlösung 2 tauchen.
13	Mit [Weiter] die Messung starten. Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).
14	Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten. oder Mit [OK] die Stabilitätskontrolle beenden. Das Fenster <i>pHX-Kalibrierung</i> für die nächste Pufferlösung öffnet sich und der Infotext <i>Beenden mit 2 Pkt. Kalibrierung</i> wird angezeigt.
15	Mit [OK] den Infotext <i>Beenden mit 2 Pkt. Kalibrierung</i> bestätigen und die neuen Kalibrierwerte übernehmen. Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt und auf die Schnittstelle ausgegeben. Die Kalibrierung ist beendet. oder Mit [Weiter] die Kalibrierung fortsetzen. oder Mit [Abbrechen] oder <ESC> die Kalibrierung abbrechen ohne die Kalibrierwerte zu übernehmen.

**Hinweis**

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

**Fortsetzen mit Drei- bis
Fünfpunktkalibrierung
(Puffer: DIN)**

16	Bei Messung ohne Temperaturmessfühler: ● Die Temperatur der Standardlösung mit einem Thermometer messen. ● Mit [Man. Temp.] das Einstellfenster für den Temperaturmesswert öffnen. ● Die Temperatur eingeben und mit [OK] bestätigen.
17	Elektrode gründlich mit destilliertem Wasser spülen.
18	Elektrode in Pufferlösung 3 tauchen.
19	Mit [Weiter] die Messung des nächsten Puffers starten. Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).
20	Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten. oder Mit [OK] die Stabilitätskontrolle beenden. Das Fenster <i>pHX-Kalibrierung</i> für die nächste Pufferlösung öffnet sich und der Infotext <i>Beenden mit 3 Pkt. Kalibrierung</i> wird angezeigt.
21	Mit [OK] den Infotext <i>Beenden mit 3 Pkt. Kalibrierung</i> bestätigen und die neuen Kalibrierwerte übernehmen. Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt und auf die Schnittstelle ausgegeben. Die Kalibrierung ist beendet. oder Mit [Weiter] die Kalibrierung fortsetzen. oder Mit [Abbrechen] oder <ESC> die Kalibrierung abbrechen ohne die Kalibrierwerte zu übernehmen.

**Hinweis**

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

**Hinweis**

Die Kalibriergerade wird durch lineare Regression ermittelt.

7.3.2 Kalibrierung durchführen (*VariCal*)

Achten Sie darauf, dass ein Haken beim Kalibriertyp *Kalibrierung* / *pH-Kalibriertyp* / *VariCal* gesetzt ist (siehe Seite 71).

Einpunktkalibrierung

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

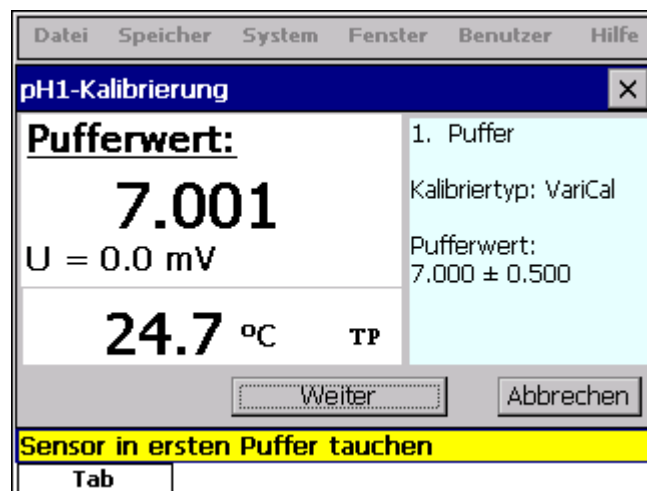
Zweipunktkalibrierung

Verwenden Sie für dieses Verfahren zwei Pufferlösungen:

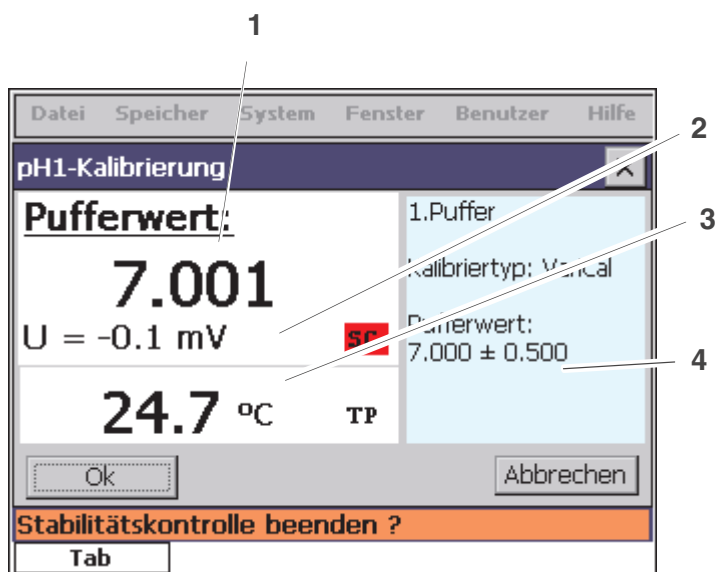
- erste Pufferlösung: $\text{pH } 7,000 \pm 0,500$
- beliebige weitere Pufferlösung

Zur Durchführung muss im Sensormenü der *pH-Kalibriertyp VariCal* eingestellt sein (siehe Seite 85).

1	Vorbereitende Tätigkeiten ausführen (siehe Seite 76).
2	Mit <CAL> die Kalibrierung starten. Das Fenster <i>pHX-Kalibrierung</i> öffnet sich.

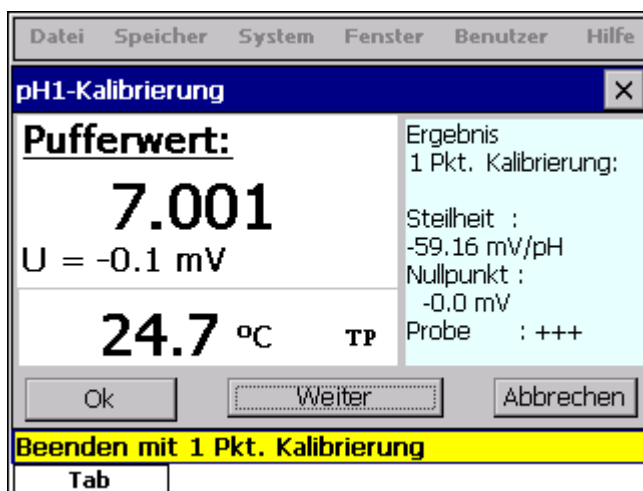


3	Bei Messung ohne Temperaturmessfühler: ● Die Temperatur der Standardlösung mit einem Thermometer messen. ● Mit [Man. Temp.] das Einstellfenster für den Temperaturmesswert öffnen. ● Die Temperatur eingeben und mit [OK] bestätigen.
4	Elektrode gründlich mit destilliertem Wasser spülen.
5	Elektrode in Pufferlösung 1 tauchen ($\text{pH } 7,000 \pm 0,500$).
6	Mit [Weiter] die Messung starten. Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).



- | | |
|---|--|
| 1 | erkannter Puffersollwert (bezogen auf 25 °C) |
| 2 | aktuelle Elektrodenspannung |
| 3 | aktueller Temperaturmesswert |
| 4 | Ausgewählter Puffersatz |

- 7 Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten.
oder
Mit [OK] die Stabilitätskontrolle beenden.
Das Fenster *pHX-Kalibrierung* für die nächste Pufferlösung öffnet sich und der Infotext *Beenden mit 1 Pkt. Kalibrierung* wird angezeigt.



8	Mit [OK] den Infotext <i>Beenden mit 1 Pkt. Kalibrierung</i> bestätigen und die neuen Kalibrierwerte übernehmen. Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt und auf die Schnittstelle ausgegeben. Die Kalibrierung ist beendet. oder Mit [Weiter] die Kalibrierung fortsetzen. oder Mit [Abbrechen] oder <ESC> die Kalibrierung abbrechen ohne die 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

9	Bei Messung ohne Temperaturmessfühler: ● Die Temperatur der Standardlösung mit einem Thermometer messen. ● Mit [Man. Temp.] das Einstellfenster für den Temperaturmesswert öffnen. ● Die Temperatur eingeben und mit [OK] bestätigen.
10	Elektrode gründlich mit destilliertem Wasser spülen.
11	Elektrode in Pufferlösung 2 tauchen.
12	Mit [Weiter] die Messung starten. Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).
13	Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten. oder Mit [OK] die Stabilitätskontrolle beenden. Das Fenster <i>pHX-Kalibrierung</i> für die nächste Pufferlösung öffnet sich und der Infotext <i>Beenden mit 2 Pkt. Kalibrierung</i> wird angezeigt.
14	Mit [OK] den Infotext <i>Beenden mit 2 Pkt. Kalibrierung</i> bestätigen und die neuen Kalibrierwerte übernehmen. Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt und auf die Schnittstelle ausgegeben. Die Kalibrierung ist beendet. oder Mit [Weiter] die Kalibrierung fortsetzen. oder Mit [Abbrechen] oder <ESC> die Kalibrierung abbrechen ohne die Kalibrierwerte zu übernehmen.

**Hinweis**

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

7.3.3 Kalibriereinstellungen und Kalibrierdaten

Im Menü *Kalibrierung* können Sie

- das Kalibrierintervall einstellen,
- den Kalibriertyp festlegen und
- die Kalibrierdaten ansehen.

Menüpunkt	Einstellung	Erläuterung
<i>Kalibrierung</i>		
– pH-Kalibriertyp		
– AutoCal	(✓)	Kalibrierung mit fertigen Puffersätzen. Die Auswahl des Puffersatzes erfolgt beim nächsten Menüpunkt (<i>Puffersätze</i>)
– Puffersätze	DIN (✓) TEC ...	Zu verwendende Puffersätze für die pH-Kalibrierung. Einzelheiten siehe Seite 72.
– VariCal	(✓)	Kalibrierung mit beliebigen Pufferlösungen
– Steilheit in	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).
– Nullpunkt in	mV (✓) pH	Einheit für den Nullpunkt.
– Kalibrierintervall...	1 ... 999	<i>Kalibrierintervall...</i> für die pH-Elektrode (in Tagen). Das Messgerät erinnert Sie durch den roten Rahmen und die CalClock im Messfenster an regelmäßiges Kalibrieren.
– Kalibrierhistorie...		Zeigt die Kalibrierhistorie der letzten Kalibrierungen an.

7.3.4 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 erscheint die CalClock auf einem roten Quadrat. 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 eingestellt. Sie können das Intervall verändern (1 ... 999 Tage):

1	In der Messwertanzeige den Kanal der Elektrode markieren.
2	Gegebenenfalls mit <MODE> die Anzeige pH wählen.
3	Mit <i>Kalibrierung / Kalibrierintervall...</i> das Eingabefenster für das Kalibrierintervall öffnen.
4	Mit <0...9> das Kalibrierintervall eingeben.
5	Mit <OK> die Einstellung bestätigen.

8 Redoxspannung

8.1 Allgemeines

Sie können folgende Messgrößen messen:

- Redoxspannung [mV]
- Relative Redoxspannung [mV]

Temperaturmessung

Der Temperaturmesswert wird bei allen Messungen mit dokumentiert. Sie haben folgende Möglichkeiten, die Temperatur zu messen:

- Automatische Messung der Temperatur durch
 - den integrierten Temperaturmessfühler (NTC30 oder Pt1000) in der Elektrode (falls vorhanden).
 - den integrierten Temperaturmessfühler einer gleichzeitig angeschlossenen anderen Elektrode in der Messlösung.
 - einen externen Temperaturmessfühler (NTC30 oder Pt1000).
- 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

8.2 Redoxspannung messen

8.2.1 Vorbereitende Tätigkeiten

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

1	Messlösungen temperieren bzw. aktuelle Temperatur messen, falls die Messung ohne Temperaturmessfühler erfolgt.
2	Redoxelektrode an das Messgerät anschließen.
3	In der Messwertanzeige den Kanal der Elektrode markieren.
4	Gegebenenfalls mit <MODE> die Anzeige U oder dU wählen.
5	Messlösung temperieren bzw. aktuelle Temperatur messen, falls die Messung ohne Temperaturmessfühler erfolgt.
6	Bei manueller Temperatureingabe: Mit <i>Messung / Einstellung man. Temp...</i> die manuelle Temperaturwerteingabe aufrufen.
7	Den gemessenen Temperaturwert eingeben und mit [OK] bestätigen.
8	Messgerät mit Elektrode überprüfen.



Hinweis

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

Temperaturmessfühler

Sie können Messungen mit oder ohne Temperaturmessfühler durchführen. Ist ein Temperaturmessfühler angeschlossen erscheint die Statusanzeige *TP*.



Hinweis

Falls Sie eine Redoxelektrode ohne Temperaturmessfühler verwenden, können Sie auch den Temperaturmessfühler einer anderen Elektrode nutzen (siehe Seite 60). In diesem Fall erscheint neben dem Temperaturmesswert die Anzeige, von welchem Kanal der Temperaturmesswert stammt.

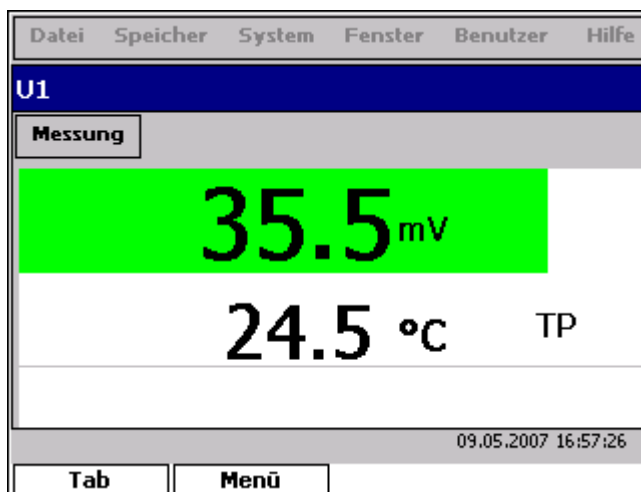
8.2.2 Messen



Hinweis

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

1	Vorbereitende Tätigkeiten ausführen (siehe Seite 67).
2	In der Messwertanzeige den Kanal der Elektrode markieren.
3	Gegebenenfalls mit <MODE> die Anzeige U wählen.
4	Redoxelektrode in die Messlösung eintauchen.



Stabilitätskontrolle

Die Funktion *Stabilitätskontrolle* prüft die Stabilität des Messsignals. Die Stabilität hat einen wesentlichen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit des Messwerts. Es wird eine rote Hintergrundfarbe angezeigt, bis ein stabiler Messwert vorliegt.

Unabhängig von der Einstellung für *Autom. Stabilitätskontrolle* (siehe Seite 61) im Menü *System* können Sie die Funktion *Stabilitätskontrolle* jederzeit manuell starten.

1	Den Kanal der Redoxelektrode markieren.
2	Gegebenenfalls mit <MODE> die Messgröße U oder dU wählen.
3	Mit <SC> den Messwert einfrieren. Das Display wechselt gegebenenfalls in die Darstellung des ausgewählten Kanals. In der Statuszeile wird [SC] angezeigt.

- 4 Mit **<OK>** die Funktion *Stabilitätskontrolle* manuell aktivieren. Solange der Messwert das Stabilitätskriterium nicht erfüllt, ist die Hintergrundfarbe rot. Sobald ein stabiler Messwert erkannt wird, wechselt die Hintergrundfarbe auf grün. Die aktuellen Messdaten werden an die Schnittstelle ausgegeben. Die Messwerte aller Kanäle, die das Kriterium für die Stabilitätskontrolle erfüllen, erhalten den Zusatz SC.

**Hinweis**

Beachten Sie bei der Messung von Spannungen, dass es lange dauern kann, bis der Messwert stabil ist.

**Hinweis**

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

- 5 Mit **<SC>** oder **<MODE>** den eingefrorenen Messwert wieder freigeben. Die Statusanzeige [SC] verschwindet.

Kriterien

Bei stets gleichen Messbedingungen gilt:

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

8.2.3 Relative Redoxspannung messen



Hinweis

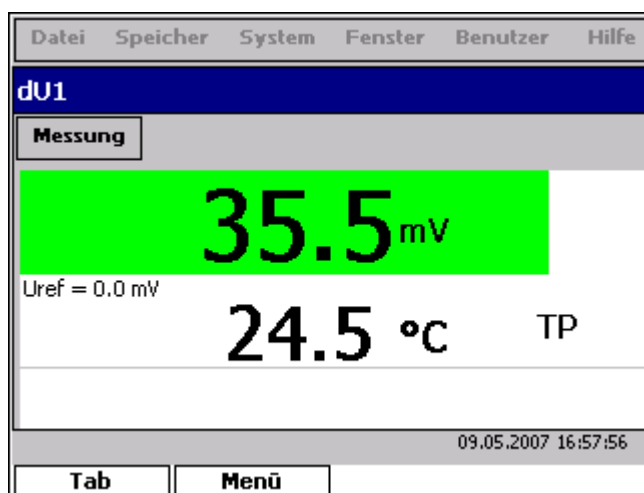
Die relative Redoxspannung können Sie mit pH- und Redoxelektroden bestimmen.

Um die Differenz der Redoxspannungen von zwei Lösungen zu messen benutzen Sie am einfachsten zwei Redoxelektroden. Eine der Redoxelektroden legen Sie im Menü als Referenz fest. Angezeigt wird die Differenz der beiden Spannungen.

1	Vorbereitende Tätigkeiten ausführen (siehe Seite 67).
2	Referenzlösung für die Bestimmung des Referenzpunkts zubereiten.
3	Eine Elektrode in die Referenzlösung eintauchen. Eine Elektrode in die Messlösung tauchen.
4	In der Messwertanzeige den Kanal der Elektrode in der Messlösung markieren.
5	Gegebenenfalls mit <MODE> die Anzeige U wählen.
6	Mit <i>Messung / Referenz / anderer U-Kanal</i> die Differenzspannung anzeigen.

Alternativ können Sie die Differenz der Redoxspannungen von zwei Lösungen auch mit nur einer Redoxelektrode bestimmen. Dazu legen Sie zunächst die Redoxspannung einer Lösung als Nullpunkt fest.

1	Vorbereitende Tätigkeiten ausführen (siehe Seite 67).
2	Referenzlösung für die Bestimmung des Referenzpunkts zubereiten.
3	Elektrode in die Referenzlösung eintauchen.
4	In der Messwertanzeige den Kanal der Elektrode markieren.
5	Gegebenenfalls mit <MODE> die Anzeige U wählen.
6	Mit <CAL> oder <i>Messung / Referenz / Referenz bestimmen...</i> die Spannung des aktuellen Nullpunkts anzeigen.
7	Mit <OK> die Referenzlösung messen. Die gemessene Spannung wird als Nullpunkt festgelegt. oder Mit <ESC> die Anzeige des Nullpunkts beenden.
8	Elektrode spülen und in eine Messlösung eintauchen.



Stabilitätskontrolle

Die Funktion *Stabilitätskontrolle* prüft die Stabilität des Messsignals. Die Stabilität hat einen wesentlichen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit des Messwerts. Es wird eine rote Hintergrundfarbe angezeigt, bis ein stabiler Messwert vorliegt.

Unabhängig von der Einstellung für *Autom. Stabilitätskontrolle* (siehe Seite 61) im Menü *System* können Sie die Funktion *Stabilitätskontrolle* jederzeit manuell starten.

1	In der Messwertanzeige den Kanal der Redox- oder pH-Elektrode markieren.
2	Gegebenenfalls mit <MODE> die Messgröße U oder dU wählen.
3	Mit <SC> den Messwert einfrieren. Das Display wechselt gegebenenfalls in die Darstellung des ausgewählten Kanals. In der Statuszeile wird [SC] angezeigt.
4	Mit <OK> die Funktion <i>Stabilitätskontrolle</i> manuell aktivieren. Solange der Messwert das Stabilitätskriterium nicht erfüllt, ist die Hintergrundfarbe rot. Sobald ein stabiler Messwert erkannt wird, wechselt die Hintergrundfarbe auf grün. Die aktuellen Messdaten werden an die Schnittstelle ausgegeben. Die Messwerte aller Kanäle, die das Kriterium für die Stabilitätskontrolle erfüllen, erhalten den Zusatz SC.

**Hinweis**

Beachten Sie bei der Messung von Spannungen, dass es lange dauern kann, bis der Messwert stabil ist.

**Hinweis**

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

5	Mit <SC> oder <MODE> den eingefrorenen Messwert wieder freigeben. Die Statusanzeige [SC] verschwindet.
---	---

Kriterien

Bei stets gleichen Messbedingungen gilt:

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

8.2.4 Messeinstellungen

Für Redox-Messungen sind folgende Einstellungen im Menü *Messung* möglich:

Menüpunkt	Einstellung	Erläuterung
<i>Messung</i>		
– <i>Hohe Auflösung</i>	(✓)	Auflösung der mV-Anzeige: (✓) = 0,1 mV () = 1 mV
– <i>Alternativ TP</i>	(✓)	(✓) = Temperaturmessfühler eines anderen Kanals wird verwendet
– <i>Einstellung man. Temp...</i>	-35 ... +150 °C	Eingabe des manuell ermittelten Temperaturmesswerts. Nur für Messungen ohne Temperaturmessfühler.
– <i>Referenz bestimmen...</i>		nur, wenn die Messgröße relative Redoxspannung (dU) gewählt ist
– <i>Schreiber...</i>		Schreiberaufzeichnung starten (siehe Seite 169).

9 Ionenkonzentration

9.1 Allgemeines



Hinweis

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

Temperaturmessung bei ionenselektiven Messungen

Der Temperaturmesswert wird bei allen Messungen mit dokumentiert. Sie haben folgende Möglichkeiten, die Temperatur zu messen:

- Automatische Messung der Temperatur durch
 - den integrierten Temperaturmessfühler (NTC30 oder Pt1000) in der Elektrode.
 - den integrierten Temperaturmessfühler einer gleichzeitig angeschlossenen anderen Elektrode in der Messlösung.
 - einen externen Temperaturmessfühler (NTC30 oder Pt1000).
- Manuelle Bestimmung und Eingabe der Temperatur.

