



**SX836**

**Tragbares pH/Leitfähigkeit/DO**

**Mutliparameter Messgerät**

**Bedienungsanleitung**



**APERA INSTRUMENTS (Europe) GmbH**

[www.aperainst.de](http://www.aperainst.de)

## Inhaltsverzeichnis

|  |               |
|--|---------------|
| <b>SX836</b> .....   | <b>1</b>      |
| <b>1 Übersicht</b> .....   | <b>- 1 -</b>  |
| 1.1 Messparameter.....   | - 1 -         |
| 1.2 Funktionen.....  | - 1 -         |
| 1.3 pH Messfunktionen (für SX811, SX823, SX825 und SX836).....                 | - 1 -         |
| 1.4 Leitfähigkeitsmessfunktionen (für SX813, SX823 und SX836).....             | - 1 -         |
| 1.5 Sauerstoffmessfunktion (für SX816, SX825 und SX836).....                   | - 2 -         |
| <b>2 Technische Daten</b> .....  | <b>- 2 -</b>  |
| 2.1 Messparameter.....   | - 2 -         |
| 2.2 Weiteres .....   | - 3 -         |
| <b>3 Gerätebeschreibung</b> .....  | <b>- 3 -</b>  |
| 3.1 LCD-Display.....   | - 3 -         |
| 3.2 Tastenfeld .....   | - 4 -         |
| 3.3 Anschlüsse für Elektroden und Computeranschluss .....                      | - 6 -         |
| 3.4 Anzeigesymbole .....   | - 7 -         |
| 3.4.1 Anzeige für stabilen Messwert .....                                      | - 7 -         |
| 3.4.2 Automatische HOLD-Modus.....   | - 7 -         |
| 3.5 Datensätze speichern, abrufen und löschen .....                            | - 7 -         |
| 3.5.1 Manuell speichern.....   | - 7 -         |
| 3.5.2 Automatische Intervallspeicherung.....                                   | - 7 -         |
| 3.5.3 Gespeicherte Daten abrufen .....   | - 8 -         |
| 3.5.4 Speicher leeren.....   | - 8 -         |
| 3.6 Automatisches Ausschalten .....  | - 8 -         |
| 3.7 Manuelle Temperatúrauswahl .....   | - 8 -         |
| <b>4 pH-Wert Messung</b> .....   | <b>- 8 -</b>  |
| 4.1 pH-Elektrode.....  | - 8 -         |
| 4.2 pH-Wert Kalibrierung .....   | - 8 -         |
| 4.2.1 Standard Pufferlösung.....   | - 8 -         |
| 4.2.2 Automatische Kalibrierung.....   | - 9 -         |
| 4.2.3 Kalibrierungsintervall.....  | - 9 -         |
| 4.2.4 Kalibriererinnerung .....  | - 9 -         |
| 4.2.5 Zeit der letzten Kalibrierung .....                                      | - 9 -         |
| 4.2.6 Manuelle Temperatúrauswahl.....  | - 9 -         |
| 4.3 3-Punkt-Kalibrierung .....   | - 10 -        |
| 4.3.1 1. Kalibrierpunkt .....  | - 10 -        |
| 4.3.2 2. Kalibrierpunkt .....  | - 10 -        |
| 4.3.3 3. Kalibrierpunkt .....  | - 10 -        |
| 4.4 Manuelle Kalibrierung (z.B. mit pH1,60 und pH6,50 Kalibrierlösungen) ..... | - 11 -        |
| 4.5 Messung .....  | - 11 -        |
| <b>1-Punkt-Kalibrierung</b> .....  | <b>- 11 -</b> |
| 1) pH Messung von Reinwasser.....  | - 12 -        |
| 4.5.1 Selbstdiagnosefunktion .....   | - 12 -        |
| 4.5.2 pH Isotherme.....  | - 12 -        |

|            |  |               |
|------------|--|---------------|
| 4.5.3      | Werkseinstellungen .....   | - 13 -        |
| <b>4.6</b> | <b>Wartung und Pflege der pH Elektrode .....</b>                                       | <b>- 13 -</b> |
| 4.6.1      | Alltägliche Pflege .....   | - 13 -        |
| 4.6.2      | Pufferlösungen .....   | - 13 -        |
| 4.6.3      | Glasmembran .....  | - 13 -        |
| 4.6.4      | Glasmembran erneuern .....   | - 13 -        |
| 4.6.5      | Reinigung verschiedener Verschmutzungen von Glasmembran und Diaphragma .....           | - 14 -        |
| <b>5</b>   | <b>mV Messung .....</b>  | <b>- 14 -</b> |
| 5.1        | ORP Messung .....  | - 14 -        |
| 5.2        | Hinweise zur ORP Messung .....   | - 14 -        |
| <b>6</b>   | <b>Leitfähigkeitsmessung .....</b>   | <b>- 15 -</b> |
| 6.1        | Leitfähigkeitselektrode Information .....  | - 15 -        |
| 6.1.1      | Leitfähigkeitselektrode .....  | - 15 -        |
| 6.1.2      | Zellkonstante .....  | - 15 -        |
| 6.2        | Leitfähigkeit Kalibrierung .....   | - 15 -        |
| 6.2.1      | Kalibrierlösungen .....  | - 15 -        |
| 6.2.2      | Kalibrierhäufigkeit .....  | - 16 -        |
| 6.2.3      | Referenztemperatur .....   | - 16 -        |
| 6.2.4      | Temperaturkoeffizient .....  | - 16 -        |
| 6.2.5      | Kontamination der Standardlösungen vermeiden .....                                     | - 16 -        |
| 6.2.6      | Kalibriererinnerung .....  | - 17 -        |
| 6.2.7      | Zeit der letzten Kalibrierung .....  | - 17 -        |
| 6.3        | Kalibrierung (Beispiel mit 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ Lösung) .....                  | - 17 -        |
| 6.4        | Beziehung zwischen TDS / Salzgehalt und Leitfähigkeit .....                            | - 17 -        |
| 6.5        | Manuelle Kalibrierung (z.B. mit 10,50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ Kalibrierlösungen) ..... | - 18 -        |
| 6.6        | Leitfähigkeitsmessung .....  | - 18 -        |
| 6.6.1      | Selbstdiagnose .....   | - 19 -        |
| 6.6.2      | Werkseinstellungen .....   | - 19 -        |
| 6.7        | Wartung und Pflege der Leitfähigkeitselektrode .....                                   | - 19 -        |
| <b>7</b>   | <b>Sauerstoffmessung .....</b>   | <b>- 19 -</b> |
| 7.1        | Sauerstoffelektrode .....  | - 19 -        |
| 7.1.1      | Funktionsbeschreibung .....  | - 19 -        |
| 7.1.2      | Aufbewahrungspflicht .....   | - 20 -        |
| 7.1.3      | Salzgehaltsensor Reinigung .....   | - 20 -        |
| 7.1.4      | Membrankappe Wechsel .....   | - 20 -        |
| 7.2        | Informationen zur Kalibrierung von gelöstem Sauerstoff .....                           | - 20 -        |
| 7.3        | DO kalibrierung .....  | - 21 -        |
| 7.3.1      | Kalibrierungsschritt .....   | - 21 -        |
| 7.3.2      | Nullpunktkalibrierung .....  | - 21 -        |
| 7.3.3      | Salzgehalt Kalibrierung .....  | - 21 -        |
| 7.3.4      | Luftdruck einstellen .....   | - 22 -        |
| 7.4        | Messung von Wasserproben .....   | - 22 -        |
| 7.4.1      | Labormessung .....   | - 22 -        |
| 7.4.2      | Vor-Ort-Messung .....  | - 22 -        |
| 7.4.3      | Hinweise .....   | - 22 -        |
| 7.4.4      | Fehlermeldungen .....  | - 23 -        |