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

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

Betrieb mit Büretten

Messungen mit ISE-Methoden können Sie automatisieren, indem Sie Büretten über das Messgerät steuern:

- Bürette am ProLab 4000 an die Schnittstelle RS232 anschließen
- Büretten gegebenenfalls verketteten (siehe auch Bedienungsanleitung der Bürette).
- Die Steuerung von Büretten am ProLab 4000 aktivieren:
Messung / Büretten einstellen... / Büretten ansteuern (✓)
(siehe Abschnitt 9.2.3).
- Adresse der Bürette am Messgerät und an der Bürette einstellen (siehe Seite 100 und Bedienungsanleitung der Bürette).



Hinweis

Weitere Informationen zur Automatisierung mit Bürettensteuerung finden Sie im Internet unter www.si-analytics.com.

9.2 Ionenkonzentration messen

9.2.1 Vorbereitende Tätigkeiten

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

1	Ionenselektive Elektrode an das Messgerät anschließen.
2	In der Messwertanzeige den Kanal der Elektrode markieren.
3	Gegebenenfalls mit <MODE> die Anzeige ISE wählen.
4	Das Menü <i>Messung / ISE Einstellungen / Ionenart</i> öffnen und die zu messende Ionenart wählen.
5	Bei manueller Temperatureingabe: – Temperatur der Messlösung mit einem Thermometer bestimmen. – Das Menü <i>Messung / Einstellung man. Temp...</i> öffnen. Das Fenster <i>Manuelle Temperatur</i> öffnet sich. – Den gemessenen Temperaturwert eingeben und mit [OK] bestätigen.
6	Messgerät mit Elektrode kalibrieren (siehe Seite 101). oder Bei Messungen mit Methode eine Methode starten. Die Kalibrierung erfolgt im Ablauf der Messmethode (siehe Seite 111 ff.).



Hinweis

So lange keine gültige Kalibrierung vorliegt, z. B. im Auslieferungszustand, zeigt die Messwertansicht *Error*.

Temperaturmessfühler

Sie können Messungen mit oder ohne Temperaturmessfühler durchführen. Ist ein Temperaturmessfühler angeschlossen, erscheint die Statusanzeige *TP*.

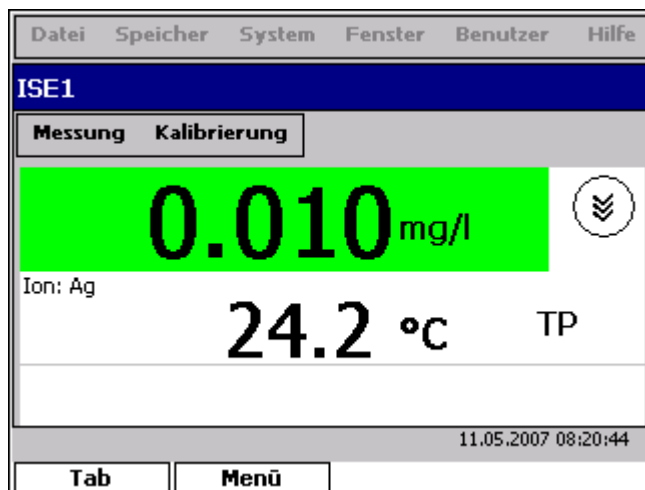


Hinweis

Falls Sie eine ionenselektive Elektrode ohne Temperaturmessfühler verwenden, können Sie auch den Temperaturmessfühler einer anderen Elektrode nutzen (siehe Seite 60). In diesem Fall erscheint neben dem Temperaturmesswert die Anzeige, von welchem Kanal der Temperaturmesswert stammt.

9.2.2 Messen

1	Vorbereitende Tätigkeiten gemäß Seite 95 ausführen.
2	Messkette in die Messlösung eintauchen.



Temperatur beim Kalibrieren und Messen

Für präzise ionenselektive 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. Es wird eine rote Hintergrundfarbe angezeigt, bis ein stabiler Messwert vorliegt.

Unabhängig von der Einstellung *Autom. Stabilitätskontrolle* (siehe Seite 61) im Menü *System* können Sie die Funktion *Stabilitätskontrolle* jederzeit manuell starten.

1	In der Messwertanzeige den Kanal der Elektrode markieren.
2	Gegebenenfalls mit <MODE> zur Anzeige ISE wechseln.
3	Mit <SC> den Messwert einfrieren. In der Statuszeile wird [SC] angezeigt.

- 4 Mit **<OK>** die Funktion *Stabilitätskontrolle* manuell aktivieren. Während der Messwert die Stabilitätskriterien nicht erfüllt, wird eine rote Hintergrundfarbe angezeigt. 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 **<OK>** vorzeitig manuell beenden. Bei vorzeitigem Beenden der Funktion *Stabilitätskontrolle* werden die aktuellen Messdaten nicht an die Schnittstelle ausgegeben.

- 5 Mit **<SC>** oder **<MODE>** den eingefrorenen Messwert wieder freigeben. Die Statusanzeige [SC] verschwindet.

Kriterien

Die Kriterien der Stabilitätskontrolle beeinflussen die Reproduzierbarkeit der Messwerte.

Verwenden Sie, wenn möglich, immer die höchsten Reproduzierbarkeitskriterien.

Erreichen Sie mit Ihrer Messlösung und Ihrer Elektrode die Stabilitätskriterien nicht, können Sie zu niedrigeren Reproduzierbarkeitskriterien wechseln. Folgende Kriterien sind einstellbar:

- *Hoch*: höchste Reproduzierbarkeit
- *Mittel*: mittlere Reproduzierbarkeit
- *Niedrig*: niedrigste Reproduzierbarkeit

**Hinweis**

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

9.2.3 Messeinstellungen

Im Menü *Messung* legen Sie alle Einstellungen für ionenselektive Messungen fest.

Menüpunkt	Einstellung	Erläuterung
<i>Messung</i>		
– ISE Einstellungen		
– Einheiten	– mg/l – mol/l – mg/kg – ppm – %	Auswahl, mit welcher Einheit das Messergebnis und die Kalibrierstandards angezeigt werden sollen.
– Ionenart	Ag, Br, Ca, Cd, Cl, CN, CO ₂ , Cu, F, I, K, Na, NH ₃ , NH ₄ , NO ₃ , Pb, S, ION	Auswahl der zu messenden Ionenart Das Messen eines nicht in der Liste aufgeführten Ions ist mit der Einstellung <i>ION</i> möglich. Je nach gewählter Einheit (siehe <i>ISE Einstellungen/Einheiten</i>) ist gegebenenfalls eine weitere Eingabe (Molmasse des Ions bzw. Dichte der Lösung) erforderlich.
– Blindwertkorrektur		
– Referenzmessung		
– Referenzwert eingeben...		
– Büretten einstellen...	Büretten ansteuern (✓)	Bürettensteuerung aktivieren/deaktivieren INFO: Bei aktiver Bürettensteuerung ist die Datenausgabe an die Schnittstelle RS232 (Drucker) deaktiviert.

Menüpunkt	Einstellung	Erläuterung
<i>Messung</i>		
	– Adresse TISAB/ISA : (1...3) – Adresse Standard/Probe : (1...3) – (Adresse Blindwert :) (1...3)	Um jede Bürette gezielt ansteuern zu können, muss jede Bürette eine eindeutige Adresse (1...3) besitzen. INFO: Die Adresse der Bürette muss auch an der Bürette eingestellt werden (siehe Bedienungsanleitung der Bürette).
– Stabilitätskontrolle	– Hoch (✓) – Mittel – Niedrig	Auswahl der Kriterien für die Stabilitätskontrolle (siehe Seite 98).
– ISE Methoden	– Standardaddition... – Doppelte Standardaddition – Standardsubtraktion... – Probenaddition... – Probensubtraktion... – Blindwertaddition...	Auswahl der verfügbaren Messmethoden.
– Alternativ TP	(✓)	(✓) : alternativer Temperaturmessfühler wird verwendet () : alternativer Temperaturmessfühler wird nicht verwendet
– Einstellung man. Temp...	-35 ... +150 °C	Eingabe der manuell ermittelten Temperatur. Nur für Messungen ohne Temperaturmessfühler.

9.3 Kalibrieren

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 ionenselektiven Elektrode oder Messkette

Standardlösungen

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

Standardlösung (Std 1 - 9)	Werte
Einheit [mg/l]	0,001 ... 500000
Einheit [mol/l]	0,010 ... 5000 µmol/l 10,00 ... 5000 mmol/l
Einheit [mg/kg]	0,001 ... 500000
Einheit [ppm]	0,001 ... 500000
Einheit [%]	0,0001 ... 50000

Über die Liste mit festen Werten für die Standardlösungen hinaus, können Sie jede beliebige Konzentration für einen Standard eingeben.



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 ionenselektive 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 **Neunpunktkalibrierung** mit 2 bis 9 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 angezeigt. 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 166). 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 26.04.07 16:13
ProLab 4000 (06249876)
aktueller Benutzer: 1234567890

KALIBRIERUNG ISE
Kalibrierdatum 20.04.07 10:14:03
Benutzer: Administrator

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
Iontyp:          Ag
Steilheit:       29.9 mV
Sensor           +++
```

Kalibrierbewertung

Nach dem Kalibrieren bewertet das Messgerät automatisch die Kalibrierung.

Display	Kalibrier- protokoll	Betrag der Steilheit [mV]	
		1-wertige Ionen	2-wertige Ionen
	+++	50,0 ... 70,0	25,0 ... 35,0
<i>Error</i>	<i>Error</i>	< 50 oder > 70	< 25 oder > 35
Fehlerbehebung gemäß Kapitel 16 WAS TUN, WENN... (Seite 197) durchführen			

9.3.1 Kalibrierung durchführen

Verwenden Sie in auf- oder absteigender Reihenfolge zwei bis neun Standardlösungen.



Hinweis

Bei einer Kalibrierung im Rahmen einer Messung mit einer Methode erfolgt immer nur eine Zweipunktkalibrierung.

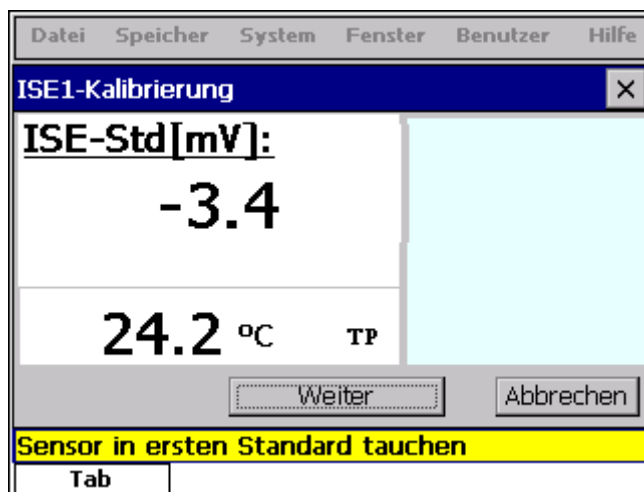
Vorbereitende Tätigkeiten

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

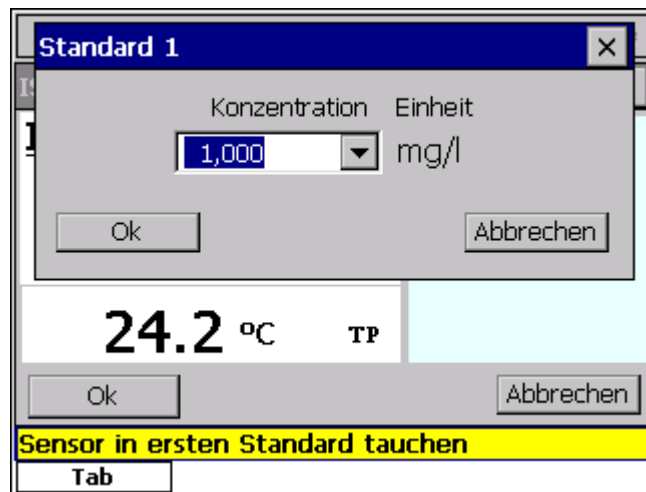
1	Ionenselektive Elektrode an das Messgerät anschließen.
2	In der Messwertanzeige den Kanal der Elektrode markieren.
3	Gegebenenfalls mit <MODE> die Anzeige ISE wählen.
4	Gegebenenfalls das Menü <i>Messung / ISE Einstellungen / Ionenart</i> öffnen und die zu messende Ionenart wählen.
5	Standardlösungen bereithalten.
6	Gegebenenfalls die Temperatur der Standardlösungen mit einem Thermometer bestimmen.
7	Gegebenenfalls im Menü <i>Messung / Einheiten</i> die Einheit des Messergebnisses und der Kalibrierstandards ändern.

Kalibrierung

1	Vorbereitende Tätigkeiten ausführen (siehe Seite 104).
2	Mit <CAL> die Kalibrierung starten. Das Fenster <i>ISEX-Kalibrierung</i> öffnet sich.



- | | |
|---|---|
| 3 | Bei Messung ohne Temperaturmessfühler: <ul style="list-style-type: none"> ● Die Temperatur der Standardlösung mit einem Thermometer messen. ● Mit [Man. Temp.] das Einstellfenster für den Temperaturmesswert öffnen. ● Die Temperatur eingeben und mit [OK] bestätigen. |
| 4 | Messkette gründlich mit destilliertem Wasser spülen. |
| 5 | Messkette in Standardlösung 1 tauchen. |
| 6 | Mit [Weiter] das Fenster <i>ISE-Standardeingabe</i> öffnen. |



- | | |
|---|---|
| 7 | Aus der Liste <i>Konzentration</i> einen Wert auswählen.
oder
Mit <0...9> einen Wert eingeben.
oder
Mit [Abbrechen] die Kalibrierung abbrechen. |
|---|---|



Hinweis

Zur Eingabe einer Konzentration in Exponentialdarstellung, hier z. B. 1,00 E2 mg/l:

Mit **<0...9>** die Mantisse (hier: 1,00) eingeben.

Mit **<- .><- .>** das Exponentenzeichen (E) eingeben.

Mit **<0...9>** den Exponenten (hier: 2) eingeben.

- | | |
|---|---|
| 8 | Mit [OK] die Messung starten.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (<i>Stabilitätskontrolle</i>). |
|---|---|

- 9 | Das Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten.
oder
Mit **[OK]** den Kalibrierwert übernehmen.
Das Fenster *ISE-Standardeingabe* zur Eingabe der Konzentration der zweiten Standardlösung öffnet sich.

Fortsetzen mit Zweipunktkalibrierung

- 10 | Aus der Liste *ISE-Std* einen Wert auswählen.
oder
Mit **<0...9>** einen Wert und gegebenenfalls einen Exponenten eingeben.
oder
Mit **[Abbrechen]** die Kalibrierung abbrechen.



Hinweis

Zur Eingabe einer Konzentration in Exponentialdarstellung, hier z. B. 1,00 E2 mg/l:

Mit **<0...9>** die Mantisse (hier: 1,00) eingeben.

Mit **<- .><- .>** das Exponentenzeichen (E) eingeben.

Mit **<0...9>** den Exponenten (hier: 2) eingeben.

- 11 | Bei Messung ohne Temperaturmessfühler:
- Die Temperatur der Standardlösung mit einem Thermometer messen.
 - Mit **[Man. Temp.]** das Einstellfenster für den Temperaturmesswert öffnen.
 - Die Temperatur eingeben und mit **[OK]** bestätigen.
- 12 | Messkette gründlich mit destilliertem Wasser spülen.
- 13 | Messkette in Standardlösung 2 tauchen.
- 14 | Mit **[OK]** die Messung starten.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (*Stabilitätskontrolle*).
- 15 | Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten.
oder
Mit **[OK]** den Kalibrierwert übernehmen.
Das Fenster *ISEX-Kalibrierung* für die nächste Standardlösung öffnet sich und der Infotext *Beenden mit 2 Pkt. Kalibrierung* wird angezeigt.

- 16 Mit [OK] den Infotext *Beenden mit 2 Pkt. Kalibrierung* bestätigen und die neuen Kalibrierwerte übernehmen.
Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt und auf die Schnittstelle ausgegeben. Die Kalibrierung ist beendet.
oder
Mit [Weiter] die Kalibrierung fortsetzen.
oder
Mit <ESC> die Kalibrierung abbrechen ohne die Kalibrierwerte zu übernehmen.

**Hinweis**

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

Fortsetzen mit Drei- bis Neunpunktkalibrierung

Wiederholen Sie die Schritte 9 bis 16 analog mit der dritten und gegebenenfalls weiteren Standardlösungen. Nach Beendigung des letzten Kalibrierschritts werden die neuen Kalibrierwerte angezeigt.

**Hinweis**

Aus den Kalibrierdaten wird abschnittsweise die Kalibrierkurve ermittelt. Zwischen dem höchsten und dem zweithöchsten Kalibrierstandard wird eine Kalibriergerade nach der Nernst-Gleichung ermittelt. Zwischen dem niedrigsten und dem zweithöchsten Kalibrierstandard wird eine Kalibrierkurve nach der von Nikolski modifizierten Nernst-Gleichung ermittelt. Die Nikolski-Gleichung bildet den realen Verlauf der Kennlinie der Messkette für den Bereich niedriger Konzentrationen nach.

9.3.2 Kalibrierdaten

Im Menü *Kalibrierung* können Sie die Kalibrierdaten für ISE-Kalibrierungen ansehen.

Menüpunkt	Erläuterung
<i>Kalibrierung</i>	
– <i>Kalibrierprotokoll...</i>	Zeigt das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung an.
– <i>Kalibrierhistorie...</i>	Zeigt die Kalibrierhistorie der letzten Kalibrierungen an.

9.4 Blindwertkorrektur

Ist die Ionenkonzentration in der Probe so klein, dass sie nicht im linearen Bereich der Messkette liegt, können Sie durch Zugabe von Blindwertlösung die Ionenkonzentration in den linearen Bereich mit der Blindwertkorrektur anheben.

Der angezeigte Messwert ist dabei die Differenz zwischen tatsächlichem Messwert und dem ermittelten Blindwert.

Kalibrierung

1	Im Menü <i>Messung / ISE Setup</i> den Menüpunkt <i>Blindwertkorrektur</i> auswählen und bestätigen. Die Funktion <i>Blindwertkorrektur</i> ist aktiv (✓).
2	2- bis 5-Punkt-Kalibrierung gemäß Benutzerführung durchführen (siehe Seite 104). Sobald ein stabiler Wert für die Standardkalibrierlösung erreicht ist, wird die Steilheit (mV) und die Bewertung (Error, +++) der Elektrode nach der Kalibrierung angezeigt. Der Infotext <i>Kalibrierung übernehmen und beenden</i> wird angezeigt.
3	Mit <i>[OK]</i> den Infotext <i>Kalibrierung übernehmen und beenden</i> bestätigen. Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt und auf die Schnittstelle ausgegeben. Die Kalibrierung ist beendet.
4	Mit <i>[OK]</i> das Kalibrierprotokoll schließen. Die Abfrage zur Messung des Blindwerts öffnet sich.

Messung

5	Messkette gründlich mit entionisiertem Wasser spülen.
6	Messkette in die Blindwertlösung tauchen.
7	Mit <i>[Weiter]</i> die Messung starten. Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).
8	Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten. oder Mit <i>[OK]</i> den Messwert übernehmen. Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt und auf die Schnittstelle ausgegeben. Die Kalibrierung ist beendet.
9	Mit <i>[OK]</i> das Kalibrierprotokoll schließen.

9.5 Referenzmessung

Mit einer Referenzmessung können Sie der Kalibrierkurve Ihrer Messkette für eine bestimmte Ionenkonzentration (Referenzkonzentration) einen beliebigen Konzentrationswert zuweisen.

Voraussetzung: Es liegt eine gültige Kalibrierung vor.

Referenzwert bestimmen und Referenzmessung aktivieren

1	Nur wenn keine gültige Kalibrierung vorliegt (kein Sensor-Symbol in der Messwertanzeige): Kalibrierung durchführen (siehe Seite 104).
2	Lösung mit Referenzkonzentration vorbereiten.
3	Das Menü <i>Messung / ISE Einstellungen / Referenzwert eingeben...</i> öffnen. Das Fenster zur Eingabe des Referenzwerts öffnet sich.
4	Referenzwert eingeben und mit <i>[OK]</i> bestätigen. In der Statusanzeige wird das Symbol <i>[ISERef]</i> angezeigt. Die Messung mit Referenzwert ist aktiv.

Referenzmessung ausschalten

1	Im Menü <i>Messung / ISE Einstellungen</i> den Menüpunkt <i>Referenzmessung</i> auswählen und bestätigen. Die Funktion <i>Referenzmessung</i> ist ausgeschaltet. In der Statusanzeige verschwindet das Symbol <i>[ISERef]</i> .
---	---

Referenzmessung mit vorhandenem Referenzwert aktivieren

Wurde bereits ein Referenzwert bestimmt, die Referenzmessung aber ausgeschaltet, müssen Sie den Referenzwert nicht neu bestimmen, um wieder mit Referenz zu messen. Das Gerät hat den letzten Referenzwert mit der zugeordneten Konzentration gespeichert.

1	Im Menü <i>Messung / ISE Einstellungen</i> den Menüpunkt <i>Referenzmessung</i> auswählen und bestätigen. Die Funktion <i>Referenzmessung</i> ist aktiviert. In der Statusanzeige wird das Symbol <i>[ISERef]</i> angezeigt.
---	--

9.6 Messen mit Inkrementverfahren (Methoden)

9.6.1 Messmethode auswählen

Folgende Methoden werden unterstützt:

- *Standardaddition*
- *Doppelte Standardaddition*
- *Standardsubtraktion*
- *Probenaddition*
- *Standardsubtraktion*
- *Blindwertaddition* (Standardaddition mit Blindwertkorrektur)

1	Vorbereitende Tätigkeiten ausführen (siehe Seite 96).
2	In der Messwertanzeige den Kanal der Elektrode markieren.
3	Gegebenenfalls mit <MODE> die Anzeige ISE wählen.
4	Gegebenenfalls die Steuerung von Büretten aktivieren: <i>Messung / Büretten einstellen... / Büretten ansteuern</i> (✓) (siehe Abschnitt 9.2.3).
5	Elektrode gründlich mit destilliertem Wasser spülen.
6	Kalibrierstandardlösungen temperieren.
7	Im Menü <i>Messung / ISE Einstellungen / Einheiten</i> eine Einheit wählen.
8	Im Menü <i>Messung / ISE Methoden</i> eine Methode wählen. Die gewählte Methode ist gestartet (siehe Seite 112 ff).



Hinweis

Die im folgenden beschriebenen Methoden zeigen den Ablauf und Displayabbildungen für aktivierte Bürettensteuerung.

Ist die Bürettensteuerung nicht aktiv, wird die Schaltfläche *[Dosieren]* nicht angezeigt. Die Zugabe von Lösungen erfolgt manuell.

9.6.2 Standardaddition

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

Aus der Potentialänderung wird die Ionenkonzentration in der Probe berechnet.

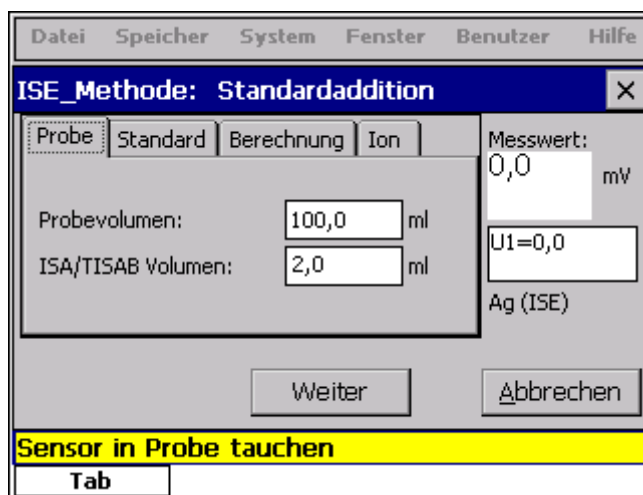
Kalibrierung

- | | |
|---|--|
| 1 | Das aktuell angezeigte Ion prüfen.
Wird das zu messende Ion falsch angezeigt:
Im Menü <i>Messung / ISE Methoden / Ionenart</i> die Ionenart wählen. |
| 2 | Im Menü <i>Messung / ISE Methoden</i> die Messmethode <i>Standardaddition</i> auswählen.
Es erscheint das Fenster <i>ISE-Standardeingabe</i> für den ersten Kalibrierstandard. |
| 3 | Zweipunktkalibrierung gemäß Benutzerführung durchführen (siehe Seite 104).
Sobald ein stabiler Wert für die zweite Standardkalibrierlösung erreicht ist, wird die Steilheit (mV) und die Bewertung (Error, +++) der Elektrode nach der Kalibrierung angezeigt.
Der Infotext <i>Kalibrierung übernehmen und beenden</i> wird angezeigt. |
| 4 | Mit [OK] den Infotext <i>Kalibrierung übernehmen und beenden</i> bestätigen.
Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt und auf die Schnittstelle ausgegeben. Die Kalibrierung ist beendet. |
| 5 | Mit [OK] das Kalibrierprotokoll schließen.
Das Fenster <i>ISE Methode: Standardaddition</i> öffnet sich. Die Registerkarte <i>Probe</i> wird angezeigt. |

Messung

The screenshot shows a software window titled "ISE_Methode: Standardaddition". It has a menu bar with "Datei", "Speicher", "System", "Fenster", "Benutzer", and "Hilfe". Below the menu bar are four tabs: "Probe", "Standard", "Berechnung", and "Ion". The "Probe" tab is active. Inside the "Probe" tab, there are two input fields: "Probenvolumen:" with the value "100,0" and unit "ml", and "ISA/TISAB Volumen:" with the value "2,0" and unit "ml". To the right of these fields, there are three more input fields: "Messwert:" with the value "0,0" and unit "mV", "U1=0,0", and "Ag (ISE)". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Dosieren" and "Abbrechen". Below the buttons is a yellow bar with the text "Sensor in Probe tauchen" and a "Tab" button.

- | | |
|---|--|
| 6 | Gegebenenfalls in der Registerkarte <i>Probe</i> die Werte für das Volumen der Probe (<i>Probevolumen</i>) und das Volumen der ISA/TISAB-Lösung (<i>ISA/TISAB Volumen</i>) eingeben. |
| 7 | Mit <i>[Dosieren]</i> das eingestellte Volumen der ISA/TISAB-Lösung (<i>ISA/TISAB Volumen</i>) automatisch zugeben.
Nach dem Dosieren erscheint die Schaltfläche <i>[Weiter]</i> .
oder
Bei nicht aktivierter Bürettensteuerung:
Das eingestellte Volumen der ISA/TISAB-Lösung (<i>ISA/TISAB Volumen</i>) manuell zugeben. |
| 8 | Elektrode gründlich mit entionisiertem Wasser spülen. |
| 9 | Elektrode in die Probe tauchen. |



- | | |
|----|---|
| 10 | Mit <i>[Weiter]</i> die Messung starten.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle). |
| 11 | Das Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten.
oder
Mit <i>[OK]</i> den Kalibrierwert übernehmen.
Die Registerkarte <i>Standard</i> mit dem berechneten Messwert öffnet sich. |

ISE Methode: Standardaddition

Probe Standard Berechnung Ion

Standardvolumen: 0,4 ml

Standardkonzentration: 10000,0 mg/l

Messwert: 17,6 mV

U1=0,0

Ag (ISE)

Dosieren Abbrechen

Standard zugeben

Tab

- 12 Gegebenenfalls in der Registerkarte *Standard* die Werte für *Standardvolumen* und *Standardkonzentration* eingeben.
- 13 Mit *[Dosieren]* das eingestellte Volumen der Standardlösung (*Standardvolumen*) automatisch zur Probe zugeben oder
Bei nicht aktivierter Bürettensteuerung:
Das eingestellte Volumen der Standardlösung (*Standardvolumen*) manuell zur Probe zugeben.

ISE Methode: Standardaddition

Probe Standard Berechnung Ion

Standardvolumen: 0,4 ml

Standardkonzentration: 10000,0 mg/l

Messwert: 17,6 mV

U1=0,0

Ag (ISE)

Weiter Abbrechen

Standard zugeben

Tab

- 14 Mit *[Weiter]* die Messung starten.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).
- 15 Das Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten.
oder
Mit *[OK]* den Kalibrierwert übernehmen.
Die Registerkarte *Berechnung* mit dem berechneten Messwert öffnet sich.

ISE Methode: Standardaddition

Probe Standard Berechnung Ion

Ergebnis: 40,377 mg/l

Einheit

Messwert: 17,6 mV

U1=0,0

U2=17,6

Ag (ISE)

Weiter Abbrechen

Sensor in Probe tauchen

Tab

- | | |
|----|---|
| 16 | Ggf. mit <i>[Einheit]</i> die angezeigte Einheit des Messwerts ändern. |
| 17 | Ggf. mit <i>[Protokoll]</i> das Protokoll zur aktuellen Messung anzeigen. |
| 18 | Mit <i>[Weiter]</i> die Messung weiterer Proben einleiten.
Schritte 5 - 15 für alle Proben wiederholen.
oder
Mit <i>[Abbrechen]</i> die Messmethode beenden und die Sicherheitsabfrage mit <i>[OK]</i> bestätigen.
Die Messung mit der Methode ist beendet. |

9.6.3 Doppelte Standardaddition

Beim Verfahren *Doppelte Standardaddition* wird der Probe in zwei Schritten eine bekannte Menge Standardlösung zugesetzt. Die erste Zugabe erfolgt mit 1 % des Probevolumens, die zweite Zugabe mit 2 % des Probevolumens.

Aus der Potentialänderung bei der ersten und der zweiten Zugabe von Standardlösung wird die Ionenkonzentration in der Probe berechnet.

Messung

- 1 Das aktuell angezeigte Ion prüfen.
Wird das zu messende Ion falsch angezeigt:
Im Menü *Messung / ISE Methoden / Ionenart* die Ionenart wählen.
- 2 Im Menü *Messung / ISE Methoden* die Messmethode *Doppelte Standardaddition* auswählen.
Das Fenster *ISE Methode: Doppelte Standardaddition* öffnet sich.
Die Registerkarte *Probe* ist geöffnet.

- 3 Gegebenenfalls in der Registerkarte *Probe* die Werte für das Volumen der Probe (*Probevolumen*) und das Volumen der ISA/TISAB-Lösung (*ISA/TISAB Volumen*) eingeben.
- 4 Mit [*Dosieren*] das eingestellte Volumen der ISA/TISAB-Lösung (*ISA/TISAB Volumen*) automatisch zugeben.
oder
Bei nicht aktivierter Bürettensteuerung:
Das eingestellte Volumen der ISA/TISAB-Lösung (*ISA/TISAB Volumen*) manuell zugeben.

ISE Methode: Doppelte Standardaddition

Probe Standard Berechnung Ion

Messwert: 0,0 mV

Probevolumen: 100,0 ml

ISA/TISAB Volumen: 2,0 ml

Ag (ISE)

Weiter Abbrechen

Sensor in Probe tauchen

Tab

- 5 Elektrode gründlich mit entionisiertem Wasser spülen.
- 6 Elektrode in die Probe tauchen.
- 7 Mit *[Weiter]* die Messung starten.
Nach Ende der Messung öffnet sich die Registerkarte *Standard*.

ISE Methode: Doppelte Standardaddition

Probe Standard Berechnung Ion

Messwert: 8,8 mV

Standardvolumen: 1,0 ml

Standardkonzentration: 100,00 mg/l

U1=0,0

Ag (ISE)

Dosieren Abbrechen

1% Standard zugeben

Tab

- 8 Gegebenenfalls in der Registerkarte *Standard* den Wert für *Standardkonzentration* eingeben.
- 9 Mit *[Dosieren]* das eingestellte Volumen der Standardlösung (*Standardvolumen*) (1 Vol% der Probenlösung) automatisch zur Probe zugeben.
oder
Bei nicht aktivierter Bürettensteuerung:
Das eingestellte Volumen der Standardlösung (*Standardvolumen*) (1 Vol% der Probenlösung) manuell zur Probe zugeben.

10	Mit <i>[Weiter]</i> die Messung starten. Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).
11	Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten. oder Mit <i>[OK]</i> den Messwert übernehmen. Die Registerkarte <i>Standard</i> öffnet sich.
12	Mit <i>[Dosieren]</i> das eingestellte Volumen der Standardlösung (<i>Standardvolumen</i>) (2 Vol% der Probenlösung) automatisch zur Probe zugeben. oder Bei nicht aktivierter Bürettensteuerung: Das eingestellte Volumen der Standardlösung (<i>Standardvolumen</i>) (2 Vol% der Probenlösung) manuell zur Probe zugeben.
13	Mit <i>[Weiter]</i> die Messung starten. Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).
14	Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten. oder Mit <i>[OK]</i> den Messwert übernehmen. Die Registerkarte <i>Berechnung</i> mit dem berechneten Messwert öffnet sich.

ISE Methode: Doppelte Standardaddition