|           |  |               |
|-----------|--|---------------|
| 7.4.5     | Werkseinstellungen .....   | - 23 -        |
| <b>8</b>  | <b>Parametereinstellungen .....</b>  | <b>- 23 -</b> |
| 8.1       | Hauptmenü .....  | - 23 -        |
| 8.2       | Untermenüs .....   | - 23 -        |
| 8.3       | Untermenü Einstellungen für pH-Wert Messung .....                              | - 25 -        |
| 8.4       | Untermenü Einstellungen für Leitfähigkeitsmessung .....                        | - 26 -        |
| 8.5       | Untermenü Einstellungen für Sauerstoffmessung .....                            | - 27 -        |
| 8.6       | Untermenü allgemeine Parameter .....   | - 27 -        |
| <b>9</b>  | <b>Anschluss an Computer .....</b>   | <b>- 29 -</b> |
| 9.1       | Systemvoraussetzungen .....  | - 29 -        |
| 9.2       | Software installieren .....  | - 29 -        |
| 9.3       | Automatische USB-Verbindung .....  | - 29 -        |
| 9.4       | Software Interface .....   | - 29 -        |
| 9.5       | Speicherung bei bestehender Verbindung .....                                   | - 30 -        |
| <b>10</b> | <b>Lieferumfang .....</b>  | <b>- 30 -</b> |
| <b>11</b> | <b>Anhang .....</b>  | <b>- 31 -</b> |
|           | Anhang I: Parametereinstellung und Werkseinstellung .....                      | - 31 -        |
|           | Anhang II: Parametereinstellung und Werkseinstellung .....                     | - 32 -        |
|           | Anhang III: Temperaturabhängige Sättigungswerte von Sauerstoff in Wasser ..... | - 32 -        |
|           | Anhang V: Sauerstoffsättigung bei verschiedenen Luftdrücken .....              | - 33 -        |
|           | Anhang IV: Sauerstoffsättigung in verschiedenen Höhenlagen .....               | - 34 -        |
| <b>12</b> | <b>Garantie .....</b>  | <b>- 34 -</b> |
| <b>13</b> | <b>Elektrodenempfehlungen für spezifische Anwendungsbereiche .....</b>         | <b>- 35 -</b> |

# 1 Übersicht

Vielen Dank, dass Sie sich für den Kauf eines APERA Instruments SX836 tragbaren Multiparameter Messgerätes entschieden haben!

Dieses Gerät bildet eine herausragende Kombination aus fortgeschrittenen Elektronikdesign und Sensortechnologie. Gleichzeitig ist es eine wirtschaftliche Wahl im Rahmen von verlässlichen tragbaren Messgeräten für Anwendungen im Industrie-, Umwelt-, Lebensmittel- und Abwasserbereich. Bitte lesen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig, um korrekte Benutzung und Pflege zu gewährleisten. Apera Instruments behält das Recht, den Inhalt dieser Anleitung ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

## 1.1 Messparameter

| Messparameter                                 | SX811 | SX813 | SX816 | SX823 | SX825 | SX836 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| pH/mV   | √     |       |       | √     | √     | √     |
| Leitfähigkeit/TDS/Salzgehalt/<br>Resistivität |       | √     |       | √     |       | √     |
| Sauerstoff                                    |       |       | √     |       | √     | √     |
| Temperatur                                    | √     | √     | √     | √     | √     | √     |

## 1.2 Funktionen

- Der verbaute Mikroprozessor bietet Funktionen wie automatische Kalibrierung, automatischer Temperatenausgleich, Kalibriererinnerung, Überprüfung des Kalibrierdatums, Abschaltautomatik, Hinweis auf niedrige Batterieladung.
- Das SX836-Messgerät kann bis zu drei Parameter gleichzeitig messen und Sie können mühelos zwischen den verschiedenen Anzeigen wechseln. Der Elektrodenclip kann maximal drei Elektroden halten (siehe Abbildung-1)
- GLP Datenmanagement, Uhrzeit Anzeige, manuelle Speicherung und automatische Speicherung, USB-Schnittstelle
- Das Messgerät verwendet fortschrittliche digitale Verarbeitungstechnologie und verbessert auf intelligente Weise die Messgeschwindigkeit und -genauigkeit.
- IP57 wasserdicht, betriebsfähig unter extremen Verhältnissen. Batteriebetrieben oder über USB Stromquelle. Beständiges Gehäuse, Zubehör im Lieferumfang enthalten.