Probe Standard Berechnung Ion

Ergebnis: 2.171 mg/l

Einheit

Messwert: 8,8 mV

U1=0,0

U2=8,8

Ag (ISE)

Weiter Abbrechen

Sensor in Probe tauchen

Tab

- | | |
|----|--|
| 15 | Ggf. mit <i>[Einheit]</i> die angezeigte Einheit des Messwerts ändern. |
| 16 | Ggf. mit <i>[Protokoll]</i> das Protokoll zur aktuellen Messung anzeigen. |
| 17 | <p>Mit <i>[Weiter]</i> die Messung weiterer Proben einleiten.
Schritte 2 - 14 für alle Proben wiederholen.
oder
Mit <i>[Abbrechen]</i> die Messmethode beenden und die Sicherheitsabfrage mit <i>[OK]</i> bestätigen.
Die Messung mit der Methode ist beendet.</p> |

9.6.4 Standardsubtraktion

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

Aus der Potentialänderung wird die Ionenkonzentration in der Probe berechnet.

- | | |
|---|---|
| 1 | Das aktuell angezeigte Ion prüfen.
Wird das zu messende Ion falsch angezeigt:
Im Menü <i>Messung / ISE Methoden / Ionenart</i> die Ionenart wählen. |
| 2 | Im Menü <i>Messung / ISE Methoden</i> die Messmethode <i>Standardsubtraktion</i> auswählen. |

Kalibrierung

- | | |
|---|--|
| 3 | Zweipunktkalibrierung gemäß Benutzerführung durchführen (siehe Seite 104).
Sobald ein stabiler Wert für die zweite Standardkalibrierlösung erreicht ist, wird die Steilheit (mV) und die Bewertung (Error, +++) der Elektrode nach der Kalibrierung angezeigt.
Der Infotext <i>Kalibrierung übernehmen und beenden</i> wird angezeigt. |
| 4 | Mit [OK] den Infotext <i>Kalibrierung übernehmen und beenden</i> bestätigen.
Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt und auf die Schnittstelle ausgegeben. Die Kalibrierung ist beendet. |
| 5 | Mit [OK] das Kalibrierprotokoll schließen.
Das Fenster <i>ISE Methode: Standardsubtraktion</i> öffnet sich. Die Registerkarte <i>Probe</i> wird angezeigt. |

Messung

- | | |
|---|--|
| 6 | Gegebenenfalls in der Registerkarte <i>Probe</i> die Werte für das Volumen der Probe (<i>Probenvolumen</i>) und das Volumen der ISA/TISAB-Lösung (<i>ISA/TISAB Volumen</i>) eingeben. |
| 7 | Mit <i>[Dosieren]</i> das eingestellte Volumen der ISA/TISAB-Lösung (<i>ISA/TISAB Volumen</i>) automatisch zugeben.
oder
Bei nicht aktivierter Bürettensteuerung:
Das eingestellte Volumen der ISA/TISAB-Lösung (<i>ISA/TISAB Volumen</i>) manuell zugeben. |

The screenshot shows a software window titled "ISE Methode: Standardsubtraktion". It has a menu bar with "Datei", "Speicher", "System", "Fenster", "Benutzer", and "Hilfe". Below the menu bar is a tabbed interface with four tabs: "Probe", "Standard", "Berechnung", and "Ion". The "Probe" tab is currently active. Inside the "Probe" tab, there are two input fields: "Probenvolumen:" with the value "100,0" and unit "ml", and "ISA/TISAB Volumen:" with the value "2,0" and unit "ml". To the right of these fields is a "Messwert:" field showing "0,0" and unit "mV". Below the "Messwert" field are two lines of text: "Ag (ISE)" and "Cl (Sub)". At the bottom of the dialog are two buttons: "Weiter" and "Abbrechen". Below the dialog box, there is a yellow bar with the text "Sensor in Probe tauchen" and a "Tab" button.

- | | |
|----|---|
| 8 | Die aktuell angezeigten Ionen prüfen.
Wird das Ion des Standards (z. B. Cl (Sub) falsch angezeigt:
In der Registerkarte <i>ION</i> die Ionenart der Standardlösung
[z. B. Cl (Sub)] ändern |
| 9 | Elektrode gründlich mit entionisiertem Wasser spülen. |
| 10 | Elektrode in die Probe tauchen. |
| 11 | Mit <i>[Weiter]</i> die Messung starten.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle). |
| 12 | Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten.
oder
Mit <i>[OK]</i> den Messwert übernehmen.
Die Registerkarte <i>Standard</i> öffnet sich. |

ISE Methode: Probensubtraktion

Probe Standard Berechnung Ion

Messwert: 0,0 mV

Standardvolumen: 50,0 ml

Standardkonzentration: 26,0 mg/l

ISA/TISAB Volumen: 50,0 ml

Dosieren Abbrechen

Sensor in Standard tauchen

Tab

- 13 Gegebenenfalls in der Registerkarte *Standard* die Werte für *Standardvolumen* und *Standardkonzentration* eingeben.
- 14 Mit *[Dosieren]* das eingestellte Volumen der Standardlösung (*Standardvolumen*) automatisch zur Probe zugeben.
oder
Bei nicht aktivierter Bürettensteuerung:
Das eingestellte Volumen der Standardlösung (*Standardvolumen*) manuell zur Probe zugeben.

ISE Methode: Probensubtraktion

Probe Standard Berechnung Ion

Messwert: 0,0 mV

Standardvolumen: 50,0 ml

Standardkonzentration: 26,0 mg/l

ISA/TISAB Volumen: 50,0 ml

Weiter Abbrechen

Sensor in Standard tauchen

Tab

- 15 Mit *[Weiter]* die Messung starten.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).
- 16 Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten.
oder
Mit *[OK]* den Messwert übernehmen.
Die Registerkarte *Berechnung* mit dem berechneten Messwert öffnet sich.

ISE Methode: Standardsubtraktion

Probe Standard Berechnung Ion

Ergebnis: 62,184 mg/l

Einheit

Messwert: -17,3 mV

U1=0,0
U2=-17,3

Ag (ISE)
Cl (Sub)

Weiter Abbrechen

Sensor in Probe tauchen

Tab

- | | |
|----|---|
| 17 | Ggf. mit <i>[Einheit]</i> die angezeigte Einheit des Messwerts ändern. |
| 18 | Ggf. mit <i>[Protokoll]</i> das Protokoll zur aktuellen Messung anzeigen. |
| 19 | Mit <i>[Weiter]</i> die Messung weiterer Proben einleiten.
Schritte 5 - 16 für alle Proben wiederholen.
oder
Mit <i>[Abbrechen]</i> die Messmethode beenden und die Sicherheitsabfrage mit <i>[OK]</i> bestätigen.
Die Messung mit der Methode ist beendet. |

9.6.5 Probenaddition

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

Aus der Potentialänderung wird die Ionenkonzentration in der Probe berechnet.

- | | |
|---|---|
| 1 | Das aktuell angezeigte Ion prüfen.
Wird das zu messende Ion falsch angezeigt:
Im Menü <i>Messung / ISE Methoden / Ionenart</i> die Ionenart wählen. |
| 2 | Im Menü <i>Messung / ISE Methoden</i> die Messmethode <i>Probenaddition</i> auswählen. |

Kalibrierung

- | | |
|---|--|
| 3 | Zweipunktkalibrierung gemäß Benutzerführung durchführen (siehe Seite 104).
Sobald ein stabiler Wert für die zweite Standardkalibrierlösung erreicht ist, wird die Steilheit (mV) und die Bewertung (Error, +++) der Elektrode nach der Kalibrierung angezeigt.
Der Infotext <i>Kalibrierung übernehmen und beenden</i> wird angezeigt. |
| 4 | Mit [OK] den Infotext <i>Kalibrierung übernehmen und beenden</i> bestätigen.
Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt und auf die Schnittstelle ausgegeben. Die Kalibrierung ist beendet. |
| 5 | Mit [OK] das Kalibrierprotokoll schließen.
Das Fenster <i>ISE Methode: Probenaddition</i> öffnet sich. Die Registerkarte <i>Standard</i> wird angezeigt. |

Messung

- | | |
|---|--|
| 6 | Gegebenenfalls in der Registerkarte <i>Standard</i> die Werte für <i>Standardvolumen</i> , <i>Standardkonzentration</i> und <i>ISA/TISAB Volumen</i> eingeben. |
| 7 | Mit <i>[Dosieren]</i> das eingestellte Volumen der ISA/TISAB-Lösung (<i>ISA/TISAB Volumen</i>) automatisch zugeben.
oder
Bei nicht aktivierter Bürettensteuerung:
Das eingestellte Volumen der ISA/TISAB-Lösung (<i>ISA/TISAB Volumen</i>) manuell zugeben. |

The screenshot shows a software window titled "ISE Methode: Probenaddition". It has a menu bar with "Datei", "Speicher", "System", "Fenster", "Benutzer", and "Hilfe". Below the menu bar are four tabs: "Probe", "Standard", "Berechnung", and "Ion". The "Standard" tab is active. Inside this tab, there are three rows of input fields: "Standardvolumen:" with the value "50,0" and unit "ml"; "Standardkonzentration:" with the value "13,7" and unit "mg/l"; and "ISA/TISAB Volumen:" with the value "50,0" and unit "ml". To the right of these fields, there is a "Messwert:" display showing "0,0" and "mV", and an empty input box labeled "Ag (ISE)". At the bottom of the dialog are two buttons: "Weiter" and "Abbrechen". Below the dialog box, there is a yellow bar with the text "Sensor in Standard tauchen" and a "Tab" button underneath it.

- | | |
|----|--|
| 8 | Elektrode gründlich mit entionisiertem Wasser spülen. |
| 9 | Elektrode in den Standard tauchen. |
| 10 | Mit <i>[Weiter]</i> die Messung starten.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle). |
| 11 | Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten.
oder
Mit <i>[OK]</i> den Messwert übernehmen.
Die Registerkarte <i>Probe</i> öffnet sich. |

ISE Methode: Probenaddition

Probe Standard Berechnung Ion

Probevolumen: 1,0 ml

Messwert: 9,5 mV

U1=0,0

Ag (ISE)

Dosieren Abbrechen

Probe zugeben

Tab

- 12 Gegebenenfalls in der Registerkarte *Probe* die Werte für das Volumen der Probe (*Probevolumen*) eingeben.
- 13 Mit *[Dosieren]* das eingestellte Volumen der Probe (*Probevolumen*) automatisch zum Standardlösung zugeben.
oder
Bei nicht aktivierter Bürettensteuerung:
Das eingestellte Volumen der Probe (*Probevolumen*) manuell zur Standardlösung zugeben.

ISE Methode: Probenaddition

Probe Standard Berechnung Ion

Probevolumen: 1,0 ml

Messwert: 9,5 mV

U1=0,0

Ag (ISE)

Weiter Abbrechen

Probe zugeben

Tab

- 14 Mit *[Weiter]* die Messung starten.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).
- 15 Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten.
oder
Mit *[OK]* den Messwert übernehmen.
Die Registerkarte *Berechnung* mit dem berechneten Messwert öffnet sich.

ISE Methode: Probenaddition

Probe Standard Berechnung Ion

Ergebnis: 316,117 mg/l

Einheit

Messwert: 9,5 mV

U1=0,0
U2=9,5

Ag (ISE)

Weiter Abbrechen

Sensor in Standard tauchen

Tab

- | | |
|----|---|
| 16 | Ggf. mit <i>[Einheit]</i> die angezeigte Einheit des Messwerts ändern. |
| 17 | Ggf. mit <i>[Protokoll]</i> das Protokoll zur aktuellen Messung anzeigen. |
| 18 | Mit <i>[Weiter]</i> die Messung weiterer Proben einleiten.
Schritte 5 - 15 für alle Proben wiederholen.
oder
Mit <i>[Abbrechen]</i> die Messmethode beenden und die Sicherheitsabfrage mit <i>[OK]</i> bestätigen.
Die Messung mit der Methode ist beendet. |

9.6.6 Probensubtraktion

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

Aus der Potentialänderung wird die Ionenkonzentration in der Probe berechnet.

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

Kalibrierung

1	Das aktuell angezeigte Ion prüfen. Wird das zu messende Ion falsch angezeigt: Im Menü <i>Messung / ISE Methoden / Ionenart</i> die Ionenart wählen.
2	Im Menü <i>Messung / ISE Methoden</i> die Messmethode <i>Probensubtraktion</i> auswählen.
3	Zweipunktkalibrierung gemäß Benutzerführung durchführen (siehe Seite 104). Sobald ein stabiler Wert für die zweite Standardkalibrierlösung erreicht ist, wird die Steilheit (mV) und die Bewertung (Error, +++) der Elektrode nach der Kalibrierung angezeigt. Der Infotext <i>Kalibrierung übernehmen und beenden</i> wird angezeigt.
4	Mit <i>[OK]</i> den Infotext <i>Kalibrierung übernehmen und beenden</i> bestätigen. Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt und auf die Schnittstelle ausgegeben. Die Kalibrierung ist beendet.
5	Mit <i>[OK]</i> das Kalibrierprotokoll schließen. Das Fenster <i>ISE Methode: Probensubtraktion</i> öffnet sich. Die Registerkarte <i>Standard</i> wird angezeigt.

Messung

ISE Methode: Probensubtraktion

Probe Standard Berechnung Ion

Standardvolumen: 50,0 ml

Standardkonzentration: 26,0 mg/l

ISA/TISAB Volumen: 50,0 ml

Messwert: 0,0 mV

Ag (ISE)
Cl (Sub)

Dosieren Abbrechen

Sensor in Standard tauchen

Tab

- 6 Gegebenenfalls in der Registerkarte *Standard* die Werte für *Standardvolumen*, *Standardkonzentration* und *ISA/TISAB Volumen* eingeben.
- 7 Mit [*Dosieren*] das eingestellte Volumen der ISA/TISAB-Lösung (*ISA/TISAB Volumen*) automatisch zugeben.
oder
Bei nicht aktivierter Bürettensteuerung:
Das eingestellte Volumen der ISA/TISAB-Lösung (*ISA/TISAB Volumen*) manuell zugeben.

ISE Methode: Probensubtraktion

Probe Standard Berechnung Ion

Standardvolumen: 50,0 ml

Standardkonzentration: 26,0 mg/l

ISA/TISAB Volumen: 50,0 ml

Messwert: 0,0 mV

Ag (ISE)
Cl (Sub)

Weiter Abbrechen

Sensor in Standard tauchen

Tab

- 8 Die aktuell angezeigten Ionen prüfen.
Wird das Ion des Standards (z. B. Cl (Sub)) falsch angezeigt:
In der Registerkarte *ION* die Ionenart der Standardlösung [z. B. Cl (Sub)] ändern
- 9 Elektrode gründlich mit entionisiertem Wasser spülen.
- 10 Elektrode in die Standardlösung tauchen.

- 11 Mit *[Weiter]* die Messung starten.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).
- 12 Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten.
oder
Mit *[OK]* den Messwert übernehmen.
Die Registerkarte *Probe* öffnet sich.

ISE Methode: Probensubtraktion

Probe Standard Berechnung Ion

Messwert: -17,1 mV

U1=0,0

Ag (ISE)
Cl (Sub)

Dosieren Abbrechen

Probe zugeben

Tab

- 13 Gegebenenfalls in der Registerkarte *Probe* den Wert für das Volumen der Probe (*Probenvolumen*) eingeben.
- 14 Mit *[Dosieren]* das eingestellte Volumen der Probe (*Probenvolumen*) automatisch zum Standardlösung zugeben.
oder
Bei nicht aktivierter Bürettensteuerung:
Das eingestellte Volumen der Probe (*Probenvolumen*) manuell zur Standardlösung zugeben.

ISE Methode: Probensubtraktion

Probe Standard Berechnung Ion

Messwert: -17,1 mV

U1=0,0

Ag (ISE)
Cl (Sub)

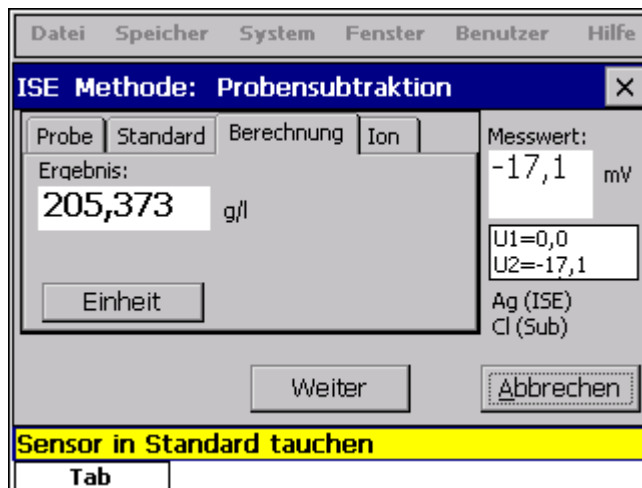
Weiter Abbrechen

Probe zugeben

Tab

- 15 Mit *[Weiter]* die Messung starten.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).

- 16 Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten.
oder
Mit [OK] den Messwert übernehmen.
Die Registerkarte *Berechnung* mit dem berechneten Messwert öffnet sich.



- 17 Ggf. mit [Einheit] die angezeigte Einheit des Messwerts ändern.
- 18 Ggf. mit [Protokoll] das Protokoll zur aktuellen Messung anzeigen.
- 19 Mit [Weiter] die Messung weiterer Proben einleiten.
Schritte 5 - 16 für alle Proben wiederholen.
oder
Mit [Abbrechen] die Messmethode beenden und die Sicherheitsabfrage mit [OK] bestätigen.
Die Messung mit der Methode ist beendet.

9.6.7 *Blindwertaddition* (Standardaddition mit Blindwertkorrektur)

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

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

Die zweite Zugabe entspricht der Standardaddition.

Aus der Potentialänderung wird die Ionenkonzentration in der Probe berechnet.

1	Das aktuell angezeigte Ion prüfen. Wird das zu messende Ion falsch angezeigt: Im Menü <i>Messung / ISE Methoden / Ionenart</i> die Ionenart wählen.
2	Im Menü <i>Messung / ISE Methoden</i> die Messmethode <i>Blindwertaddition</i> auswählen.

Kalibrierung

3	Zweipunktkalibrierung gemäß Benutzerführung durchführen (siehe Seite 104). Sobald ein stabiler Wert für die zweite Standardkalibrierlösung erreicht ist, wird die Steilheit (mV) und die Bewertung (Error, +++) der Elektrode nach der Kalibrierung angezeigt. Der Infotext <i>Kalibrierung übernehmen und beenden</i> wird angezeigt.
4	Mit <i>[OK]</i> den Infotext <i>Kalibrierung übernehmen und beenden</i> bestätigen. Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt und auf die Schnittstelle ausgegeben. Die Kalibrierung ist beendet.
5	Mit <i>[OK]</i> das Kalibrierprotokoll schließen. Das Fenster <i>ISE Methode: Blindwertaddition</i> öffnet sich. Die Registerkarte <i>Probe</i> wird angezeigt.

Messung

- 6 In der Registerkarte *Probe* folgende Werte eingeben:
 - das Volumen der Probe (*Probenvolumen*)
 - das Volumen der ISA/TISAB-Lösung (*ISA/TISAB Volumen*)
 - das Volumen der Blindwertlösung (*Blindwertvolumen*)
 - die Konzentration der Blindwertlösung (*Blindwertkonzentration*).
- 7 Mit [*Dosieren*] das eingestellte Volumen der ISA/TISAB-Lösung (*ISA/TISAB Volumen*) und das Blindwertvolumen (Standardvolumen) automatisch zugeben.
oder
Bei nicht aktivierter Bürettensteuerung:
Das eingestellte Volumen der ISA/TISAB-Lösung (*ISA/TISAB Volumen*) und das Blindwertvolumen (Standardvolumen) manuell zugeben.

- 8 Elektrode gründlich mit entionisiertem Wasser spülen.

- 9 Elektrode in die mit Blindwertlösung aufgestockte Probe tauchen.
- 10 Mit *[Weiter]* die Messung starten.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).
- 11 Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten.
oder
Mit *[OK]* den Messwert übernehmen.
Die Registerkarte *Standard* öffnet sich.

ISE Methode: Blindwertaddition

Probe Standard Berechnung Ion

Standardvolumen: 0,1 ml

Standardkonzentration: 500,0 mg/l

Messwert: 8,9 mV

U1=0,0

Ag (ISE)

Dosieren Abbrechen

Standard zugeben

Tab

- 12 Gegebenenfalls in der Registerkarte *Standard* die Werte für *Standardvolumen* und *Standardkonzentration* eingeben.
- 13 Mit *[Dosieren]* das eingestellte Volumen der Standardlösung (*Standardvolumen*) automatisch zur Probe zugeben.
oder
Bei nicht aktivierter Bürettensteuerung:
Das eingestellte Volumen der Standardlösung (*Standardvolumen*) manuell zur Probe zugeben.

ISE Methode: Blindwertaddition

Probe Standard Berechnung Ion

Standardvolumen: 0,1 ml

Standardkonzentration: 500,0 mg/l

Messwert: 8,9 mV

U1=0,0

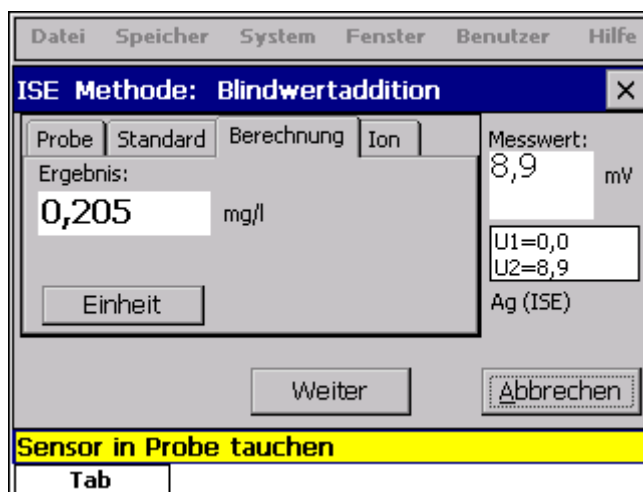
Ag (ISE)

Weiter Abbrechen

Standard zugeben

Tab

- 14 Mit *[Weiter]* die Messung starten.
Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (Stabilitätskontrolle).
- 15 Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten.
oder
Mit *[OK]* den Messwert übernehmen.
Die Registerkarte *Berechnung* mit dem berechneten Messwert öffnet sich.



- 16 Ggf. mit *[Einheit]* die angezeigte Einheit des Messwerts ändern.
- 17 Ggf. mit *[Protokoll]* das Protokoll zur aktuellen Messung anzeigen.
- 18 Mit *[Weiter]* die Messung weiterer Proben einleiten.
Schritte 5 - 15 für alle Proben wiederholen.
oder
Mit *[Abbrechen]* die Messmethode beenden und die Sicherheitsabfrage mit *[OK]* bestätigen.
Die Messung mit der Methode ist beendet.

10 Leitfähigkeit

10.1 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. Es wird eine rote Hintergrundfarbe angezeigt bis ein stabiler Messwert vorliegt. Ist der Messwert stabil, wechselt die Hintergrundfarbe auf grün.

Temperaturmessung

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

10.2 Leitfähigkeit messen