Abbildung-1

## 1.3 pH Messfunktionen (für SX811, SX823, SX825 und SX836)

- Automatische 1- bis 3-Punktkalibrierung, Kalibrierassistent und Selbstdiagnose.
- Automatische Erkennung von 12 pH Standard Pufferlösungen und drei pH Standardpufferreihen *USA*, *NIST* und *CH*. Manuelle Kalibrierung mit benutzdefinierten pH-Pufferlösungen.
- Zusatzfunktion zur Messung der pH-Werts von Reinwasser und Ammoniak im Wasser. Besonders geeignet für den Einsatz in der Energie-, Petrochemie- und anderen Industrien

## 1.4 Leitfähigkeitsmessfunktionen (für SX813, SX823 und SX836)

- Erkennung von vier Standardlösung. Kalibrierassistent und automatische Selbstdiagnose.
- Einfacher Wechsel zwischen den Messmodi Leitfähigkeit, TDS, Salzgehalt und Resistivität. Einstellbar für TDS Faktor.
- Automatische Erkennung von 8 Standardleitfähigkeitslösungen und zwei Standardleitfähigkeitslösungsserien *USA* und *CH*. Manuelle Kalibrierung mit benutzdefinierten Leitfähigkeitslösungen.

- Automatischer Umwandlungsmessbereich. Automatische nichtlineare Temperaturengleich für Messung von Reinwasser und Ammoniak im Wasser mit Leitfähigkeit < 10µS/cm.

## 1.5 Sauerstoffmessfunktion (für SX816, SX825 und SX836)

- Die neue Elektrode für gelösten Sauerstoff verfügt über einen eingebauten Temperatursensor und einen Salzgehalt-Sensor.
- Automatische Temperatur- und Salzgehaltsausgleich und manuelle Luftdruckausgleich.
- Inklusive Kalibrierungshülse für polarographische gelöste Sauerstoffelektroden. Nur 3 bis 5 Minuten für die Elektrodenpolarisation.

## 2 Technische Daten

### 2.1 Messparameter

|               | Technische Daten     |   | Modell                           |
|---------------|----------------------|---|----------------------------------|
| pH            | Messbereich          | -2,00 ~ 19,99 pH  | SX811<br>SX823<br>SX825<br>SX836 |
|               | Auflösung            | 0,01/0,1 pH   |                                  |
|               | Messgenauigkeit      | ±0,01pH ±1 digit  |                                  |
|               | Temperatursausgleich | 0 ~ 100 °C (Manuel oder Automatisch)  |                                  |
| mV            | Messbereich          | ±1.999mV  | SX813<br>SX823<br>SX836          |
|               | Auflösung            | ±200 mV: 0,1mV; sonstige:1 mV   |                                  |
|               | Messgenauigkeit      | ±0,1% F.S ±1 digit  |                                  |
| Leitfähigkeit | Messbereich          | Cond: 0 ~ 200 mS/cm<br>TDS: 0~100 g/l<br>Salzgehalt: 0~100 ppt<br>Resistivität: 0~100 mΩ·cm | SX816<br>SX825<br>SX836          |
|               | Auflösung            | 0,01/0,1/1µS/cm; 0,01/0,1mS/cm  |                                  |
|               | Messgenauigkeit      | ±1.0% F.S ±1 digit  |                                  |
|               | Temperatursausgleich | 0 ~ 50 °C (Manuel oder Automatisch)   |                                  |
|               | Zellkonstante        | 0,1/1/10 cm-1   |                                  |
| Sauerstoff    | Messbereich          | 0~20,00 mg/l (ppm); 0~200,0%  | SX816<br>SX825<br>SX836          |
|               | Auflösung            | 0,01/0,1 mg/l(ppm); 0,1/1%  |                                  |
|               | Messgenauigkeit      | ±0,30mg/l   |                                  |
|               | Reaktionszeit        | ≤30s (25°C, 90%)  |                                  |
|               | Nullabweichung       | ≤0,10mg/l   |                                  |
|               | Temperatursausgleich | 0~45°C Automatisch  |                                  |
|               | Salzgehaltsausgleich | 0~45ppt Automatisch   |                                  |
|               | Luftdruckausgleich   | 60,0~199,9 kPa Manuel   |                                  |
|               | Elektrode            | polarographisch   |                                  |

|       |                 |                |  |
|-------|-----------------|----------------|--|
| Temp. | Messbereich     | 0~100°C        | SX811<br>SX813<br>SX816<br>SX823<br>SX825<br>SX836 |
|       | Auflösung       | 0,1°C          |  |
|       | Messgenauigkeit | ±0,5°C±1 digit |  |

## 2.2 Weiteres

|                      |  |                            |
|----------------------|--|----------------------------|
| Speicherplätze       | 500 Datensätze   | SX811, SX813, SX816        |
|                      | 1000 Datensätze  | SX823, SX825, SX836        |
| Speicherwerte        | Nummerierung, Datum, Uhrzeit, Messwert, Einheit, Temperatur                |                            |
| Schnittstelle        | USB  |                            |
| Energie-versorgung   | 3×1,5V AA Batterien/ DC5V (USB Port)                                       |                            |
| IP Standard          | IP57 Gehäuseschutz   |                            |
| Abmessungen/ Gewicht | Gerät: (88×170×33) mm / 313 g<br>Mit Tragekoffer: (360×270×76) mm / 1,6 kg | SX811, SX813               |
|                      | Gerät: (88×170×33) mm / 313 g<br>Mit Tragekoffer: (480×360×95) mm / 3,2 kg | SX816, SX823, SX825, SX836 |