10.2.1 Vorbereitende Tätigkeiten

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

1	Leitfähigkeitsmesszelle an das Messgerät anschließen.
2	In der Messwertanzeige den Kanal der Leitfähigkeitsmesszelle markieren.
3	Gegebenenfalls mit <MODE> die Messgröße wählen.
4	Überprüfen, ob die Einstellung <i>Zellenkonstante</i> für die angeschlossene Leitfähigkeitsmesszelle geeignet ist. Einstellung gegebenenfalls korrigieren.

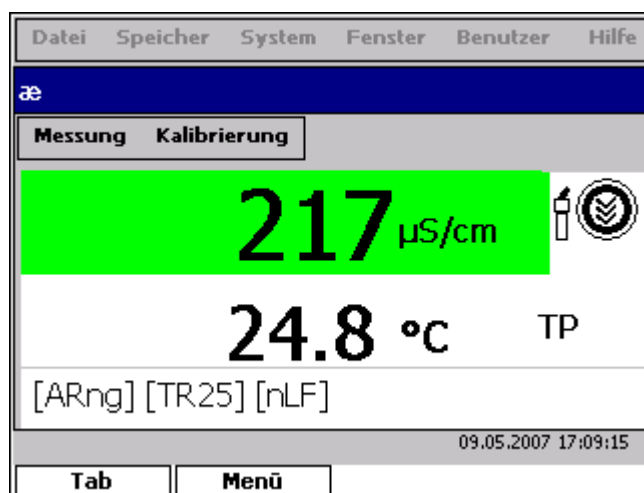
**Hinweis**

Die Auswahl der Messzelle und das Einstellen der Zellenkonstante erfolgt im Messmenü Leitfähigkeit (siehe Seite 140). Die einzustellende Zellenkonstante muss entweder der Bedienungsanleitung der Messzelle entnommen werden oder ist auf der Messzelle aufgeprägt. Bei ID-Leitfähigkeitsmesszellen sind die zuletzt benutzte Zellenkonstante und weitere Einstellungen im Sensor gespeichert (siehe Seite 16).

10.2.2 Messen

So können Sie Leitfähigkeitsmessungen durchführen:

- | | |
|---|---|
| 1 | Vorbereitende Tätigkeiten gemäß Seite 137 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 [$\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$] / [$\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$]
- 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 Menü *Messung / TDS Faktor Einstellung...*

Stabilitätskontrolle

Die Funktion Stabilitätskontrolle prüft die Stabilität des Messsignals. Die Stabilität hat einen wesentlichen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit des Messwerts. Es wird eine rote Hintergrundfarbe angezeigt, bis ein stabiler Messwert vorliegt.

Unabhängig von der Einstellung für *Autom. Stabilitätskontrolle* (siehe Seite 61) im Menü *System* können Sie die Funktion *Stabilitätskontrolle* jederzeit manuell starten.

1	In der Messwertanzeige den Kanal der Leitfähigkeitsmesszelle markieren.
2	Gegebenenfalls mit <MODE> die Messgröße wählen.
3	Mit <SC> den Messwert einfrieren. Das Display wechselt gegebenenfalls in die Darstellung des gewählten Kanals. In der Statuszeile wird [SC] angezeigt.
4	Mit <OK> die Funktion <i>Stabilitätskontrolle</i> manuell aktivieren. Solange der Messwert das Stabilitätskriterium nicht erfüllt, wird eine rote Hintergrundfarbe angezeigt. Sobald ein stabiler Messwert erkannt wird, wechselt die Hintergrundfarbe auf grün. Die aktuellen Messdaten werden 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 **<OK>** vorzeitig manuell beenden. Bei vorzeitigem Beenden der Funktion *Stabilitätskontrolle*, werden die aktuellen Messdaten nicht an die Schnittstelle ausgegeben.

5	Mit <SC> oder <MODE> den eingefrorenen Messwert wieder freigeben. Die Statusanzeige [SC] verschwindet.
---	---

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

10.2.3 Messeinstellungen

Für Leitfähigkeitsmesszellen sind folgende Messeinstellungen möglich:

Menüpunkt	Einstellung	Erläuterung
<i>Messung</i>		
– Zellenkonstante		
– Kalibrierte Zellenkonstante		Messzellen, deren Zellenkonstante durch Kalibrierung im KCl-Kontrollstandard bestimmt wird (Kalibrierbereiche siehe Seite 155). Die aktuell gültige Zellenkonstante wird in der Statuszeile angezeigt.
– Einstellbare Zellenkonstante...		Beliebige Messzellen mit frei einstellbarer Zellenkonstante im Bereich 0,250 bis 25,000 cm ⁻¹ .
– Einstellbare LF 313T...		Messzelle LF 313T(-ID), nominale Zellenkonstante 0,100 cm ⁻¹ . Die Zellenkonstante kann im Bereich von 0,090 bis 0,110 cm ⁻¹ angepasst werden.
– LF 213T		Messzelle mit einer nominalen Zellenkonstante von 0,010 cm ⁻¹ . Die Zellenkonstante ist fest eingestellt.
– Temperaturkoeffizient		
– TC nLF		nichtlineare Temperaturkompensation
– TC Lin...	0.000 ... 3.000 %/K	Koeffizient für die lineare Temperaturkompensation.
– TC off		Keine Temperaturkompensation.
– TC nLin1... ... TC nLin4...		Messung mit selbst eingegebenen oder ermittelten Temperaturkoeffizienten.

Menüpunkt	Einstellung	Erläuterung
<i>Messung</i>		
– <i>Referenztemperatur</i>	– <i>Tref 25</i> – <i>Tref 20</i>	Referenztemperatur
– <i>TDS Faktor Einstellung...</i>	<i>0.40 ... 1.00</i>	TDS Faktor Diese Einstellung steht nur für die Messgröße TDS zur Verfügung. Wird ein TDS Faktor verwendet, wird er in der Statuszeile angezeigt.
– <i>Alternativ TP</i>	(✓)	(✓) = alternativer Temperaturmessfühler wird verwendet
– <i>Einstellung man. Temp...</i>	<i>-35 ... +150 °C</i>	Eingabe der manuell ermittelten Temperatur. Nur für Messungen ohne Temperaturmessfühler.
– <i>Rücksetzen Cond</i>		Setzt alle Sensoreinstellungen auf den Auslieferungszustand zurück (siehe Seite 63).
– <i>Schreiber</i>		Schreiberaufzeichnung starten (siehe Seite 169).

10.2.4 Temperaturkompensation bestimmen/einstellen

Die Leitfähigkeit von wässrigen Lösungen wird hauptsächlich von der Temperatur und der Konzentration der gelösten Stoffe bestimmt.

Referenztemperatur

Zum Vergleich von Messwerten, die bei unterschiedlichen Temperaturen erhalten worden sind, müssen diese auf eine Referenztemperatur umgerechnet werden. Zur Angabe der Leitfähigkeit gehört also grundsätzlich die Angabe der Referenztemperatur.

Temperaturkompensation

Mit der Temperaturkompensation berechnet man aus dem Leitfähigkeitsmesswert bei einer beliebigen Temperatur die Leitfähigkeit bei Referenztemperatur.

Dazu muss die Temperaturabhängigkeit (linear oder nichtlinear) der Leitfähigkeit für die Lösung bekannt sein.

Die Eigenschaften der Messlösung weisen darauf hin, welches Verfahren zur Temperaturkompensation geeignet ist.

Eigenschaften der Messlösungen	Verfahren zur Temperaturkompensation
● verdünnt ● großer Temperaturbereich	nichtlinear ($TC\ nLF$)
● verdünnt ● kleiner Temperaturbereich	linear ($TC\ lin$)
● konzentriert ● großer Temperaturbereich	nichtlinear ($TC\ nLin1...2$)
● großer Konzentrationsbereich ● großer Temperaturbereich	nichtlinear ($TC\ nLin3$, $TC\ nLin4$)

Für verdünnte Messlösungen sind lineare und nichtlineare Temperaturabhängigkeiten im Gerät gespeichert.

Für sonstige Messlösungen bietet Ihnen das ProLab 4000 die Möglichkeit, die Temperaturabhängigkeit und ggf. auch die Konzentrationsabhängigkeit der Leitfähigkeit selbst bestimmen.

Temperatur- kompensation für verdünnte Lösungen

Für die Messung von wässrigen Lösungen

- in kleinem Konzentrationsbereich (verdünnte Lösung)
- in kleinem Temperaturbereich (ΔT - Trefl < 10 K)
- mit fester Referenztemperatur bei 20 °C bzw. 25 °C

eignen sich die Verfahren der linearen (TC lin) und nichtlinearen (TC nLF) 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.



Hinweis

Das Einstellen von Referenztemperatur und Temperaturkompensation erfolgt im Menü *Messung* (siehe Seite 140).

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)	nLF nach EN 27 888	nLF
Reinstwasser	nLF nach EN 27 888	nLF
Meerwasser (Salinität)	Automatisch nLF nach IOT	Sal, nLF
Sonstige verdünnte wässrige Lösungen mit bekannter Temperaturabhängigkeit	lineare Temperaturkompensation Temperaturkoeffizient im Bereich von $0,001 \dots 3,000\text{ \%/K}$ einstellbar	LIn
Lösungen mit unbekannter Temperaturabhängigkeit	Keine Temperaturkompensation	

Temperatur- kompensation für konzentrierte Lösungen

Für die Messung von wässrigen Lösungen

- in großem Konzentrationsbereich
- in großem Temperaturbereich (IT - Trefl > 10 K)
- mit frei einstellbarer Referenztemperatur

eignen sich Verfahren mit individuell ermittelter nichtlinearer Temperaturkompensation (Bezeichnung: *TC nLin1* ... 4).

Die Verfahren zur Temperaturkompensation unterscheiden sich in der Ermittlung der Temperatur- und Konzentrationsabhängigkeit.

Verfahren	Ermittlung der Temperaturabhängigkeit (und der Konzentrationsabhängigkeit)
<i>TC nLin1</i>	Temperaturkoeffizienten (z. B. aus Literaturdaten) können ausgewählt oder manuell eingegeben werden.
<i>TC nLin2</i>	● mit <u>einem</u> Standard bekannter Konzentration ● bei verschiedenen Temperaturen
<i>TC nLin3</i>	● mit <u>mehreren</u> Standards bekannter Konzentration ● bei verschiedenen Temperaturen
<i>TC nLin4</i>	● mit <u>mehreren</u> Standards unbekannter Konzentration (durch äquidistante Verdünnung hergestellt) ● bei verschiedenen Temperaturen

10.2.5 Nichtlineare Temperaturkompensation *TC nLF* auswählen

1	In der Messwertanzeige den Kanal der Leitfähigkeitsmesszelle markieren.
2	Gegebenenfalls mit <MODE> die Messgröße wählen.
3	Mit <i>Messung / Temperaturkoeffizient / TC nLF</i> die nichtlineare Temperaturkompensation auswählen. In der Statuszeile wird [nLF] angezeigt.

10.2.6 Lineare Temperaturkompensation *TC Lin...* auswählen

Der Temperaturkoeffizient für die lineare Temperaturkompensation ist im Bereich von Koeffizienten von 0,001 ... 3,000 %/K einstellbar.

Die lineare Temperaturkompensation wird nach folgender Gleichung durchgeführt:

$$X_{Tref} = X_T / (1 + [TC/100] \cdot [T - Tref])$$

X_T	=	Leitfähigkeit bei Temperatur T	[S/cm]
X_{Tref}	=	Leitfähigkeit bei Referenztemperatur Tref	[S/cm]
TC	=	Temperaturkoeffizient	[%/K]
T	=	Temperatur	[°C]
Tref	=	Referenztemperatur	[°C]

1	In der Messwertanzeige den Kanal der Leitfähigkeitsmesszelle markieren.
2	Gegebenenfalls mit <MODE> die Messgröße wählen.
3	Mit <i>Messung / Temperaturkoeffizient / TC Lin...</i> das Eingabefenster für den Temperaturkoeffizienten der linearen Temperaturkompensation öffnen.
4	Den Temperaturkoeffizienten eingeben und mit <OK> bestätigen. In der Statuszeile des Messkanals wird [Lin] angezeigt.

10.2.7 Nichtlineare Temperaturkompensation *TC nLin1* auswählen und einstellen

Die nichtlineare Temperaturkompensation wird nach folgender Gleichung durchgeführt:

$$X_{Tref} = X_T / (1 + TC_1 \cdot [T - T_{ref}] + TC_2 \cdot [T - T_{ref}]^2)$$

X_T	= Leitfähigkeit bei Temperatur T	[S/cm]
X_{Tref}	= Leitfähigkeit bei Referenztemperatur Tref	[S/cm]
TC_1	= Temperaturkoeffizient 1	[1/°C]
TC_2	= Temperaturkoeffizient 2	[1/°C ²]
T	= Temperatur	[°C]
Tref	= Referenztemperatur	[°C]

Die Gleichung enthält zwei Temperaturkoeffizienten TC_1 und TC_2 . Im Messgerät ProLab 4000 sind Temperaturkoeffizienten TC_1 und TC_2 für folgende Messlösungen hinterlegt:

	HCl	NaOH	NaCl	KCl
Konzentration c [mol/l]	1,0	0,67	0,85	0,67
Geltungsbereich Temperatur [°C]	0 ... 55	0 ... 40	0 ... 40	0 ... 40
Tref [°C]	25	25	25	25

Für hier nicht aufgeführte Lösungen können geeignete Temperaturkoeffizienten TC_1 und TC_2 z. B. aus Tabellenwerken der Literatur entnommen und im Gerät eingegeben werden.

1	In der Messwertanzeige den Kanal der Leitfähigkeitsmesszelle markieren.
2	Gegebenenfalls mit <MODE> die Messgröße wählen.
3	Mit <i>Kalibrierung</i> / <i>TC-Kalibrierung</i> / <i>TC nLin1...</i> das Eingabefenster für die Temperaturkoeffizienten öffnen.

TC Kalibrierung [nLin1]

Koeffizienten: Einstellbar

Formel: $\alpha_{\text{ref}} = \alpha_{\text{mess}} / (1 + TC1 \cdot (T - T_{\text{ref}}) + TC2 \cdot (T - T_{\text{ref}})^2)$

TC[1]: E

TC[2]: E

16.11.2007 11:33:35

TC Kalibrierung [nLin1]

Koeffizienten: HCL

Formel: $\alpha_{\text{ref}} = \alpha_{\text{mess}} / (1 + TC1 \cdot (T - T_{\text{ref}}) + TC2 \cdot (T - T_{\text{ref}})^2)$

TC[1]: E

TC[2]: E

16.11.2007 11:33:40

- | | |
|---|--|
| 4 | <p>Eine Messlösung mit fest hinterlegten Koeffizienten (<i>NaCl</i>, <i>KCl</i>, <i>NaOH</i>, <i>HCl</i>) oder die frei einstellbaren Koeffizienten (<i>einstellbar</i>) auswählen.</p> <p>Bei Auswahl der Messlösung werden die hinterlegten Temperaturkoeffizienten angezeigt.</p> |
| 5 | <p>Nur bei frei wählbaren Temperaturkoeffizienten:</p> <p>Die Temperaturkoeffizienten jeweils mit Exponent eingeben (Einheit: $1/^{\circ}\text{C}$ bzw. $1/^{\circ}\text{C}^2$).</p> |
| 6 | <p>Eingaben mit <OK> bestätigen.</p> <p>In der Statuszeile des Messkanals wird [nLin1] angezeigt.</p> |

10.2.8 Nichtlineare Temperaturkompensation *TC nLin2* auswählen und ermitteln

- | | |
|---|--|
| 1 | In der Messwertanzeige den Kanal der Leitfähigkeitsmesszelle markieren. |
| 2 | Gegebenenfalls mit <MODE> die Messgröße wählen. |
| 3 | Messzelle in Messlösung tauchen. |
| 4 | Mit <i>Kalibrierung</i> / <i>TC-Kalibrierung</i> / <i>TC nLin2</i> das Eingabefenster für die Messung der Temperaturabhängigkeit öffnen. |

TC Kalibrierung [nLin2]

Starttemp.: 15 °C Endtemp.: 25 °C
Temp.-Intervall: 5 °C Ref.-Temp.: 25 °C

Kalibrierparameter eingeben

Weiter Abbrechen

16.11.2007 14:30:35

Tab Menü

- | | |
|---|---|
| 5 | Starttemperatur, Endtemperatur, Temperaturintervall und Referenztemperatur eingeben und mit <i>[Weiter]</i> bestätigen. Das Display zeigt: <ul style="list-style-type: none">• den aktuellen Leitfähigkeitsmesswert• die aktuelle Temperatur• eine Info über die Solltemperatur des nächsten Messpunkts und die Temperaturdifferenz der aktuellen Temperatur zur Solltemperatur |
|---|---|



Hinweis

Die Messmethode kann nur gestartet werden, wenn *Temp-Ref*, *Temp-Start* und *Temp-Schritt* so gewählt werden, dass die Referenztemperatur der Solltemperatur eines Messpunkts entspricht: $Temp-Ref = Temp-Start + x \cdot Temp-Schritt$

- 6 Messlösung bis zur Starttemperatur *Temp-Start* erwärmen oder abkühlen.
Sobald die Temperatur des Messpunkts erreicht ist, und ein stabiler Wert erkannt ist, wird automatisch die Messung ausgelöst und der Datensatz gespeichert.
Nach erfolgter Messung zeigt das Display eine Info über den nächsten Messpunkt mit der zugehörigen Solltemperatur und die Temperaturdifferenz der aktuellen Temperatur zur Solltemperatur

- 7 Messlösung langsam erwärmen oder abkühlen, bis die Endtemperatur *Temp-Ende* erreicht ist.
Immer wenn die Solltemperatur für einen Messpunkt erreicht ist, wird ein Datensatz gespeichert.
Am Ende der Kalibrierung wird das zugehörige Kalibrierprotokoll mit den ermittelten Temperaturkoeffizienten angezeigt.
Bei erfolgreicher Kalibrierung wird die ermittelte Temperaturabhängigkeit für die Methode *TC nLin2* gespeichert und für die weiteren Messungen mit dieser Methode verwendet.
- 8 Mit *[Weiter]* das Protokoll bestätigen.
In der Statuszeile des Messkanals wird *[nLin2]* angezeigt.

10.2.9 Nichtlineare Temperaturkompensation TC nLin3 auswählen und ermitteln

- | | |
|---|--|
| 1 | In der Messwertanzeige den Kanal der Leitfähigkeitsmesszelle markieren. |
| 2 | Gegebenenfalls mit <MODE> die Messgröße wählen. |
| 3 | Messzelle in Messlösung tauchen. |
| 4 | Mit <i>Kalibrierung</i> / <i>TC-Kalibrierung</i> / <i>TC nLin3</i> das Eingabefenster für die Messung der Temperaturabhängigkeit öffnen. |

- | | |
|---|---|
| 5 | <p>Starttemperatur (<i>Temp-Start</i>), Endtemperatur (<i>Temp-Ende</i>) und Temperaturintervall (<i>Temp-Schritt</i>) eingeben.
 Anzahl der Standards und die zugehörigen Konzentrationen eingeben.
 Die hier eingegebene Einheit der Konzentration wird nach Ende der Kalibrierung auch als Einheit in der Messwertanzeige angezeigt.</p> |
| 6 | <p>Mit <i>[Weiter]</i> bestätigen.
 Das Display zeigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • den aktuellen Leitfähigkeitsmesswert • die aktuelle Temperatur • eine Info über die Solltemperatur des nächsten Messpunkts und die Temperaturdifferenz der aktuellen Temperatur zur Solltemperatur |



Hinweis

Die Messmethode kann nur gestartet werden, wenn *Temp-Ref*, *Temp-Start* und *Temp-Schritt* so gewählt werden, dass die Referenztempera-

tur der Solltemperatur eines Messpunkts entspricht: $Temp-Ref = Temp-Start + x \cdot Temp-Schritt$

- 7 Messlösung (Standard 1) bis zur Starttemperatur *Temp-Start* erwärmen oder abkühlen.
Sobald die Temperatur des Messpunkts erreicht ist, und ein stabiler Wert erkannt ist, wird automatisch die Messung ausgelöst und der Datensatz gespeichert.
Nach erfolgter Messung zeigt das Display eine Info über den nächsten Messpunkt mit der zugehörigen Solltemperatur und die Temperaturdifferenz der aktuellen Temperatur zur Solltemperatur

- 8 Messlösung (Standard 1) langsam erwärmen oder abkühlen, bis die Endtemperatur *Temp-Ende* erreicht ist.
Immer wenn die Solltemperatur für einen Messpunkt erreicht ist, wird ein Datensatz gespeichert.
Am Ende der Messreihe für die Messlösung (Standard 1) wird das zugehörige Messprotokoll angezeigt.
- 9 Mit *[Weiter]* das Protokoll bestätigen.
- 10 Schritt 5 bis 8 für alle weiteren Messlösungen (Standard 2 bis x) wiederholen.
Am Ende der Kalibrierung wird das zugehörige Kalibrierprotokoll mit den ermittelten Temperaturkoeffizienten angezeigt.
Bei erfolgreicher Kalibrierung wird die ermittelte Temperaturabhängigkeit für die Methode *TC nLin3* gespeichert und für die weiteren Messungen mit dieser Methode verwendet.
- 11 Mit *[Weiter]* das Protokoll bestätigen.
In der Statuszeile des Messkanals wird *[nLin3]* angezeigt.

10.2.10 Nichtlineare Temperaturkompensation *TC nLin4* auswählen und ermitteln

Vorbereitende Tätigkeiten

Die nichtlineare Temperaturkompensation *TC nLin4* wird aus mehreren Standards unbekannter Konzentration ermittelt.
Die benötigten Standards stellen Sie selbst her durch äquidistante Verdünnung des Standards mit der höchsten Konzentration z. B.:

	Standard mit der höchsten Konzentration	entionisiertes Wasser
	Volumenanteil in %	Volumenanteil in %
Standard 1	100	0
Standard 2	95	5
Standard 3	90	10
Standard 4	85	15
Standard 5	80	20

- 1 In der Messwertanzeige den Kanal der Leitfähigkeitsmesszelle markieren.
- 2 Gegebenenfalls mit **<MODE>** die Messgröße wählen.
- 3 Messzelle in Messlösung tauchen.
- 4 Mit *Kalibrierung* / *TC-Kalibrierung* / *TC nLin3* das Eingabefenster für die Messung der Temperaturabhängigkeit öffnen.

TC Kalibrierung [nLin4]

Starttemp.: 15 °C Endtemp.: 40 °C

Temp.-Intervall: 5 °C Ref.-Temp.: 25 °C

Anzahl Standards: 2

Kalibrierparameter eingeben

16.11.2007 14:31:20

- 5 Starttemperatur, Endtemperatur und Temperaturintervall eingeben.
Anzahl der Standards eingeben und mit [Weiter] bestätigen.
Das Display zeigt:
- den aktuellen Leitfähigkeitsmesswert
 - die aktuelle Temperatur
 - eine Info über die Solltemperatur des nächsten Messpunkts und die Temperaturdifferenz der aktuellen Temperatur zur Solltemperatur

**Hinweis**

Die Messmethode kann nur gestartet werden, wenn *Temp-Ref*, *Temp-Start* und *Temp-Schritt* so gewählt werden, dass die Referenztemperatur der Solltemperatur eines Messpunkts entspricht: $Temp-Ref = Temp-Start + x \cdot Temp-Schritt$

- 6 Messlösung (Standard 1) bis zur Starttemperatur *Temp-Start* erwärmen oder abkühlen.
Sobald die Temperatur des Messpunkts erreicht ist, und ein stabiler Wert erkannt ist, wird automatisch die Messung ausgelöst und der Datensatz gespeichert.
Nach erfolgter Messung zeigt das Display eine Info über den nächsten Messpunkt mit der zugehörigen Solltemperatur und die Temperaturdifferenz der aktuellen Temperatur zur Solltemperatur

TC Kalibrierung [nLin4]

Starttemp.: 15 °C Endtemp.: 40 °C

Temp.-Intervall: 5 °C Ref.-Temp.: 25 °C

Anzahl Standards: 2

0.0 µS/cm 20 °C

T > T start (15,0°C)

Beenden Abbrechen

16.11.2007 14:31:27

Tab Menü

7	Messlösung (Standard 1) langsam erwärmen oder abkühlen, bis die Endtemperatur <i>Temp-Ende</i> erreicht ist. Immer wenn die Solltemperatur für einen Messpunkt erreicht ist, wird ein Datensatz gespeichert. Am Ende der Messreihe für die Messlösung (Standard 1) wird das zugehörige Messprotokoll angezeigt.
8	Mit <i>[Weiter]</i> das Protokoll bestätigen.
9	Schritt 5 bis 8 für alle weiteren Messlösungen (Standard 2 bis x) wiederholen. Am Ende der Kalibrierung wird das zugehörige Kalibrierprotokoll mit den ermittelten Temperaturkoeffizienten angezeigt. Bei erfolgreicher Kalibrierung wird die ermittelte Temperaturabhängigkeit für die Methode <i>TC nLin3</i> gespeichert und für die weiteren Messungen mit dieser Methode verwendet.
10	Mit <i>[Weiter]</i> das Protokoll bestätigen. In der Statuszeile des Messkanals wird <i>[nLin4]</i> angezeigt.

10.2.11 Temperaturkompensation ausschalten (TC off)

1	In der Messwertanzeige den Kanal der Leitfähigkeitsmesszelle markieren.
2	Gegebenenfalls mit <MODE> die Messgröße wählen.
3	Mit <i>Messung / Temperaturkoeffizient / TC off</i> die Verwendung einer Temperaturkompensation ausschalten. In der Statuszeile wird keine Temperaturkompensation mehr angezeigt.

10.3 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 $0,475 \text{ cm}^{-1}$ (Leitfähigkeitsmesszelle LF413T(-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 140).

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 158 und Seite 166). 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 26.04.07 16:13
ProLab 4000 (06249876)
aktueller Benutzer: 1234567890

KALIBRIERUNG Cond
Kalibrierdatum 20.04.07 10:14:03
LF413-ID (A062498765)
Benutzer: Administrator

Kalibrierintervall:      150 Tage
Standard:                0,01 mol/l KCl
Leitf./Tref 25:         1413 µS/cm
Kal.-Temp:               25,4 °C
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

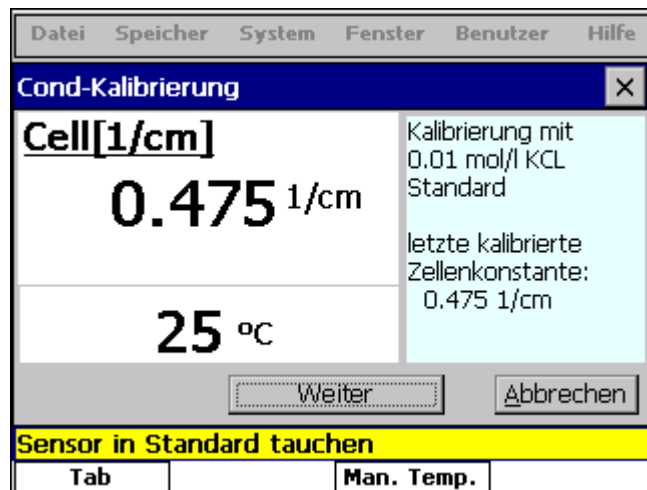
Nach dem Kalibrieren bewertet das Messgerät automatisch den aktuellen Zustand der Kalibrierung. Die Bewertung erscheint im Display und im Kalibrierprotokoll.

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 16 WAS TUN, WENN... (Seite 197) durchführen	<i>Error</i>	außerhalb der Bereiche 0,450 ... 0,500 cm ⁻¹ oder 0,800 ... 1,200 cm ⁻¹

10.3.1 Zellenkonstante bestimmen (Kalibrieren)

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

1	Leitfähigkeitsmesszelle an das Messgerät anschließen.
2	In der Messwertanzeige den Kanal der Messzelle auswählen.
3	Gegebenenfalls mit <MODE> die Messgröße Leitfähigkeit wählen.
4	Mit <CAL> die Kalibrierung starten. Es erscheint das Kalibrierdisplay.



5	Leitfähigkeitsmesszelle in die Kontrollstandardlösung 0,01 mol/l KCl tauchen.
6	Mit [OK] die Messung starten. Der Messwert wird auf Stabilität geprüft (<i>Stabilitätskontrolle</i>).
7	Ende der Messung mit Stabilitätskontrolle abwarten oder mit [OK] den Kalibrierwert übernehmen. Die ermittelte Zellenkonstante wird angezeigt.
8	Mit [OK] die neuen Kalibrierwerte übernehmen. Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt und auf die Schnittstelle ausgegeben. Die Kalibrierung ist beendet. oder Mit <ESC> wechseln Sie zur Messwertansicht, <u>ohne</u> die neuen Kalibrierwerte zu übernehmen.

10.3.2 Kalibriereinstellungen und Kalibrierdaten

Im Menü *Kalibrierung* können Sie das Kalibrierintervall einstellen und die Kalibrierdaten ansehen.

Menüpunkt	Einstellung	Erläuterung
<i>Kalibrierung</i>		
– <i>Kalibrierintervall...</i>	<i>1 ... 999</i>	Kalibrierintervall für die Messzelle (in Tagen). Das Messgerät erinnert Sie durch den roten Rahmen um die CalClock im Messfenster an regelmäßiges Kalibrieren.
– <i>Kalibrierprotokoll...</i>		Zeigt das Kalibrierprotokoll der letzten Kalibrierung an.
– <i>Kalibrierhistorie...</i>		Zeigt die Kalibrierhistorie der letzten Kalibrierungen an.

11 Speicher

Mit der Software ProLab 4000 können Sie alle wichtigen Messdaten und die Konfigurationsdaten speichern und wieder einlesen.

Jede Datenart besitzt ein eigenes Speicherformat.

- Messdatensätze manueller Speicher "*.mst" (siehe Seite 160)
- Messdatensätze automatischer Speicher "*.ast" (siehe Seite 162)
- Schreiber "*.rdt" (siehe Seite 169)
- Konfigurationen "*.ste" (siehe Seite 189)
- Kalibrierhistorien "*.cal" (siehe Seite 166)

11.1 Messdaten

Sie können Messdaten auf folgende Arten speichern:

- manuell
 - mit **<STO>**:
speichert alle aktuellen Messwerte
- automatisch
 - nach jeder Messung mit manueller Stabilitätskontrolle
 - im eingestellten Intervall des automatischen Speichers (siehe Seite 162)

Beim Einrichten eines automatischen Speichers werden Sie jedes Mal zum Anlegen einer Datei aufgefordert. Die Datei wird im Verzeichnis des Benutzers angelegt. Ein externer USB-Speicher erscheint im Verzeichnis des Benutzers und kann auch als Speicherort für den automatischen Speicher gewählt werden.

Für manuell zu speichernde Messdaten können Sie vor dem Speichern eine Datei anlegen oder auswählen.

Wird vor dem Speichern keine Datei ausgewählt, hängt das ProLab 4000 die Messdaten automatisch an die vom aktuellen Benutzer zuletzt ausgewählte Datei an. Wurde von einem Benutzer noch nie eine Datei ausgewählt, wird automatisch eine Datei angelegt.

11.1.1 Datei für manuell gespeicherte Messdatensätze anlegen und auswählen

Datei für manuell gespeicherte Messdatensätze anlegen

Die Datei, in der Sie Ihre manuell gespeicherten Messdatensätze speichern, können Sie selbst anlegen.

Dateien für manuell gespeicherte Messdatensätze besitzen die Dateiendung "*.mst".

1	Das Menü <i>Speicher / Manueller Speicher / Neu...</i> öffnen. Der Dialog <i>Datei öffnen</i> öffnet sich.
2	Einen neuen Dateinamen eingeben und mit <i>[OK]</i> bestätigen. Die Datei ist angelegt und wird beim manuellen Speichern beschrieben.

Datei für manuell zu speichernde Messdatensätze auswählen

Sie können eine vorhandene Datei für gespeicherte Messdatensätze auswählen, um neue Messdatensätze anzuhängen.

Dateien für manuell gespeicherte Messdatensätze besitzen die Dateiendung "*.mst".



Hinweis

Hat ein Benutzer noch keine Datei angelegt, werden die Daten in die Datei "ManSto.mst" geschrieben.

1	Das Menü <i>Speicher / Manueller Speicher / Auswählen...</i> öffnen. Der Dialog <i>Datei öffnen</i> öffnet sich.
2	Eine Datei wählen und mit <i>[OK]</i> bestätigen. Die Datei wird beim manuellen Speichern beschrieben. Neue Datensätze werden an die bestehenden Datensätze angehängt.

11.1.2 Messdatensätze manuell speichern

Messdatensätze werden in eine zuvor ausgewählte Datei gespeichert (siehe Seite 160). Das Zuweisen einer Identifikation (*ID*) erleichtert das Wiederfinden des Datensatzes.

- 1 Mit <STO> den aktuellen Messdatensatz anzeigen.

Administrator

ProLab 4000[65656666] -> ManSto

Nr.: 1 Datum: 09.05.2007 07:34:04

ID: TEST 1

pH1 [BlueLine 14-ID/A054804070][+++]
9,099 23,1 °C

pH2 [BlueLine 14-ID/A054804070][+++]
7,784 25,2 °C

Cond [C=0,475 1/cm]
217 uS/cm 24,6 °C [nLF][TR25]

Ok Abbrechen

Tab Menü

- 2 Gegebenenfalls eine Identifikation (*ID*) für die Messung eingeben.
- 3 Gegebenenfalls zusätzlich Text im Kommentarfeld (*V*) eingeben.



Hinweis

Die Eintragung im Feld Identifikation wird beim nächsten Speichern automatisch wieder angeboten.

- 4 Mit [OK] die ausgewählten Daten speichern.
Das Fenster schließt sich.

11.1.3 Messdatensätze automatisch speichern

Die Datei, in der Sie Messdatensätze automatisch speichern, bestimmen Sie selbst. Sie können dazu eine neue Datei anlegen, oder eine vorhandene Datei zum Überschreiben auswählen.

Dateien für automatisch gespeicherte Messdatensätze besitzen die Dateierweiterung "*.ast".

1	Das Menü <i>Speicher / Automatischer Speicher / Neu...</i> öffnen. Der Dialog <i>Datei neu</i> ist geöffnet.
2	Einen neuen Dateinamen eingeben und mit <i>[OK]</i> bestätigen. Das Fenster <i>Automatischer Speicher</i> öffnet sich.
3	Gegebenenfalls in der Liste <i>Speicherintervall</i> ein anderes Intervall wählen.



Hinweis

Die Auswahl im Feld *Speicherintervall* wird beim nächsten Speichern automatisch wieder angeboten.

Als Speicherdauer ist eine Stunde voreingestellt.

4	Den Endtermin (Datum und Uhrzeit) für die automatische Speicherung eingeben und mit <i>[OK]</i> bestätigen. Das Fenster zur Eingabe von Identifikation (<i>ID</i>) und Kommentar (<i>V</i>) öffnet sich.
5	Gegebenenfalls eine Identifikation (<i>ID</i>) für die Messung und Text im Kommentarfeld (<i>V</i>) eingeben.



Hinweis

Die Eintragung im Feld Identifikation wird beim nächsten Speichern automatisch wieder angeboten.

6	Mit <i>[OK]</i> das automatische Speichern starten. Das Fenster <i>Automatischer Speicher</i> öffnet sich. Während das automatische Speichern aktiv ist, sind andere Funktionen nicht ausführbar.
---	---

**Hinweis**

Der Fortschritt des automatischen Speichers wird mit einem Fortschrittsbalken angezeigt.

Das Fenster *Automatischer Speicher* kann mit der Maus minimiert werden, z. B. um weiterhin die Messwertanzeige anzuzeigen.

- | | |
|---|--|
| 7 | Warten bis das automatische Speichern beendet ist.
oder
Mit <i>[Beenden]</i> das automatische Speichern manuell beenden. |
|---|--|

11.1.4 Anzeigen und Filtern von gespeicherten Messdatensätzen

- 1 Mit <RCL> den aktuell ausgewählten manuellen Speicher öffnen.
oder
Das Menü *Speicher / Manueller Speicher* bzw. *Automatischer Speicher / Anzeigen...* öffnen.
Der Dialog *Datei öffnen* öffnet sich.
- 2 Eine Datei wählen und mit [OK] bestätigen.
Ein Datensatz der gewählten Datei wird angezeigt.

- 3 Gegebenenfalls mit [Filter] das Fenster *Datenfilter* zur Einstellung der Filterkriterien öffnen.
Als Filter ist eine Kombination folgender Kriterien möglich:
 - *Speicher-Nr.*
 - *Identifikation*
 - *Speicherdatum*

4	Die gewählten Filterkriterien mit <i>[OK]</i> bestätigen. Im Optionsfeld <i>[Filter]</i> ist ein Haken gesetzt. Die Filterkriterien sind aktiv.
5	Im Auswahlfeld für die Datensatznummer eine Nummer eingeben oder wählen. Der gewählte Datensatz innerhalb der Liste der (gefilterten) Messdatensätze wird angezeigt.
6	Gegebenenfalls mit <i>[Drucken]</i> die Liste der (gefilterten) Messdatensätze an die Schnittstelle ausgeben.
7	Mit <i>Beenden</i> die Anzeige der gespeicherten Messdatensätze beenden.

11.1.5 Löschen von Messdatensätzen

1	Das Menü <i>Speicher / Manueller Speicher</i> bzw. <i>Automatischer Speicher / Löschen...</i> öffnen. Der Dialog <i>Datei löschen</i> öffnet sich
2	Die zu löschende Datei auswählen und mit <i>[OK]</i> bestätigen.
3	Die Sicherheitsabfrage mit <i>[OK]</i> bestätigen. Die Datei ist gelöscht.

11.2 Kalibrierdaten

Das aktuelle Kalibrierprotokoll wird automatisch nach jeder gültigen Kalibrierung gespeichert.

11.2.1 Gespeicherte Kalibrierdaten anzeigen

Das aktuelle Kalibrierprotokoll für ein Messgerät und einen Sensor erhalten Sie jeweils im Menü *Kalibrierung / Kalibrierprotokoll...*

Aktuelles Kalibrierprotokoll anzeigen

1	In der Messwertanzeige einen Kanal markieren.
2	Mit <MODE> die Messgröße wählen.
3	Das Menü <i>Kalibrierung / Kalibrierprotokoll...</i> öffnen. Das aktuelle Kalibrierprotokoll wird angezeigt.
4	Gegebenenfalls mit <i>[Drucken]</i> die Kalibrierdaten an die Schnittstelle ausgeben.



Hinweis

Das aktuelle Kalibrierprotokoll können Sie schnell anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf die CalClock klicken.

Kalibrierhistorie anzeigen

1	Das Menü <i>Kalibrierung / Kalibrierhistorie...</i> öffnen. Das Fenster <i>Kalibrierspeicher</i> mit den Kalibrierdaten für den gewählten Sensor öffnet sich.
2	Gegebenenfalls mit <i>[Drucken]</i> die Kalibrierdaten an die Schnittstelle ausgeben.

11.2.2 Kalibrierdaten verwalten

Die Kalibrierdaten sind im aktuellen Kalibrierprotokoll (Menü *Kalibrierung / Kalibrierprotokoll...*) und in der Kalibrierhistorie (Menü *Kalibrierung / Kalibrierhistorie...* und *Speicher / Kalibrierspeicher*) gespeichert.

Bei ID-Sensoren ist das aktuelle Kalibrierprotokoll im Sensor gespeichert, bei Nicht-ID-Sensoren im ProLab 4000.

Für jeden ID-Sensor, der am ProLab 4000 kalibriert wird, legt das Gerät eigene Kalibrierhistorie an.

Für Nicht-ID-Sensoren, die am Gerät kalibriert werden, legt das Gerät für jede Messgröße (pH, ISE, Cond) eine Kalibrierhistorie an, an die die jeweils aktuellen Kalibrierdaten angehängt werden.

Verwaltungsfunktionen für alle Kalibrierdaten stehen nur für den Administrator zur Verfügung.

Kalibrierhistorie ansehen

Der Administrator kann die Kalibrierhistorien aller Sensoren und aller Benutzer ansehen.

1	Das Menü <i>Speicher / Kalibrierspeicher / Anzeigen...</i> öffnen. Der Dialog <i>Datei öffnen</i> öffnet sich.
2	Gegebenenfalls einen anderen Ordner auswählen.
3	Eine Datei ("*.cal") auswählen und mit <i>[OK]</i> bestätigen. Das Fenster <i>Kalibrierspeicher</i> mit den Kalibrierdaten öffnet sich.
4	Gegebenenfalls mit <i>[Drucken]</i> die Kalibrierdaten an die Schnittstelle ausgeben.

Kalibrierhistorie löschen

Der Administrator kann die Kalibrierhistorien aller Sensoren und aller Benutzer löschen.

Die aktuellen Kalibrierdaten für jeden Sensor sind extra gespeichert und bleiben auch nach dem Löschen der Kalibrierhistorie erhalten.

1	Das Menü <i>Speicher / Kalibrierspeicher / Löschen...</i> öffnen. Der Dialog <i>Datei löschen</i> öffnet sich.
2	Gegebenenfalls einen anderen Ordner auswählen.
3	Eine Datei ("*.cal") auswählen und mit <i>[OK]</i> bestätigen. Eine Sicherheitsabfrage öffnet sich.
4	Mit <i>[OK]</i> das Löschen der Datei bestätigen. Die Datei wird gelöscht.

11.3 Schreiberdaten

Informationen zum Aufzeichnen, Speichern, Anzeigen und Löschen von Messwertkurven erhalten Sie auf Seite 169 ff.

Dateien mit Schreiberdaten besitzen die Dateiendung "*.rdt".

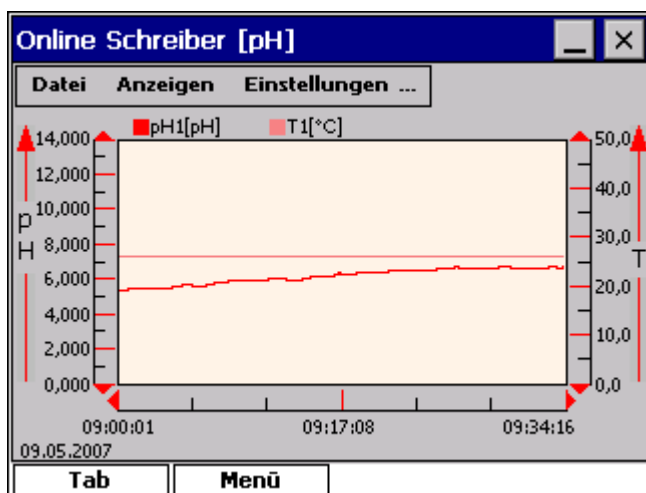
11.4 Konfigurationsdaten

Informationen zum Speichern, Anzeigen und Löschen von Konfigurationsdateien erhalten Sie auf Seite 189 ff.

Dateien mit Konfigurationsdaten besitzen die Dateiendung "*.ste".

12 Schreiber

Der Schreiber stellt Messwerte grafisch in einem Koordinatensystem dar. Der Schreiber kann eine laufende Messung (Online-Schreiber) aufzeichnen oder einen gespeicherten Messverlauf (Offline-Schreiber) anzeigen.



Für den Schreiber stehen folgende Bearbeitungsfunktionen zur Verfügung:

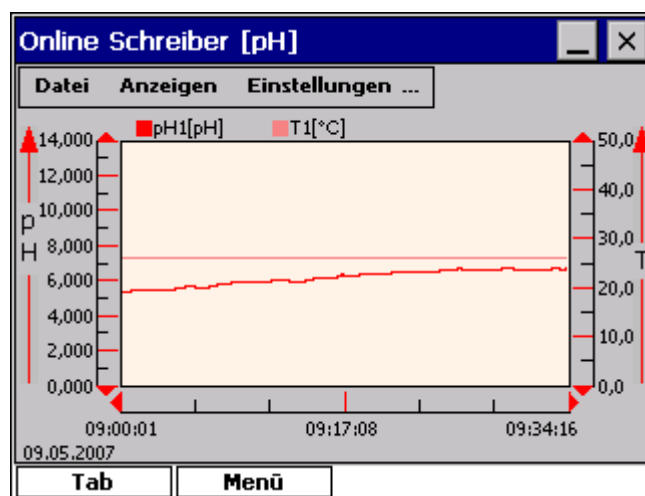
- Temperaturmesswert anzeigen oder ausblenden (siehe Seite 171)
- Farben und Achsenabschnitte des Schreibers einstellen (siehe Seite 174)
- Grenzwerte einrichten (siehe Seite 177)
- Angezeigten Ausschnitt zoomen (siehe Seite 179)
- Exakten Messwert an einer bestimmten Stelle anzeigen (siehe Seite 181)

12.1 Messwertkurve aufzeichnen

Der Schreiber zeichnet den Verlauf der Messwertkurve und den Verlauf der Temperaturmesswertkurve auf.

Schreiber starten

1	In der Messwertanzeige einen Kanal markieren, z. B. pH.
2	Das Menü <i>Messung / Schreiber...</i> öffnen. Das Fenster <i>Online Schreiber</i> öffnet sich. Die aktuellen Messdaten des gewählten Kanals werden aufgezeichnet.



Hinweis

Während der Schreiber Messdaten eines Kanals aufzeichnet, sind für diesen Kanal Funktionen gesperrt, durch die die Datenintegrität gestört wird.

Sind die Schreiber für zwei gleiche Elektroden aktiviert, werden beide Messwertkurven und beide Temperaturmesswertkurven zusammen in einem Fenster angezeigt.

Während der Aufzeichnung ist die Messwertgrafik nur im Arbeitsspeicher gespeichert. Beim Beenden des Schreibers erfolgt automatisch eine Abfrage, ob die Messwertgrafik gespeichert werden soll.

12.2 Temperaturmesswertkurve aufzeichnen

Ist der Schreiber ohne Aufzeichnung des Temperaturmesswerts gestartet, können Sie die Aufzeichnung des Temperaturmesswerts einschalten.

Die aktuelle Einstellung für die Aufzeichnung des Temperaturmesswerts bleibt beim nächsten Start des Schreibers erhalten.

1	Das Schreibermenü <i>Einstellungen...</i> öffnen. Die Aufzeichnung des Temperaturmesswerts ist aus- bzw. eingeschaltet (✓).
2	Den Menüpunkt <i>Temperaturaufzeichnung</i> auswählen. Zur Änderung der Einstellung für die Temperaturaufzeichnung ist ein Neustart des Online-Schreibers erforderlich. Vor dem Neustart öffnet sich ein Dialogfenster, das die Speicherung der bisherigen Schreiberdaten anbietet.
3	Mit <i>[Abbrechen]</i> die bisherigen Schreiberdaten verwerfen. Die Schreiberaufzeichnung startet neu mit der aktuellen Einstellung zur Temperaturmesswertaufzeichnung. oder – Mit <i>[OK]</i> die Speicherung der bisherigen Schreiberdaten bestätigen. Das Fenster <i>Datei speichern</i> öffnet sich. – Einen neuen Dateinamen eingeben und mit <i>[OK]</i> bestätigen. Die bisherigen Schreiberdaten sind gespeichert. Die Schreiberaufzeichnung startet neu mit der aktuellen Einstellung zur Temperaturmesswertaufzeichnung.

12.3 Schreiberdaten speichern

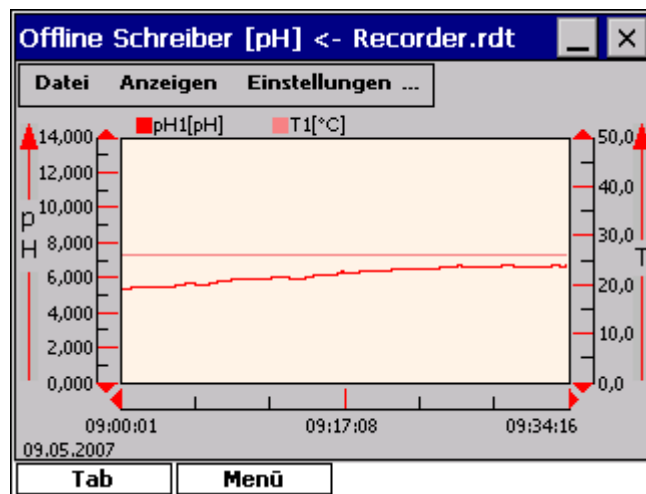
Der Schreiber zeichnet den Verlauf der Messwertkurve und den Verlauf der Temperaturmesswertkurve auf. Sie können jederzeit den bisherigen Verlauf der Messwertaufzeichnung in eine Datei speichern.

1	Das Menü <i>Datei / Speichern unter</i> öffnen. Das Fenster <i>Datei speichern</i> öffnet sich.