## 3 Gerätebeschreibung

### 3.1 LCD-Display

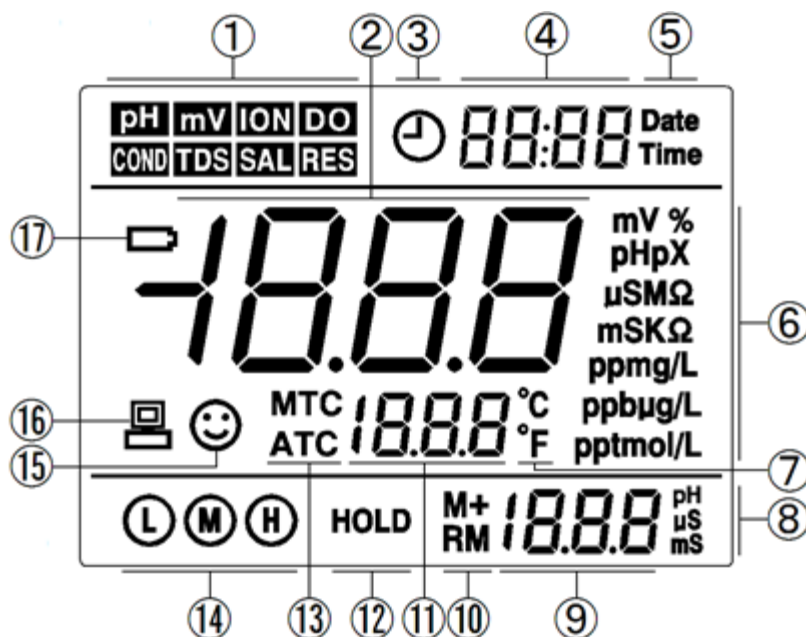


Abbildung 2

- (1) — Messgröße
- (2) — Messwert
- (3) — Zeitspeicher-Symbol. Wenn dieses Symbol erscheint, ist das Messgerät im automatischen Speichermodus
- (4) — Datum und Uhrzeit
- (5) — Einheiten von Datum und Uhrzeit
- (6) — Maßeinheiten
- (7) — Temperatureinheiten
- (8) — Einheiten des pH/Leitfähigkeit Kalibrierungswert
- (9) — pH/Leitfähigkeit Kalibrierwert, Nummerierung des gespeicherten/geladenen Datensatzes
- (10) — Symbole für Datenspeicherung und Abruf  
M+ — Symbol für Datenspeicherung, RM — Symbol für Datenabruf
- (11) — Temperaturwert
- (12) — Automatisches Lese-Lock-up-Symbol
- (13) — Temperatenausgleich Symbole  
ATC — Automatischer Ausgleich, MTC — manuelle Ausgleich
- (14) — Kalibrierungsfeld
- (15) — Anzeige für stabile Ablesung
- (16) — USB Symbol, dieses Symbol erscheint, wenn das Gerät sich mit dem Computer verbindet.
- (17) — Niedrige Batterieladung, bei erscheinen, Batterie wechseln

## 3.2 Tastenfeld

### 3.2.1. Tastenfeld Operationen

Kurzer Tastendruck ----- <1,5 Sekunden,

langer Tastendruck ----- >1,5 Sekunden.

### 3.2.2. Einschalten

⏻ -Taste drücken, um das Gerät einzuschalten. Das komplette LCD Display blinkt kurz auf, danach befindet sich das Gerät im Messmodus.

### 3.2.3. Ausschalten

Im Messmodus ⏻ -Taste drücken, um das Gerät auszuschalten.












Abbildung 3

**Hinweis:** Während Kalibrierung oder Parametereinstellung ist die ⏻ -Taste nicht belegt. Zum Ausschalten erst ⏻ -Taste drücken, um in den Messmodus zurückzukehren. Danach kann das Gerät mit ⏻ -Taste ausgeschaltet werden.



Tabelle 1 – Tastenfeld Operationen und Beschreibung

| Tastatur   | Funktion              | Beschreibung   |
|--|-----------------------|--|
|   | Kurz drücken          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Gerät ein/ausschalten</li> </ul>  |
|  | Lang drücken          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Im Messmodus, drücken Sie diese Taste für 2 Sekunden um das Gerät auszuschalten.</li> </ul>   |
|   | Kurz drücken          | <p>Auswahl der Messparameter</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Für pH Messgerät: <b>pH</b> → <b>mV</b> ;</li> <li>● Für pH/Leitfähigkeitsmessgerät: <b>pH</b> → <b>mV</b> → <b>COND</b> ;</li> <li>● Für pH/DO Messgerät: <b>pH</b> → <b>mV</b> → <b>DO</b> ;</li> <li>● Für pH/Leitfähigkeit/DO: <b>pH</b> → <b>mV</b> → <b>COND</b> → <b>DO</b> ;</li> </ul>  |
|  | Lang drücken          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Im Messmodus diese Taste drücken um ins Parametereinstellungshauptmenü zu gelangen.</li> </ul>  |
|   | Kurz drücken          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Im Messmodus diese Taste drücken um in den Kalibrierungsmodus zu gelangen.</li> <li>● Im autom. Haltmodus (HOLD), Rückrufmodus (RM) oder anderen, diese Taste drücken um zum Messmodus zurückzukehren.</li> </ul>   |
|   | Kurz drücken          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Im Messmodus, diese Taste drücken um die Hintergrundbeleuchtung ein- oder auszuschalten.</li> <li>● Im Kalibrierungsmodus diese Taste drücken um Kalibrierungen durchzuführen;</li> <li>● Im Parametereinstellungshauptmenü, diese Taste drücken ins Untermenü zu gelangen</li> <li>● In Untermenü, diese Taste drücken um Parameter auszuwählen;</li> <li>● In Parametereinstellung, diese Taste drücken um Parameter zu bestätigen.</li> </ul>  |
|  | Lang drücken          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Im pH-Messmodus, diese Taste lang drücken um pH Auflösung zu ändern pH 0,01→0,1</li> <li>● Im Leitfähigkeit-Messmodus, Auswahl der Messparameter<br/><b>TDS</b> → <b>SAL</b> → <b>RES</b> → <b>COND</b></li> <li>● Im DO-Messmodus, diese Taste drücken um Einheit des DO-Werts zu ändern mg/l → ppm → %</li> </ul>   |
| <br> | Kurz/<br>lang drücken | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Im manuel Temperatenausgleich-Modus, diese Taste lang drücken, Temperatur blinkt, diese Taste nochmal lang drücken um Temperaturwert zu erhöhen/verringern. Die Taste  drücken zu bestätigen</li> <li>● Die Taste  im Messmodus drücken um den Messwert zu speichern.</li> <li>● Im Messmodus die Taste  drücken um den letzten gespeicherten Wert wieder aufzurufen.</li> <li>● Im Abrufmodus (RM), diese Taste kurz drücken um die Speicher (Serial) Nummer zu ändern, Taste lang drücken und halten um die Nummer schnell zu ändern.</li> <li>● Im Parameter-Einstellmodus, diese Taste drücken um die Serial Nummer des Hauptmenüs und Untermenüs zu ändern.</li> <li>● Im Modus Untermenü, diese Taste drücken um die Parameter und Einstellung zu ändern.</li> </ul> |

### 3.3 Anschlüsse für Elektroden und Computeranschluss

Das Gerät hat drei Anschlüsse: einen BNC-, einen 4-pin und einen 8-pin Buchsen. (Tabelle 2) Halten Sie die Stecker sauber und trocken.