2	Einen neuen Dateinamen eingeben und mit <i>[OK]</i> bestätigen. Der bisherige Verlauf der Messwertgrafik ist in der Datei gespeichert. Beim Online-Schreiber wird der Messwertverlauf weiter im Arbeitsspeicher gespeichert.
3	Weitere Speicherungen: Das Menü <i>Datei / Speichern</i> öffnen. Die Schreiberdaten werden ohne Nachfrage in die gleiche Datei gespeichert, die zuvor ausgewählt wurde.

12.4 Gespeicherte Schreiberdaten anzeigen

Offline Schreiber öffnen

- 1 Das Menü *Speicher / Schreiber / Anzeigen...* öffnen.
Der Dialog *Datei öffnen* öffnet sich.
- 2 Eine Datei mit Schreiberdaten auswählen und mit [OK] bestätigen.
Das Fenster *Offline Schreiber* öffnet sich und zeigt die ausgewählten Schreiberdaten.

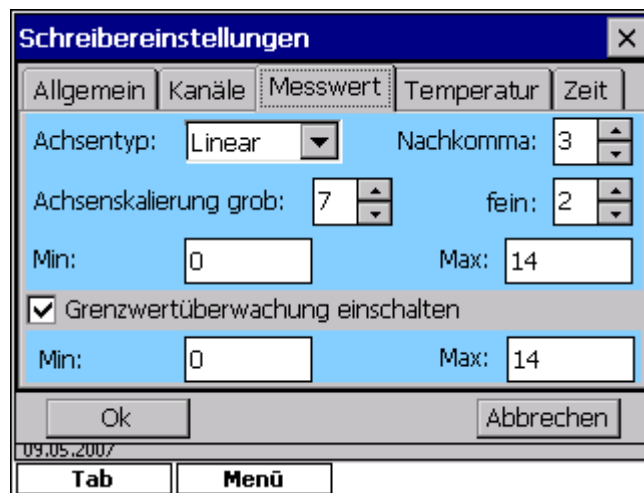


Andere Schreiberdatei anzeigen

- 3 Das Menü *Datei / Öffnen* öffnen.
Der Dialog *Datei öffnen* öffnet sich.
- 4 Eine Datei wählen und mit [OK] bestätigen.
Die gewählten Schreiberdaten werden angezeigt.

12.5 Einstellungen für den Schreiber

Im Dialogfenster *Schreibereinstellungen* legen Sie das Aussehen Ihres Schreibers fest. Die folgenden Einstellungen können Sie während einer Schreiberaufzeichnung und auch nach Öffnen einer abgeschlossenen Schreiberaufzeichnung vornehmen.



- Farben für das Schreiberfenster (Registerkarte *Allgemein*)
 - Hintergrundfarbe des Koordinatensystems
 - Farbe der Beschriftung des Koordinatensystems
- Farben für die Kurven (Registerkarte *Kanäle*)
 - Farbe der Messwertkurve (*Messwert*)
 - Farbe der Temperaturmesswertkurve (*Temp.*)
- Skalierung der Achse für den Messwert (Registerkarte *Messwert*)
 - Achsentyp (Linear / Logarithmisch)
 - Minimal- und Maximalwert für den Schreiber
 - Aktivieren der Grenzwert-Funktion
 - Minimaler und maximaler Grenzwert für Messwert
- Skalierung der Achse für den Temperaturmesswert (Registerkarte *Temperatur*)
 - Minimal- und Maximalwert für den Schreiber
 - Aktivieren der Grenzwert-Funktion
 - Minimaler und maximaler Grenzwert für Temperaturmesswert
- Angezeigter Abschnitt der Zeit-Achse (Registerkarte *Zeit*)
 - Einheit der x-Achse (*Angezeigte Zeitspanne*)
- Aufzeichnungsintervall (Registerkarte *Zeit*)

12.5.1 Aufzeichnungsintervall festlegen

Mit der Einstellung *Aufnahmeintervall* legen Sie fest, in welchen Abständen Messwerte aufgezeichnet werden.

1	Das Schreibermenü <i>Einstellungen...</i> / <i>Einstellungen...</i> öffnen. Das Fenster <i>Schreibereinstellungen</i> öffnet sich.
2	Die Registerkarte <i>Zeit</i> zur Eingabe des Aufzeichnungsintervalls auswählen.
3	Das Intervall auswählen.
4	Mit <i>[OK]</i> die Einstellungen übernehmen und das Fenster <i>Schreibereinstellungen</i> schließen. Die neuen Einstellungen sind aktiv. oder Eine andere Registerkarte für weitere Einstellungen wählen.

12.5.2 Achsen des Koordinatensystems festlegen

Mit den Achsen des Koordinatensystems, legen Sie das Aussehen des Schreibers fest:

- Zeitachse der Messwertaufzeichnung:
Die im Feld *Angezeigte Zeitspanne* eingegebene Zeitspanne wird bis zum letzten aufgezeichneten Messwert angezeigt.
- Messwert- und Temperaturmesswertachse
 - *Achsentyp* (Linear oder Logarithmisch)
 - Auflösung der Achse für die Messwerte
Die Zahl im Feld *Nachkomma* gibt an, mit wievielen Nachkommastellen die Messwertskala beschriftet werden soll.
 - Minimaler und maximaler Messwert
Damit legen Sie für Messwert und Temperaturmesswert die Messwertabschnitte fest, die Sie im Blick behalten wollen, z. B. von pH 0 bis pH 14.
 - Skalierung der Achsen (*Achsenskalierung grob* und *fein*)
Im Feld *Achsenskalierung grob* legen Sie fest, wie oft die Messwertskala zwischen dem minimalen und dem maximalen Messwert unterteilt werden soll.
Im Feld *fein* legen Sie fest, wie oft ein Achsenabschnitt der groben Skalierung unterteilt werden soll.

Unabhängig von den Einstellungen können Sie jederzeit den gesamten Verlauf der Schreiberaufzeichnung ansehen (siehe Seite 179).

1	Das Schreibermenü <i>Einstellungen...</i> / <i>Einstellungen...</i> öffnen. Das Fenster <i>Schreibereinstellungen</i> öffnet sich.
2	Die Registerkarte <i>Messwert</i> zur Skalierung der Messwertachse auswählen.
3	Die Einstellungen für die Achsen vornehmen. Gegebenenfalls Grenzwerte festlegen (siehe Seite 177).
4	Die Registerkarte <i>Temperatur</i> zur Skalierung der Temperaturmesswertachse auswählen.
5	Die Einstellungen für die Achsen vornehmen. Gegebenenfalls Grenzwerte festlegen (siehe Seite 177).
6	Mit <i>[OK]</i> die Einstellungen übernehmen und das Fenster <i>Schreibereinstellungen</i> schließen. Die neuen Einstellungen sind aktiv. oder Eine andere Registerkarte für weitere Einstellungen wählen.

12.5.3 Grenzwerte festlegen und aktivieren

Mit den Grenzwerten legen Sie Messwerte fest, bei deren Über- bzw. Unterschreitung die Kurve des Messverlaufs grau dargestellt wird. Damit lassen sich Über- bzw. Unterschreitungen der Grenzwerte leicht erkennen.

1	Das Schreibermenü <i>Einstellungen...</i> / <i>Einstellungen...</i> öffnen. Das Fenster <i>Schreibereinstellungen</i> öffnet sich.
2	Die Registerkarte <i>Messwert</i> zur Festlegung der Grenzwerte für den Messwert auswählen.
3	Einen Haken im Auswahlfeld <i>Grenzwertüberwachung einschalten</i> setzen.
4	Oberen und unteren Grenzwert eingeben.
5	Die Registerkarte <i>Temperatur</i> zur Festlegung der Grenzwerte für den Messwert auswählen.
6	Einen Haken im Auswahlfeld <i>Grenzwertüberwachung einschalten</i> setzen.
7	Oberen und unteren Grenzwert eingeben.
8	Mit <i>[OK]</i> die Einstellungen übernehmen und das Fenster <i>Schreibereinstellungen</i> schließen. Die neuen Einstellungen sind aktiv. oder Eine andere Registerkarte für weitere Einstellungen wählen.

12.5.4 Farben für die Schreiberdarstellung festlegen

Mit folgenden Farben legen Sie das Aussehen des Schreibers fest:

- Hintergrundfarbe
- Textfarbe für die Beschriftung der Achsen
- Farbe der Messwertkurve
- Farbe der Temperaturmesswertkurve

1	Das Schreibermenü <i>Einstellungen...</i> / <i>Einstellungen...</i> öffnen. Das Fenster <i>Schreibereinstellungen</i> öffnet sich.
2	Die Registerkarte <i>Allgemein</i> zur Einstellung von Hintergrundfarbe und Textfarbe auswählen.
3	Mit [...] die Farbpalette für Hintergrundfarbe öffnen.
4	Eine Farbe auswählen und mit [OK] bestätigen.
5	Mit [...] die Farbpalette für die Textfarbe öffnen.
6	Eine Farbe auswählen und mit [OK] bestätigen.



7	Die Registerkarte <i>Kanäle</i> zur Einstellung der Farbe der Kurven auswählen.
8	Gegebenenfalls einen Kanal auswählen.
9	Mit [...] die Farbpalette für den Messwert (<i>Messwert</i>) öffnen.
10	Eine Farbe auswählen und mit [OK] bestätigen.
11	Mit [...] die Farbpalette für den Temperaturmesswert (<i>Temp.</i>) öffnen.
12	Eine Farbe auswählen und mit [OK] bestätigen.

- | | |
|----|---|
| 13 | <p>Mit <i>[OK]</i> die Einstellungen übernehmen und das Fenster <i>Schreibereinstellungen</i> schließen.
Die neuen Einstellungen sind aktiv.
oder
Eine andere Registerkarte für weitere Einstellungen wählen.</p> |
|----|---|

12.6 Angezeigten Achsenabschnitt ändern

Die Standardeinstellung für die angezeigten Achsenabschnitte legen Sie im Fenster *Schreibereinstellungen* für die Zeitachse (Registerkarte *Zeit*), die Messwertachse (Registerkarte *Messwert*) und die Temperaturachse (Registerkarte *Temperatur*) fest (siehe Seite 175).

Im Schreiberfenster können Sie die angezeigten Achsenabschnitte jederzeit ändern und wieder zur Standardansicht zurück wechseln.

Gesamte Zeitachse anzeigen

Einen Überblick über den gesamten Verlauf, seit Beginn der Aufzeichnung einer Messwertkurve, erhalten Sie mit der Funktion *Gesamte Zeitachse*.

- | | |
|---|---|
| 1 | <p>Das Menü <i>Anzeigen / Gesamte Zeitachse</i> öffnen.
Die Zeitachse wird von Beginn der Schreiberaufzeichnung an angezeigt.</p> |
|---|---|

Zeitachse mit eingestellter Zeitspanne anzeigen

Mit der Funktion *Zoom rücksetzen* setzen Sie die Darstellung des Schreibers auf die im Fenster *Schreibereinstellungen* festgelegten Standardeinstellungen zurück.

Der Schreiber zeigt dann die eingestellten Minimal- und Maximalwerte der Messwert- und der Temperaturmesswertachse und die eingestellte Zeitspanne an (siehe Seite 175).

- | | |
|---|--|
| 1 | <p>Das Menü <i>Anzeigen / Zoom rücksetzen</i> öffnen.
Die Darstellung des Schreibers wird auf die im Fenster <i>Schreibereinstellungen</i> festgelegten Standardeinstellungen rückgesetzt.</p> |
|---|--|

Achsenabschnitt verschieben

Auf folgende Art können Sie die Achsenabschnitte des Schreibers sowohl in Richtung der Zeitachse als auch in Richtung der Messwert-/Temperaturmesswertachse verschieben. Dadurch wird der angezeigte Achsenabschnitt nach links/rechts und oben/unten verschoben, aber nicht vergrößert.

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn die Zoomfunktion nicht aktiv ist.

- | | |
|---|--|
| 1 | Mit der Maus auf einen Pfeil am Anfang oder Ende einer Achse (Zeitachse oder Messwert-/Temperaturmesswertachse) klicken.
Der angezeigte Achsenabschnitt wird in Pfeilrichtung verschoben. |
|---|--|

Achsenabschnitt zoomen

Auf folgende Art können Sie die Achsenabschnitte des Schreibers (Zeitachse und Messwert-/Temperaturmesswertachse) zoomen.

- | | |
|---|---|
| 1 | Mit der Maus ein Rechteck innerhalb des Schreibers ziehen.
Der markierte Ausschnitt wird vergrößert angezeigt. |
|---|---|

Zoom rückgängig

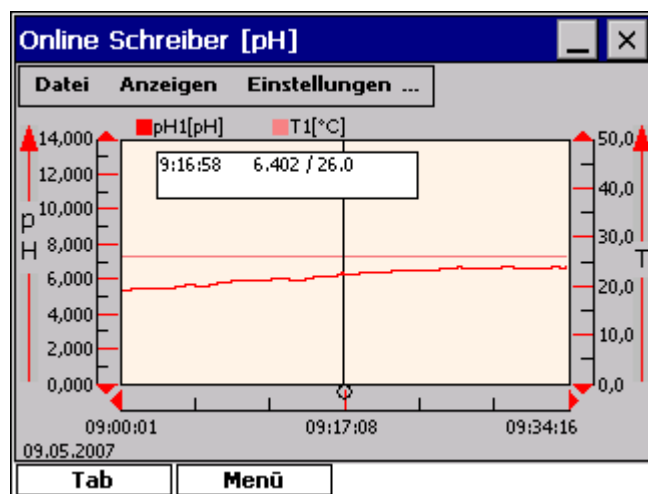
Auf folgende Art können Sie den letzten Zoomschritt rückgängig machen.

- | | |
|---|--|
| 1 | Mit der Maus auf eine Achse klicken.
Das Kontextmenü öffnet sich. |
| 2 | Den Menüpunkt <i>Zoom rückgängig</i> öffnen.
Der letzte Zoom-Schritt wird rückgängig gemacht. |

12.7 Exakte Messdaten an einem Punkt anzeigen (Cursor)

Sie können im Schreiberfenster die exakten Messdaten an einer Stelle der Messkurve numerisch anzeigen.

- 1 Den Menüpunkt *Anzeigen / Cursor* öffnen. Ein Cursor wird angezeigt.
- 2 Mit der Maus den Cursor an eine Stelle bewegen. Die zugehörigen numerischen Messdaten werden in einem Feld angezeigt.



12.8 Gespeicherte Schreiberdaten löschen

- 1 Das Menü *Speicher / Schreiber / Löschen...* öffnen. Der Dialog *Datei löschen* öffnet sich.
- 2 Eine Datei (*.rdt) auswählen und mit *[OK]* bestätigen. Eine Sicherheitsabfrage öffnet sich.
- 3 Sicherheitsabfrage mit *[OK]* bestätigen. Die Datei wird gelöscht.

13 Daten übertragen

13.1 Aktuelle Messdaten drucken

Auf welche Schnittstelle die Messdaten mit **<PRINT>** ausgegeben werden legen Sie im Menü *System / Datenausgabe...* fest (siehe Seite 58).

- | | |
|---|---|
| 1 | Mit <PRINT> die aktuellen Messdaten an die Schnittstelle ausgeben. |
|---|---|

13.2 Daten übertragen (an einen PC oder Drucker)

Das Messgerät verfügt über folgende Schnittstellen für PC/Drucker:

- Schnittstelle RS232 (serielle Schnittstelle)
z. B. zum Anschluss von PC/Drucker mit serieller Schnittstelle
- Schnittstelle USB-B (*USB Device*)
z. B. zum Anschluss von PC
- Schnittstelle USB-A (*USB Host*),
z. B. zum Anschluss von Geräten mit USB-Anschluss (Drucker, Tastatur, Maus, Speicher, Kartenleser, Barcodescanner, Hub usw.)

Über die Schnittstellen RS232 (serielle Schnittstelle) und USB-B (*USB Device*) können Sie Daten an einen PC übertragen und die Gerätesoftware aktualisieren.

Über die Schnittstelle USB-A (*USB Host*) ist zusätzlich die Übertragung von Daten an einen externen USB-Drucker möglich.

13.2.1 RS232-Schnittstelle

1	Verbinden Sie die Schnittstelle mit einem der folgenden Geräte: ● PC (Kabel Z390) ● serieller Drucker (Kabel Z393)
2	Stellen Sie an PC/Drucker gleiche Übertragungsdaten ein: ● Baudrate: wählbar zwischen 1200 ... 115200 ● Handshake: RTS/CTS + Xon/Xoff ● Nur am PC einzustellen: – Parität: keine – Datenbits: 8 – Stopbits: 1
3	Deaktivieren Sie gegebenenfalls die Bürettensteuerung (siehe Abschnitt 9.2.3).

**Hinweis**

Bei aktivierter Bürettensteuerung ist die Datenausgabe an die Schnittstelle RS232 (Drucker) gesperrt.

**Hinweis**

Pin-Belegung der Buchse: siehe Seite 203.

13.2.2 Schnittstelle USB-B (*USB Device*)

Verbinden Sie die Schnittstelle über das mitgelieferte USB-Kabel Z875 mit dem PC.

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.

1	Legen Sie die beiliegende Installations-CD in das CD-Laufwerk ihres PC ein.
2	Schließen Sie das Messgerät über das USB-Kabel an den USB-B (<i>USB Device</i>) des PC an. Windows installiert automatisch den Treiber für das Messgerät. Folgen Sie gegebenenfalls den Installationsanweisungen von Windows. Das Messgerät wird im Windows-Gerätemanager unter den Anschlüssen als virtuelle COM-Schnittstelle aufgelistet.
3	Stellen Sie an PC/Drucker gleiche Übertragungsdaten ein: ● Baudrate: wählbar zwischen 1200 ... 115200 ● Handshake: RTS/CTS + Xon/Xoff ● Nur am PC einzustellen: – Parität: keine – Datenbits: 8 – Stopbits: 1

13.2.3 Schnittstelle USB-A (*USB Host*)

Verbinden Sie die Schnittstelle USB-A (*USB Host*) des ProLab 4000 mit dem Drucker.

- | | |
|---|--|
| 1 | Schließen Sie den USB-Drucker an die Schnittstelle <i>USB Host</i> an. |
|---|--|

13.2.4 Optionen für die Datenübertragung

Über die Schnittstellen RS232, USB-B (*USB Device*) und USB-A (*USB Host*) 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 mit <STO> (siehe Seite 159).
	automatisch intervallweise	● Gleichzeitig mit jedem automatischen Speichervorgang (siehe Seite 159).
Gespeicherte Messwerte	manuell	● Angezeigter Datensatz: mit <PRINT> nach Aufruf aus dem Speicher. ● Alle Datensätze entsprechend den Filterkriterien über die Funktion <i>[Drucken]</i> in der Speicheranzeige
Kalibrierprotokolle	manuell	● Angezeigtes Kalibrierprotokoll: mit <PRINT> nach Aufruf aus dem Speicher
	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).

13.3 Daten sichern

13.3.1 Datensicherung durch den Administrator

Um wichtige Daten gegen Verlust zu sichern, oder um große Dateien vom Gerät auszulagern, kann der Administrator einen externen USB-Speicher an das ProLab 4000 anstecken, um Daten dorthin zu sichern.

- | | |
|---|---|
| 1 | Schließen Sie einen USB-Speicher an die Schnittstelle USB-A (USB Host) an. |
| 2 | Das Menü <i>Datei / Datensicherung...</i> öffnen.
Es öffnet sich ein doppeltes Dateidialogfenster. |



- | | |
|---|---|
| 3 | In der Liste der Dateitypen einen Dateityp, z. B. *.sto wählen. Alle Dateien in diesem Verzeichnis, die dem gewählten Dateityp entsprechen, werden angezeigt. |
| 4 | Im Quellverzeichnis die zu kopierende Quelle, ein Verzeichnis (CalHistory, oder ein Benutzerverzeichnis) oder eine Datei, wählen. |
| 5 | Im Zielverzeichnis das Ziel, z. B. ein Verzeichnis in einem externen Speicher (Hard Disk) wählen. |
| 6 | Gegebenenfalls im Zielverzeichnis einen neuen Ordner anlegen und wählen. |
| 7 | Mit [>>>] den Kopiervorgang starten. |
| 8 | Gegebenenfalls weitere Dateien oder Verzeichnisse sichern. |
| 9 | Mit <ESC> die Datensicherung beenden. |

13.3.2 Gesicherte Daten wieder ansehen

Der externe USB-Speicher wird für jeden Benutzer innerhalb seines Verzeichnisses angezeigt. Damit sind die Daten nach Anstecken des USB-Speichers auch jederzeit wieder lesbar.

Beispiel: Gespeicherte Messdaten wieder ansehen

1	Schließen Sie einen USB-Speicher an die Schnittstelle USB-A (<i>USB Host</i>) an.
2	Das Menü <i>Speicher / Manueller Speicher</i> bzw. <i>Automatischer Speicher / Anzeigen...</i> öffnen. Der Dialog <i>Datei öffnen</i> öffnet sich.
3	Eine Datei vom externen Speicher wählen und mit <i>[OK]</i> bestätigen. Ein Datensatz der gewählten Datei wird angezeigt.

14 Konfigurationen

Als Administrator können Sie für jeden Benutzer eine Konfiguration anlegen und zuordnen (siehe Seite 50). In einer Konfigurationsdatei sind Einstellungen für jede Messgröße festgelegt. Ist einem Benutzer eine Konfigurationsdatei zugeordnet sind für den Benutzer die Messeinstellungen festgelegt und die Benutzerrechte eingeschränkt.

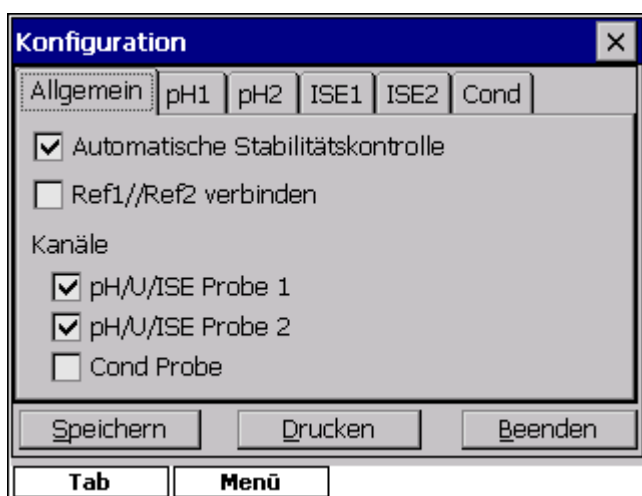
Alle Benutzer, deren Benutzerrechte vom Administrator nicht eingeschränkt wurden, können für sich selbst Konfigurationsdateien für verschiedene Messaufgaben anlegen. Dies kann hilfreich sein wenn Messaufgaben unterschiedliche Grundeinstellungen verlangen.

Nach dem Anmelden als Benutzer ohne hinterlegte Konfiguration startet das Gerät immer mit den zuletzt benutzten Einstellungen (nicht mit der zuletzt geladenen Konfiguration).

14.1 Konfiguration ansehen

Um die aktuellen Konfigurationseinstellungen anzusehen, steht ein Konfigurationsbetrachter zur Verfügung. Hier finden Sie einen Überblick über die aktuellen Messeinstellungen.

- 1 Das Menü *Datei / Konfiguration Eigenschaften...* öffnen.
Das Fenster *Konfiguration* erscheint.
Die aktuelle Konfiguration wird angezeigt.



Hinweis

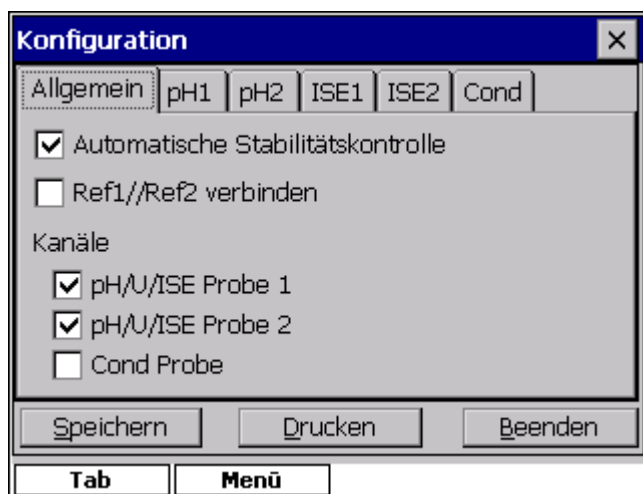
Ein Benutzer, dessen Benutzerrechte vom Administrator eingeschränkt wurden, kann diese Einstellungen nicht ändern.

- 2 Gegebenenfalls mit *[Drucken]* die Einstellungen an die Schnittstelle ausgeben.
- 3 Mit *[Beenden]* das Fenster *Konfiguration* schließen.

14.2 Konfiguration neu anlegen

Beim Anlegen einer Konfiguration werden zunächst für jede Messgröße die aktuellen Einstellungen des Geräts in das Fenster *Konfiguration* übernommen. Anschließend können die Einstellungen angepasst und als eigene Konfigurationsdatei gespeichert werden.

- 1 Das Menü *Datei / Konfiguration Neu...* öffnen.
Das Fenster *Konfiguration* erscheint.



- 2 Optionen für erlaubte Messungen für alle Messgrößen festlegen.
- 3 Mit [*Speichern*] den Dialog *Datei speichern* öffnen.
- 4 Einen Dateinamen eingeben und mit [*OK*] bestätigen.
Die Konfiguration ist gespeichert.
- 5 Gegebenenfalls mit [*Drucken*] die Einstellungen an die Schnittstelle ausgeben.
- 6 Gegebenenfalls weitere Konfigurationen speichern.
- 7 Mit [*Beenden*] das Fenster *Konfiguration* schließen.



Hinweis

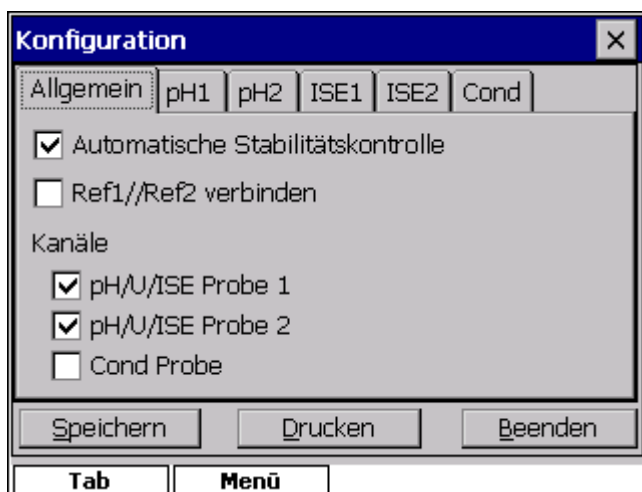
Um die Einstellungen einer Konfiguration zu aktivieren, muss die Konfiguration geladen werden (siehe Seite 192).

14.3 Konfiguration laden