Tabelle 2 – Anschlüsse und Beschreibung







| Messgerät                        | Elektroden Anschluss  | Beschreibung   |
|----------------------------------|---|--|
| SX811<br>SX823<br>SX825<br>SX836 |    | <p>Anschluss für pH-Elektrode</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● BNC (Mitte) — Anschluss für pH-Elektrode bzw. ORP-Elektrode</li> <li>● 4-pin (links) — Anschluss für den Temperaturfühler</li> </ul>  |
| SX813<br>SX823<br>SX836          |    | <p>Anschluss für Leitfähigkeitselektrode</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 4-pin (links) — Anschluss für Leitfähigkeit-Elektrode</li> </ul>   |
| SX816<br>SX825<br>SX836          |   | <p>Anschluss für DO-Elektrode</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 8-pin (rechts) — Anschluss für DO-Elektrode</li> </ul>  |
| SX823<br>SX836                   |  | <p>Anschluss für pH/Leitfähigkeit-Elektroden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● BNC (Mitte) — Anschluss für pH-Elektrode bzw. ORP-Elektrode</li> <li>● 4-pin (links) — Anschluss für die Leitfähigkeitselektrode</li> <li>● Wenn die pH- und die Leitfähigkeitselektrode gleichzeitig angeschlossen werden, können die Temperaturelektroden gemeinsam genutzt werden.</li> </ul> |
| SX825<br>SX836                   |  | <p>Anschluss für pH/DO-Elektroden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● BNC (Mitte) — Anschluss für pH-Elektrode bzw. ORP-Elektrode</li> <li>● 4-pin (links) — Anschluss für die Leitfähigkeitselektrode</li> <li>● 8-pin (rechts) — Anschluss für DO-Elektrode</li> </ul>  |
| SX836                            |  | <p>Anschluss für pH/Leitfähigkeit/DO-Elektroden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● BNC (Mitte) — Anschluss für pH-Elektrode bzw. ORP-Elektrode</li> <li>● 4-pin (links) — Anschluss für die Leitfähigkeitselektrode</li> <li>● 8-pin (rechts) — Anschluss für DO-Elektrode</li> </ul>  |

Tabelle 3 – USB Anschlüsse und Beschreibung

| Funktion        | Anschluss   | Beschreibung   |
|-----------------|---|--|
| Kommunikation   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● USB-Schnittstelle zum Herunterladen der Daten auf den Computer</li> </ul>   |
| Stromversorgung |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Stromversorgung per USB-Kabel an Computer</li> <li>● zur externen Stromversorgung mit USB Netzadapter. Eingangsspannung AC110~220V</li> </ul> |

### 3.4 Anzeigesymbole

#### 3.4.1 Anzeige für stabilen Messwert

Wenn das Messgerät einen stabilen, sich nicht ändernden Messwert erfasst, erscheint auf dem Bildschirm ein Smiley Symbol ☺ (Abb. 4). Führen Sie weitere Funktionen (Kalibrierung) immer erst aus, wenn die Messung stabil ist.



Abbildung- 4

#### 3.4.2 Automatische HOLD-Modus

In der Parametereinstellung kann über P3.8 die automatische HOLD-Modus eingeschaltet werden. Wenn sie eingeschaltet ist und das Gerät für 10 Sekunden einen stabilen Messwert erkennt, wird dieser dauerhaft mit dem Hinweis HOLD angezeigt (siehe Abb.5). ☺ CAL MEAS drücken, um HOLD-Modus aufzuheben.



Abbildung 5

### 3.5 Datensätze speichern, abrufen und löschen

#### 3.5.1 Manuell speichern

Wenn ein stabiler Messwert erreicht ist, drücken Sie die Taste M+ (☺), um den Datensatz zu speichern. In der unteren rechten Ecke erscheint das M+ Symbol und die Speichernummer, unter dem der Datensatz gespeichert wurde. In Abbildung 6 wurde der Messwert 5,18 pH bei 25°C auf Position 1 gespeichert.

Drücken sie erneut M+ (☺) um weitere Datensätze zu speichern.



Abbildung 6

#### 3.5.2 Automatische Intervallspeicherung

Stellen Sie das Speicherintervall (z.B. 3 Min.) in Parameter P4.1 ein. Auf der Anzeige erscheint oben das ☺ Symbol. Wenn nun die Taste M+ (☺) gedrückt wird, speichert das Gerät den aktuell gemessenen Messwert und Uhr fängt an zu blinken. Nach drei Minuten wird automatisch der zweite Datensatz gespeichert. In Abb.7 wurden bereits acht Datensätze automatisch gespeichert. Durch erneutes drücken der Taste M+ (☺) wird die automatische




Abbildung 7

Intervallspeicherung beendet und die Uhr ☺ hört auf zu blinken. Während diese Funktion aktiv ist, können

Messwerte nicht manuell gespeichert werden. Stellen Sie als Zeitintervall 0 in P4.1 ein, um automatische Intervallspeicherung zu deaktivieren.

### 3.5.3 Gespeicherte Daten abrufen

Im Messmodus  drücken, um den zuletzt gespeicherten Wert abzurufen. Auf der erscheint das **RM** (Recall Mode) Symbol mit der dazugehörigen Speichernummer (siehe Abb.8) des abgerufenen Datensatzes.

Pfeiltasten drücken, um andere Datensätze abzurufen. Gedrückt halten um schneller zu blättern.



Abbildung 8

### 3.5.4 Speicher leeren




In der Parametereinstellung bei P4.5 „YES“ wählen, um alle gespeicherten Werte zu löschen.

## 3.6 Automatisches Ausschalten

Das Gerät wird nach 20 Minuten ohne Aktivität automatisch ausschaltet. In der Parameter P3.7 kann man das automatische Ausschalten deaktivieren.

## 3.7 Manuelle Temperatúrauswahl

Bei nicht verbundenem Temperatursensor, eine der Pfeiltasten gedrückt halten, bis die Temperatur blinkt.

Danach mit  oder  die Temperatur einstellen und mit der Taste  bestätigen.