Jeder Benutzer, der selbst eine Konfiguration anlegen kann, kann diese auch laden.

Mit dem Laden einer Konfiguration werden alle in der Konfigurationsdatei gespeicherten Einstellungen geladen.

- 1 Das Menü *Datei / Konfiguration Auswählen...* öffnen.
Der Dialog *Datei öffnen* öffnet sich.
- 2 Eine Konfigurationsdatei (*.ste) auswählen und mit [OK] bestätigen.
Das Fenster *Konfiguration* öffnet sich.



- 3 Die Konfiguration für alle Messgrößen kann angesehen, aber nicht geändert werden.
- 4 Gegebenenfalls mit [Drucken] die Einstellungen an die Schnittstelle ausgeben.
- 5 Mit [OK] die Konfiguration laden.
Die in der Konfiguration gespeicherten Einstellungen sind aktiv.
- 6 Mit [Beenden] das Fenster *Konfiguration* schließen.

14.4 Konfiguration löschen

Jeder Benutzer, der selbst eine Konfiguration anlegen kann, kann diese in seinem Verzeichnis auch löschen.

1	Das Menü <i>Datei / Konfiguration löschen...</i> öffnen. Der Dialog <i>Datei löschen</i> öffnet sich.
2	Die zu löschende Datei auswählen und mit <i>[OK]</i> bestätigen.
3	Die Sicherheitsabfrage mit <i>[OK]</i> bestätigen. Die Datei ist gelöscht.

15 Wartung, Reinigung, Entsorgung

15.1 Wartung

Die Wartungsarbeiten beschränken sich auf das Austauschen der Batterien.



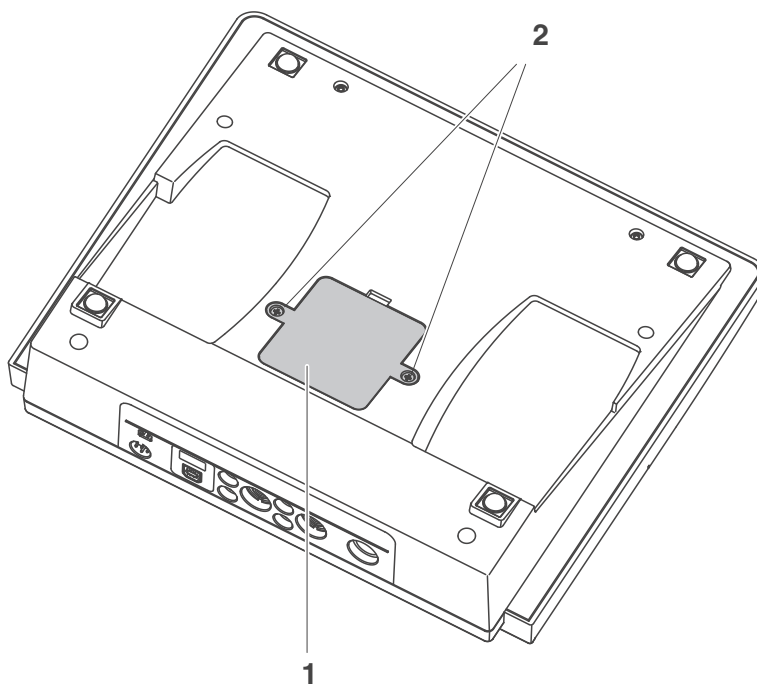
Hinweis

Zur Wartung der Messzellen und Elektroden die entsprechenden Bedienungsanleitungen beachten.

Batterien austauschen

Wenn Sie das Gerät während des Batteriewechsels an der Stromversorgung angeschlossen lassen, oder die Batterien innerhalb von ca. einer Minute einlegen, bleiben Datum und Uhrzeit im Gerät erhalten.

- | | |
|---|--|
| 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. |

6	Mit einem Schraubendreher die Schrauben (2) des Batteriefachdeckels fest schrauben.
7	Mit <On/Off> das Gerät einschalten.

**Hinweis**

Wenn Datum und Uhrzeit verloren sind, zeigt das Display nach dem Einschalten automatisch die Einstellung von Datum und Uhrzeit. Datum und Uhrzeit einstellen (siehe Seite 57).

**VORSICHT**

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.

15.2 Reinigung

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

**VORSICHT**

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.

15.3 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.

16 Was tun, wenn...

16.1 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 *Error*

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 rot hinterlegt	– Messverfahren nicht geeignet	– Spezielle Verfahren beachten
	Ursache	Behebung
	– Kalibrierintervall abgelaufen	– Messsystem neu kalibrieren

16.2 Ionenselektive Messung

Fehlermeldung <i>Err1</i>	Ursache	Behebung
	– Messbereich überschritten	– Messlösung verdünnen
Offensichtlich falsche Messwerte	Ursache	Behebung
	– Elektrode nicht angeschlossen	– Elektrode anschließen
	– Kabel gebrochen	– Elektrode austauschen
Fehlermeldung <i>Error</i> (Unzulässige Kalibrierung)	Ursache	Behebung
	<i>ISE Elektrode:</i>	
	– Feuchtigkeit im Stecker	– Stecker trocknen
	– Elektrode überaltert	– Elektrode austauschen
	– Elektrode nicht für den zu messenden Bereich geeignet	– geeignete Elektrode 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**

- Elektrodenspannung außerhalb des kalibrierten Bereichs

Behebung

- Neu kalibrieren

Bürette dosiert nicht**Ursache**

- Adresse der Bürette falsch eingestellt
- RS232-Schnittstelle der Bürette falsch eingestellt

Behebung

- Adresse der Bürette am Messgerät eingeben (siehe Seite 99)
- Adresse der Bürette an der Bürette eingeben (siehe Bedienungsanleitung der Bürette)
- RS232-Schnittstelle der Bürette konfigurieren (siehe Seite 27 und Bedienungsanleitung der Bürette)

16.3 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
mit rotem Rahmen**

Ursache	Behebung
– Kalibrierintervall abgelaufen	– Messsystem neu kalibrieren

Cond temp?

Ursache	Behebung
– Messlösung nicht richtig temperiert (maximal ± 2 °C Temperaturabweichung von der Kalibriertemperatur)	– Messlösung temperieren

16.4 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 195)

17 Technische Daten

17.1 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
Sensoreingang	pH/U/ISE Probe 1 + 2	
	Eingangswiderstand	> 5 E12 Ohm
	Eingangsstrom	< 1 E-12 A

**Serielle
Schnittstelle
RS232**

Anschluss des PC-Kabels (Z390) oder des Druckerkabels (Z393)

Baudrate	einstellbar: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 Baud
----------	--

Typ	RS232, Datenausgabe
-----	---------------------

Datenbits	8
-----------	---

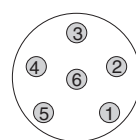
Stoppbits	2
-----------	---

Parität	keine (None)
---------	--------------

Handshake	RTS/CTS
-----------	---------

Kabellänge	max. 15m
------------	----------

Buchsenbelegung



RS 232

1 RTS
2 RxD
3 TxD
4 -
5 SG
6 CTS

**Schnittstelle
USB-B (USB Device)**

Automatische Umschaltung bei Anschluss eines USB-Kabels

Typ	RS232 - USB Schnittstellenkonverter
-----	-------------------------------------

Kabellänge	max. 3 m
------------	----------

**Schnittstelle
USB-A (USB Host)**

Typ	USB 1.1
-----	---------

Kabellänge	max. 3 m
------------	----------

**Angewendete
Richtlinien und Normen**

EMV

EG-Richtlinie 2004/108/EG

Störaussendung:

EN 61326-1
EN 61000-3-2
EN 61000-3-3
FCC Class A

Störfestigkeit:

EN 61326-1
Leistungsmerkmal C für ESD nach
IEC61000-4-2

Gerätesicherheit	EG-Richtlinie 2006/95/EG EN 61010-1 Klasse A 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

17.2 Messbereiche, Auflösungen, Genauigkeiten

17.2.1 Temperatur

Messbereiche, Auflösungen	Größe	Messbereich	Auflösung
	T [°C]	- 35,0 ... + 150,0	0,1
Genauigkeiten (± 1 Digit)	Größe	Genauigkeit	Messgut- temperatur
	T [°C]	± 0,1	- 35,0 ... + 150,0
Manuelle Temperatureingabe	Größe	Bereich	Schrittweite
	T _{manuell} [°C]	-35 ... + 150	1

17.2.2 pH/Redox

Messbereiche, Auflösungen	Größe	Messbereich	Auflösung
	pH	- 2,000 ... + 20,000 - 2,00 ... + 20,00 - 2,0 ... + 20,0	0,001 0,01 0,1
	Größe	Messbereich	Auflösung
	U [mV]	- 2200,0 ... + 2200,0 - 2200 ... + 2200	0,1 1
Genauigkeiten (± 1 Digit)	Größe	Genauigkeit	Messguttemperatur
	<i>pH</i>	± 0,002 ± 0,01 ± 0,1	+ 15 °C ... + 35 °C
	<i>U [mV] / Bereich</i>		
	- 2200,0 ... + 2200,0	± 0,1	+ 15 °C ... + 35 °C
	- 2200 ... + 2200	± 1	+ 15 °C ... + 35 °C

17.2.3 ISE

Messbereiche, Auflösungen	Größe	Messbereich	Auflösung
	ISE [mg/l, %, ppm, mg/kg, $\mu\text{mol/l}$]	1,0 E-40 ... 9,9 E-4 0,001 ... 9,999 10,00 ... 99,99 100,0 ... 999,9 1000 ... 999999 1,0 E6 ... 9,9 E39	1 E-39 ... 1 E-5 0,001 0,01 0,1 1 1 E1 ... 1 E38
Manuelle Temperatureingabe	Größe	Bereich	Schrittweite
	$T_{\text{manuell}} [^{\circ}\text{C}]$	- 35 ... + 150	1

17.2.4 Leitfähigkeit

Messbereiche, Auflösungen	Größe	Messbereich	Auflösung
	$\chi [\mu\text{S/cm}]$	0,000 ... 1,999* 0,00 ... 19,99** 0,0 ... 199,9 200 ... 1999	0,001 0,01 0,1 1
	$\chi [\text{mS/cm}]$	2,00 ... 19,99 20,0 ... 199,9 200 ... 1999	0,01 0,1 1
	Spez. Widerstand [$\Omega\cdot\text{cm}$]	0,00 ... 9,99 10,0 ... 99,9 100 ... 999	0,01 0,1 1
	Spez. Widerstand [$\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$]	1,00 ... 9,99 10,0 ... 99,9 100 ... 999	0,01 0,1 1
	Spez. Widerstand [$\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$]	1,00 ... 9,99 10,0 ... 99,9 100 ... 999	0,01 0,1 1
	SAL	0,0 ... 70,0 nach IOT-Tabelle	0,1
	TDS [mg/l]	0 ... 2000 Faktor einstellbar zwischen 0,40 und 1,00	1

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

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

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
	χ / 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	

18 Verzeichnisse

Dieses Kapitel bietet Ihnen Zusatzinformationen und Orientierungshilfen.

Abkürzung Das Abkürzungsverzeichnis erklärt Displayanzeigen und verwendete Abkürzungen.

Statusanzeigen

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)
lin	Lineare Temperaturkompensation
LoBat	Batterien weitgehend entladen (Low Battery)
mV	Spannungseinheit
mV/pH	Einheit der Elektrodensteilheit (internat. mV)
nLF	Nichtlineare Temperaturkompensation
pH	pH-Wert
S	Steilheit (internat. k)
SAL	Salinität
SELV	Sicherheitskleinspannung (Safety Extra Low Voltage)
TDS	Filtrattrockenrückstand (Total Dissolved Solids)
U	Spannung

Statusanzeigen

[SC]	Messwert eingefroren (Hold) bzw. Messung mit Stabilitätskontrolle
[ARng]	automatische Bereichswahl (AutoRange)
[TP]	Temperaturmessfühler wird verwendet
CondTP	nur bei pH-Messung mit Mehrparameter-Messgeräten: integrierter Temperaturmessfühler einer Leitfähigkeitsmesszelle wird verwendet
[nLF]	nur bei Leitfähigkeitsmessung: Temperaturkompensation "nLF"
[Lin]	nur bei Leitfähigkeitsmessung: Temperaturkompensation "TC lin"
[TC off]	nur bei Leitfähigkeitsmessung: keine Temperaturkompensation "TC off"
[Tref20]	nur bei Leitfähigkeitsmessung: Als Referenztemperatur ist $T_{\text{Ref}} = 20\text{ °C}$ gewählt
[Tref25]	nur bei Leitfähigkeitsmessung: Als Referenztemperatur ist $T_{\text{Ref}} = 25\text{ °C}$ gewählt
[ISEErr]	nur bei Kalibrierung mit ionenselektiven Elektroden: Elektrodenspannung außerhalb des kalibrierten Bereichs (siehe Seite 199)

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).
Kanal	Ein Kanal ist die einem physikalischen Anschluss am Gerät entsprechende Anzeige im Display. Die Anschlüsse für gleiche Sensortypen sind am Gerät numeriert (<i>pH/U/ISE Probe 1</i> , <i>pH/U/ISE Probe 2</i>). Um die Zuordnung von Anschluss und Kanal im Display sicherzustellen ist der Kanal im Display numeriert.
Kettennullpunkt	Der Nullpunkt einer pH-Elektrode ist der pH-Wert, bei dem die pH-Elektrode 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 oder Leitfähigkeit.

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 (pH = 7) taucht.
Offsetspannung	Die messbare Kettenspannung einer symmetrischen Elektrode, deren Membran in eine Lösung mit dem pH des nominellen Elektrodennullpunkts taucht. Der Nullpunkt 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 °C oder 25 °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.

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.
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
Merck	Merck KGaA
Mettler Toledo	Mettler-Toledo
Fisher	Fisher Scientific Company
Fluka	Fluka AG
Radiometer	Radiometer
Baker	Mallinckrodt Baker, Inc.
Metrohm	Metrohm AG
Beckman	Beckman Instruments, Inc.
Hamilton	Hamilton Company Corporation
Precisa	Precisa Instruments AG
Reagecon	Reagecon Diagnostics Limited
Riedel-de Haen	Honeywell International Inc.
Windows	Microsoft Corporation

Stichwortverzeichnis

A

Auslieferungszustand	
Messparameter	63
Systemeinstellungen	64

B

Batteriefach	195
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	19
Betrieb mit Büretten	95
Betriebssicherheit	20
Blindwertaddition	132
Buchsenbelegung RS232	204
Buchsenfeld	13
Büretten	95

D

Daten übertragen	183
Datenausgabe	169, 183
Display	12
Displaybeleuchtung	12
Dreipunktkalibrierung	
ISE	107
pH	80
Drucken	186

E

Einpunktkalibrierung	
pH	79, 80, 81, 83, 84, 107
Erstinbetriebnahme	22

F

Firmware-Update	219
-----------------------	-----

G

Gefahrloser Betrieb	20
Gespeicherte Messdatensätze anzeigen ..	164
Grundlagen der Bedienung	31

I

Initialisieren	63
Intervall Kalibrieren	86
Ionenkonzentration	95

K

Kalibrierbewertung	
ISE	103
Leitfähigkeit	156
pH	76
Kalibrieren	
ISE	101
Leitfähigkeit	155
pH	72
Kalibrierintervall	86
Kalibrierprotokoll	
Gespeicherte Kalibrierprotokolle anzeigen	166, 181
Kalibrierpunkte	
ISE	101
pH	74

L

Lieferumfang	21
Löschen	
Messdatensätze	165

M

Menüs (Navigation)	40
Messbereiche	
Leitfähigkeit	207
Messen	
ISE	96
Leitfähigkeit	138
pH	69
Redoxspannung	89, 91
Messgenauigkeit	86
Messmethode	111
Blindwertaddition	132
Probenaddition	124
Probensubtraktion	128
Standardaddition	112
Standardsubtraktion	120
Messmodus	
Cond	137
ISE	95
pH	67
Messwerte übertragen	183

N		Temperaturmessung	60
Nullpunkt pH-Elektrode	72, 155	ISE	95
P		Leitfähigkeit	137
Pflichten des Betreibers	20	pH	67, 87
pH	67	V	
Probenaddition	124	Verzeichnisse	209
Probensubtraktion	128	Vorsichtsmaßnahmen	19
Puffersätze pH	72	Z	
R		Zellenkonstante	155
Reinigen	196	Zweipunktkalibrierung	
Reset	63	ISE	106
RS232-Schnittstelle	185, 186	pH	79, 81, 83
Rücksetzen	63		
S			
Schreiber	169, 183		
Sensoren anschließen	13		
Sensorfenster	12		
Sicherheit	19		
Speicherfunktionen	159		
Stabilitätskontrolle			
manuell			
ISE	97		
Leitfähigkeit	139		
pH	69		
Redoxspannung	89, 92		
Standardaddition	112		
Standardaddition mit Blindwertkorrektur ..	132		
Standardlösungen ISE	101		
Standardsubtraktion	120		
Statuszeile	12		
Steilheit			
ISE	101		
pH	72, 155		
Systemkonfiguration			
aufrufen	191, 192		
T			
Tasten	10		
Tastenfunktionen	10		
Temperatureinheit	59		
Temperaturkompensation	143		
Temperaturmessfühler			
pH	68, 88, 96		

Anhang

A.1 Firmware-Update

Allgemein

Mit dem Programm "Update_ProLab3000_4000" können Sie mit Hilfe eines Personal Computers (PC) ein Update der Firmware des ProLab 4000 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 Schnittstelle USB-B (*USB Device*) benötigen Sie:

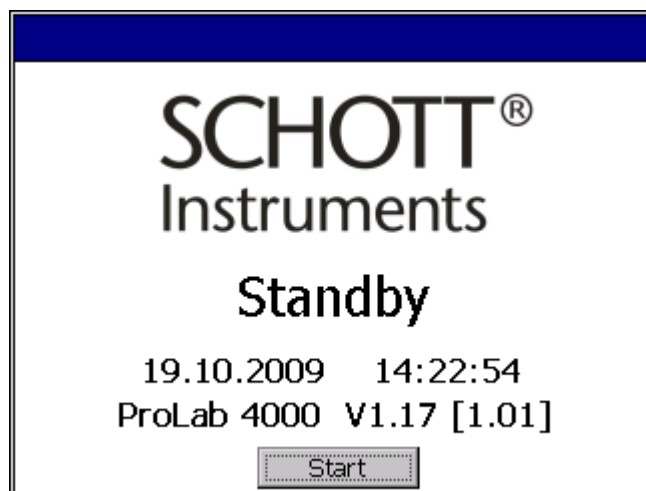
- eine freie USB-Schnittstelle (virtueller COM-Anschluss) am PC
- den Treiber für die USB-Schnittstelle des PC
(Installation des USB-Treibers von der Installations-CD-ROM)
- das USB-Kabel
(Z875, im Lieferumfang des ProLab 4000 enthalten).

Für das Update über die RS232-Schnittstelle benötigen Sie:

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

ProLab 4000 für das Update vorbereiten

1	ProLab 4000 von der Netzversorgung trennen.
2	Schnittstellenkabel (USB, RS232) vom ProLab 4000 abziehen.
3	Netzversorgung wieder anschließen. Das Display zeigt einen Selbsttest, Gerätebezeichnung, Softwareversion und anschließend das Display <i>Standby</i> ..



- | | |
|---|---|
| 4 | <p>Das ProLab 4000 mit Hilfe des USB-Schnittstellenkabels mit einer USB-Schnittstelle (virtueller COM-Anschluss) des PC verbinden.</p> <p>oder</p> <p>Das ProLab 4000 mit Hilfe des Schnittstellenkabels Z390 mit einer seriellen Schnittstelle (COM-Anschluss) des PC verbinden.</p> |
|---|---|

Programminstallation

- | | |
|---|--|
| 1 | <p>Mit dem Installationsprogramm "Install_Update_ProLab3000_4000_Vx_yy_German.exe" das Firmware-Update-Programm auf einem PC installieren.</p> |
|---|--|

Programmstart

- | | |
|---|--|
| 2 | Das Programm "Update_ProLab3000_4000" aus dem Windows-Startmenü starten. |
| 3 | Gegebenenfalls im Menü Sprache die eingestellte Sprache ändern. |

Firmware-Update

- | | |
|---|--|
| 4 | Im Firmware-Update-Programm mit [OK] den Update-Vorgang starten. |
| 5 | <p>Den Anweisungen des Firmware-Update-Programms folgen. Während des Programmiervorgangs wird eine Meldung und eine Fortschrittsanzeige angezeigt.</p> <p>Der Programmiervorgang dauert bis zu 15 Minuten.</p> <p>Nach erfolgreicher Programmierung erscheint eine abschließende Meldung. Das Firmware-Update ist abgeschlossen.</p> |
| 6 | <p>Das ProLab 4000 vom PC trennen.</p> <p>Das ProLab 4000 ist wieder betriebsbereit.</p> |

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

A.2 Menüs

A.2.1 Hauptmenü

Datei

Datei

- | Konfiguration Neu...
- | Konfiguration Auswählen...
- | Konfiguration Eigenschaften...
- | Konfiguration löschen...
- | Beenden

Speicher

Speicher

- | Manueller Speicher
 - | Neu...
 - | Auswählen...
 - | Anzeigen...
 - | Löschen...
- | Automatischer Speicher
 - | Neu...
 - | Anzeigen...
 - | Löschen...
- | ISE Methodenspeicher
 - | Neu...
 - | Auswählen...
 - | Anzeigen...
 - | Löschen...
- | Kalibrierspeicher
 - | Anzeigen...
 - | Löschen...
- | Schreiber
 - | Anzeigen...
 - | Löschen...

System

System

- Datenausgabe...
 - Baud
 - Ausgabeformat (ASCII, CSV)
 - Kopfzeile
- Autom. Ausdruck...
- Rücksetzen
- Messung
 - Autom. Stabilitätskontrolle
 - Temperatureinheit
 - Ref1/Ref2 verbinden
- Signal Ein
- Region und Sprache...
 - Region
 - Sprache
- Datum und Uhrzeit...
- Farbzuoordnung...
- Tastensperre aktivieren

Fenster

Fenster

- Kanäle...
- Schreiber maximieren

Benutzer

Benutzer

- Verwaltung...
- Kennwort ändern...

Hilfe

Hilfe

- Hilfethemen
- Geräteinfo...
- Sensorinfo...
- Systeminfo...

A.2.2 Sensormenü pH

Messung

Messung

- pH-Auflösung
 - Hoch
 - Mittel
 - Niedrig
- Alternativ TP
- Einstellung man. Temp...
- Rücksetzen pH
- Schreiber...

Kalibrierung

- Kalibrierung
 - pH-Kalibriertyp
 - AutoCal
 - Puffersätze
 - VariCal
 - Steilheit in (mV/pH / %)
 - Nullpunkt in (mV / pH)
 - Kalibrierintervall...
 - Kalibrierprotokoll...
 - Kalibrierhistorie...

A.2.3 Sensormenü U**Messung**

Messung

- └ Hohe Auflösung
- └ Alternativ TP
- └ Einstellung man. Temp...
- └ Referenz bestimmen...
- └ Schreiber...

A.2.4 Sensormenü dU**Messung**

Messung

- └ Hohe Auflösung
- └ Alternativ TP
- └ Einstellung man. Temp...
- └ Referenz
 - └ anderer U-Kanal
 - └ Referenzwert
 - └ Referenz bestimmen...
- └ Schreiber...

A.2.5 Sensormenü ISE

Messung

Messung

- ISE Einstellungen
 - Einheiten
 - Ionenart
 - Blindwertkorrektur
 - Referenzmessung
 - Referenzwert eingeben...
 - Büretten einstellen...
 - Stabilitätskontrolle
 - Hoch
 - Mittel
 - Niedrig
- ISE Methoden
 - Standardaddition...
 - Doppelte Standardaddition...
 - Standardsubtraktion...
 - Probenaddition...
 - Probensubtraktion...
 - Blindwertaddition...
- Alternativ TP
- Einstellung man. Temp...

Kalibrierung

Kalibrierung

- Kalibrierprotokoll...
- Kalibrierhistorie...

A.2.6 Sensormenü Cond

Messung	Messung └ Zellenkonstante └ Kalibrierte Zellenkonstante └ Einstellbare Zellenkonstante... └ Einstellbare LF 313T... └ LF 213T └ Temperaturkoeffizient └ TC nLF └ TC Lin... └ TC off └ TC nLin1... ... TC nLin4... └ Referenztemperatur └ Tref 25 └ Tref 20 └ Tref Var └ TDS Faktor Einstellung... └ Alternativ TP └ Einstellung man. Temp... └ Rücksetzen Cond └ Schreiber
Kalibrierung	Kalibrierung └ Kalibrierintervall... └ Kalibrierprotokoll... └ Kalibrierhistorie... └ TC-Kalibrierung └ TC nLin1... ... TC nLin4...

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