# 4 pH-Wert Messung

## 4.1 pH-Elektrode




Im Lieferumfang enthalten ist eine *201T-Q 3-in-1 kombinierte pH-Glaselektrode* mit eingebautem Temperaturfühler, der den automatischen Temperatenausgleich ermöglicht. Diese Elektrode eignet sich nur für Messungen von regulären wässrigen Lösungen. Die Ummantelung der Elektrode besteht aus Polycarbonat und ist damit resistent gegen Erschütterung und Korrosion. Die pH-Elektrode hat 2 Anschlüsse: ein BNC-Stecker für den pH-Wert- und 4pin-Stecker für Temperaturmessung. Diese müssen nach Beschreibung von Tabelle 2 angeschlossen werden. Zur Messung rühren Sie die Flüssigkeit behutsam mit der Elektrode, um vollständige Benetzung des Sensors zu gewährleisten.

## 4.2 pH-Wert Kalibrierung

### 4.2.1 Standard Pufferlösung

Das Gerät ist auf 3 Reihen von Standard Pufferlösungen programmiert: USA, NIST und CH, dessen Werte in Tabelle 4 angegeben sind. Welcher Standard angewendet wird, kann in Parameter 1.1 (siehe Abschnitt 8.3) ausgewählt werden. Bei Standardeinstellungen ist USA ausgewählt.





Tabelle 4

| Symbol               |   | pH Standard Pufferlösungsreihe |                   |                   |
|----------------------|---|--------------------------------|-------------------|-------------------|
|                      |   | USA                            | NIST              | CH                |
| 3-Punkt Kalibrierung |  | 1,68 pH / 4,00 pH              | 1,68 pH / 4,01 pH | 1,68 pH / 4,00 pH |
|                      |  | 7,00 pH                        | 6,86 pH           | 6,86 pH           |
|                      |  | 10,01 pH                       | 9,18 pH           | 9,18 pH           |

#### 4.2.2 Automatische Kalibrierung

Mit diesem Gerät kann die automatische Kalibrierung bis zu 3 Kalibrierpunkten durchgeführt werden. Der erste Kalibrierpunkt muss immer neutral sein (pH 7,0 oder 6,86). Anschließend kann an weiteren Punkten kalibriert werden. Während der Kalibrierung zeigt das Gerät die Steigung der Elektrode für das saure und basische Feld an.

Tabelle 5 - Standardkalibrierpunkte

| Anzahl Kalibrierpunkte | USA   | NIST   | Symbol   | Anwendungsbereich          |
|------------------------|---|--|--|----------------------------|
| 1 Punkt                | 7,00  | 6,86   |  | Genauigkeit $\leq \pm 0,1$ |
| 2 Punkte               | 7,00 $\rightarrow$ 4,00/1,68                        | 6,86 $\rightarrow$ 4,01/1,68                       |  | pH 0 $\sim$ 7,00           |
|                        | 7,00 $\rightarrow$ 10,01                            | 6,86 $\rightarrow$ 9,18                            |  | pH 7,00 $\sim$ 14,00       |
| 3 Punkte               | 7,00 $\rightarrow$ 4,00/1,68<br>$\rightarrow$ 10,01 | 6,86 $\rightarrow$ 4,01/1,68<br>$\rightarrow$ 9,18 |  | pH 0 $\sim$ 14,00          |

#### 4.2.3 Kalibrierungsintervall

Wie oft das Gerät kalibriert werden muss, hängt von den zu messenden Proben, Häufigkeit der Benutzung und der gewünschten Genauigkeit ab. Um hohe Genauigkeit ( $\leq \pm 0,02\text{pH}$ ) zu gewährleisten, sollte das Gerät vor jeder Benutzung kalibriert werden; bei geringeren Forderungen ( $\geq \pm 0,1\text{pH}$ ) reicht wöchentliche Kalibrierung. In folgenden Fällen muss das Gerät immer kalibriert werden, bevor Messungen durchgeführt werden:

- Die Elektrode wurde für längere Zeit nicht genutzt, oder ist neu angeschlossen worden
- Nach Messen von stark sauren ( $\text{pH} < 2$ ) oder stark basischen ( $\text{pH} > 12$ ) Proben
- Nach Messen von fluoridhaltigen oder starken organischen Säuren
- Bei hohem Temperaturunterschied zwischen der Messprobe und Pufferlösung mit der zuletzt kalibriert wurde.

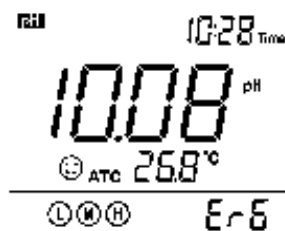


Abbildung 9

#### 4.2.4 Kalibriererinnerung

Parameter P1.2 siehe Abschnitt 8.3, bestimmt den Zeitabstand zur nächsten Kalibriererinnerung. Nach Ablauf erscheint die Fehlermeldung **Er6** in der unteren rechten Ecke des Bildschirms. (Abb. 9) Das Gerät kann weiterhin benutzt werden. Die Fehlermeldung erlischt nach erneuter Kalibrierung.




Die Kalibriererinnerung kann ausgeschaltet werden, indem für Parameter P1.2 „NO“ ausgewählt wird.

#### 4.2.5 Zeit der letzten Kalibrierung

Zur Überprüfung, wann das Gerät zuletzt kalibriert wurde, siehe Abschnitt 8.3, Parameter P1.3.





#### 4.2.6 Manuelle Temperaturswahl

Bei nicht verbundenem Temperatursensor, eine der Pfeiltasten gedrückt halten, bis die Temperatur blinkt.



Danach mit  oder  die Temperatur einstellen und mit Taste  bestätigen.

### 4.3 3-Punkt-Kalibrierung






#### 4.3.1 1. Kalibrierpunkt

- 1)  drücken, um Kalibrierung zu starten. Auf der Anzeige blinkt „CAL1“ in der rechten oberen Ecke. In der unteren blinkt „7,00 pH“, um den ersten Kalibrierpunkt anzuzeigen.
- 2) Elektrode aus Schutzkappe nehmen, mit destilliertem Wasser abspülen und anschließend mit Papiertüchern trocken tupfen. Danach in die pH7,00 Pufferlösung eintauchen, vorsichtig umrühren und still hinstellen. Die Anzeige in der unteren rechten Ecke hört auf zu blinken, wenn die Pufferlösung erkannt wurde. Wenn  gedrückt wird, bevor die Pufferlösung erkannt wurde, wird Fehlermeldung „Er2“ ausgegeben (siehe Tabelle 6).
- 3) Das  -Symbol erscheint auf dem Display, sobald die Messung stabil ist. Nun  drücken um die Kalibrierung zu bestätigen. Es erscheint das **End**-Symbol wenn der erste Kalibrierpunkt abgeschlossen ist. Der erste Kalibrierpunkt ist abgeschlossen. Jetzt blinken auf der Anzeige „CAL2“ und abwechselnd pH4,00 / pH10,01 um den zweiten Kalibrierpunkt anzuzeigen.

#### 4.3.2 2. Kalibrierpunkt

Die Elektrode entnehmen und erneut mit destilliertem Wasser spülen und trocken tupfen. Danach in die pH4,00 Pufferlösung eintauchen, vorsichtig rühren und still stellen bis ein stabiler Messwert erreicht wird. Das Messgerät zeigt den Erkennungsprozess der Kalibrierlösung in der unteren rechten Ecke. Wenn das  -Symbol erscheint, die  Taste drücken, um den zweiten Kalibrierpunkt abzuschließen. Es erscheinen **End**-Symbol und die Steigung der Elektrode für das Saure Feld auf dem Bildschirm. Jetzt blinken auf der Anzeige „CAL3“ und 10,01pH um den dritten Kalibrierpunkt anzuzeigen.

#### 4.3.3 3. Kalibrierpunkt

Die Elektrode entnehmen und erneut mit destilliertem Wasser spülen und trocken tupfen. Danach in die pH10,01 Pufferlösung eintauchen, vorsichtig rühren und still stellen bis ein stabiler Messwert erreicht wird. Das Messgerät zeigt den Erkennungsprozess der Kalibrierlösung in der unteren rechten Ecke. Wenn die Messung stabil ist und das  -Symbol erscheint, die  Taste drücken, um den dritten Kalibrierpunkt abzuschließen. Es erscheinen **End**-Symbol und die Steigung der Elektrode für das basische Feld auf dem Bildschirm. Das Gerät kehrt in den Messmodus zurück und zeigt Symbole    für die Kalibrierten Punkte in der unteren linken Ecke des Bildschirms an.


Der Kalibrierprozesses kann durch Drücken der  -Taste abgebrochen werden. Die Symbole für die abgeschlossenen Kalibrierpunkte erscheinen auf dem Bildschirm unten links.








Abbildung 10




## 4.4 Manuelle Kalibrierung (z.B. mit pH1,60 und pH6,50 Kalibrierlösungen)

1) Wählen Sie unter Parameter P1.1 die Einstellung CUS.  drücken um Kalibrierung zu starten. Auf der Anzeige blinkt „CAL1“.

2) Elektrode aus Schutzkappe nehmen, mit destilliertem Wasser abspülen und anschließend mit Papiertüchern trocken tupfen. Danach in die pH1,60 Pufferlösung eintauchen, vorsichtig umrühren und still hinstellen. Wenn ein stabiler Messwert erreicht wird und das  Symbol erscheint,  drücken. Der Wert kann jetzt mit den Pfeiltasten  und  auf pH 1,60 angepasst und mit ENT  bestätigt werden.

3) Wenn auf der Anzeige „CAL2“ blinkt, kann der letzte Schritt mit 6,50pH Kalibrierlösung wiederholt werden um den 2. Punkt zu kalibrieren. Bei manueller Kalibrierung werden keine Kalibriersymbole angezeigt.

4) Hinweise

(a) Das Gerät ist in der Lage, nach 1-2 manuellen Kalibrierpunkten Messungen durchzuführen. Nachdem der erste Wert kalibriert wurde,  drücken, um 1-Punkt Kalibrierung abzuschließen. Nachdem ein zweiter Punkt manuell kalibriert wird, wechselt das Gerät von selbst in den Messmodus.

(b) Temperatenausgleich funktioniert NICHT mit manueller Kalibrierung. Messungen und Kalibrierung sollten bei gleicher Temperatur durchgeführt werden, da es sonst zu Messungenauigkeiten kommen kann. Nur die Pufferlösungen aus den genannten Standardserien werden automatisch erkannt.

## 4.5 Messung


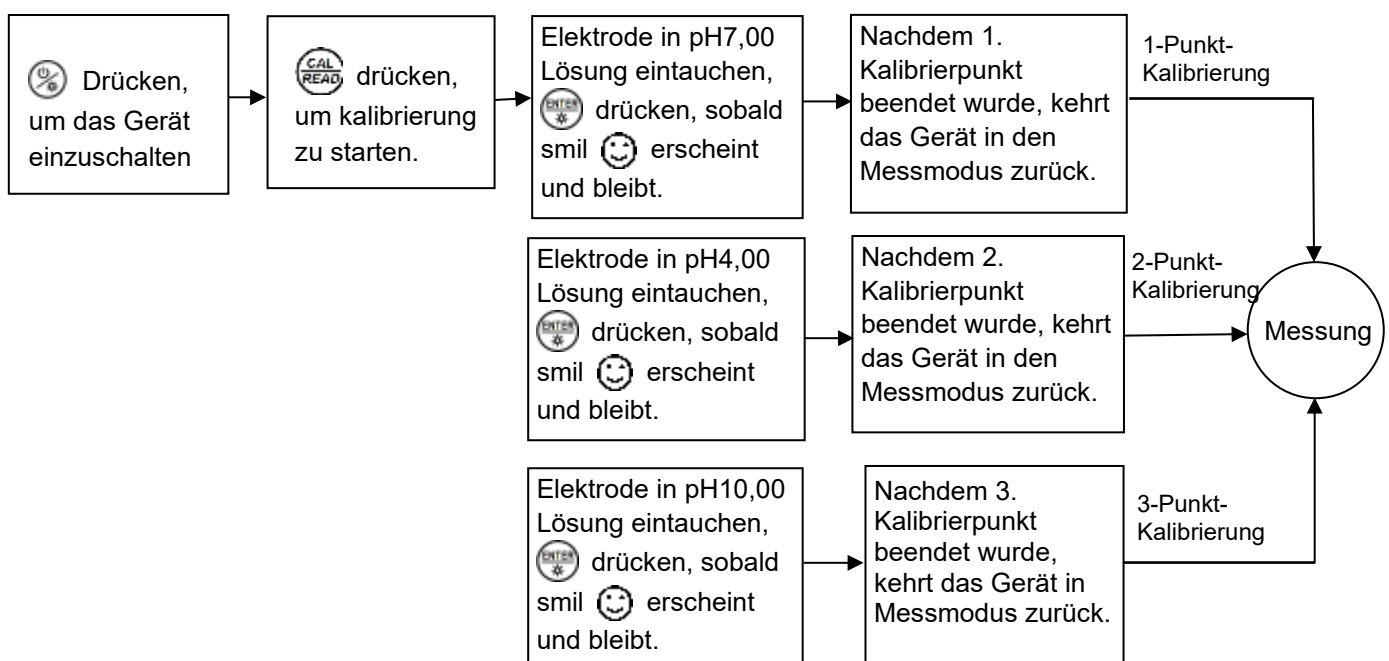
Die Elektrode mit destilliertem Wasser spülen und mit sauberen Papiertüchern sanft trocken tupfen. Jetzt kann die Elektrode in die zu messende Flüssigkeit getaucht werden. Rühren Sie die Flüssigkeit behutsam mit der Elektrode, um vollständige Benetzung des Sensors zu gewährleisten. Danach die Elektrode still stellen. Es kann ein paar Minuten dauern, bis sich der Messwert stabilisiert, es erscheint dann dauerhaft das  Symbol auf dem Bildschirm. Der Messwert kann jetzt abgelesen oder durch Drücken der M+ Taste gespeichert werden. Abbildung 11 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Durchführung von Kalibrierung und Messungen mit dem Messgerät.

Abbildung 11 - Ablaufdiagramm Kalibrierung und Messung



### 1) pH Messung von Reinwasser

Das Gerät kann über Parameter P1.5 eingestellt werden, um Messungen mit automatischem Temperatenausgleich von Reinwasser durchzuführen (siehe Abschnitt 8.3). „**PU-1**“ erscheint in oberer rechter Ecke der Anzeige (Abbildung 13).

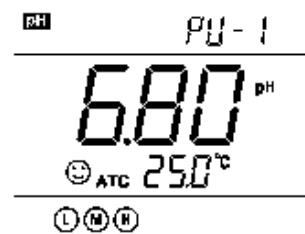


Abbildung 13

### 2) pH Messung von Reinwasser-Ammoniak-Mischungen

Das Gerät kann über Parameter P1.5 eingestellt werden, um Messungen mit automatischem Temperatenausgleich von Reinwasser-Ammoniak-Mischungen durchzuführen (siehe Abschnitt 8.3). „**PU-2**“ erscheint in oberer rechter Ecke der Anzeige (Abbildung 14).

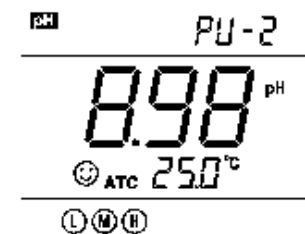





Abbildung 14

**Hinweis:** Über die Parametereinstellung kann entweder „**PU-1**“ oder „**PU-2**“ gewählt werden, aber nicht beide gleichzeitig.

## 4.5.1 Selbstdiagnosefunktion

Während Kalibrierung und Messung, besitzt das Gerät eine Selbstdiagnosefunktion. Dabei wird bei erkennen eines Fehlers eine Meldung in der unteren rechten Ecke des Bildschirms angezeigt. Siehe Tabelle 6.

Tabelle 6 - Selbstdiagnose

| Anzeige     | Ursache  | Lösung  |
|-------------|--|---|
| <i>Er 1</i> | Falsche Pufferlösung, oder die Pufferlösung ist außerhalb des Sollbereichs.  | 1. Prüfen Sie, ob die richtige Pufferlösung gewählt wurde.<br>2. Prüfen Sie, ob die Elektrode richtig mit dem Gerät verbunden ist.<br>3. Prüfen Sie die Elektrode auf Schäden.                                    |
| <i>Er 2</i> | Während der Kalibrierung  gedrückt, bevor sich der Messwert stabilisiert hat. | Erst  drücken, wenn  dauerhaft erscheint. |
| <i>Er 3</i> | Während der Kalibrierung ist der Messwert nicht für $\geq 3$ min stabil.   | 1. Prüfen Sie die Elektrode auf Schäden.<br>2. Bei alter Elektrode, tauschen Sie die Elektrode aus.   |
| <i>Er 4</i> | Nullpotential der Elektrode außerhalb des Sollbereichs ( $< -60$ mV oder $> 60$ mV)  | 1. Prüfen Sie die Elektrode auf Schäden.<br>2. Prüfen Sie die Pufferlösung.<br>3. Bei alter Elektrode, tauschen Sie die Elektrode aus.  |
| <i>Er 5</i> | pH-Wert Steigung außerhalb des Sollbereichs ( $< 85\%$ oder $> 110\%$ )  |   |
| <i>Er 6</i> | Kalibrierungserinnerung aus P1.2   | Neue Kalibrierung durchführen, oder Kalibriererinnerung in P1.2 ausschalten.  |

## 4.5.2 pH Isotherme

Da der pH-Wert einer Flüssigkeit temperaturabhängig ist, erhält man genauere Messwerte, wenn Messprobe und Kalibrierpufferlösung dieselbe Temperatur haben. Es wird empfohlen, vor der Kalibrierung die Temperatur der Pufferlösung an die erwartete Messtemperatur anzugleichen.

**\*Die Elektrode ist nicht für Anwendung bei Temperaturen über 80°C/176°F ausgelegt. Messungen bei höheren Temperaturen können die Elektrode permanent beschädigen.**



### **4.5.3 Werkseinstellungen**

Das Gerät kann unter Parameter P1.6 (siehe Abschnitt 8.3) auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Dadurch werden alle gespeicherten Daten gelöscht und Messeinstellungen auf theoretische Werte gesetzt (Nullpotenzial bei pH7,00, Steigung 100%). Einige Funktionen werden auf den ursprünglichen Wert zurückgesetzt (Siehe Anhang I). Falls sich das Gerät bei Messungen oder Kalibrierung abnormal verhält, setzen Sie es auf Werkseinstellung zurück und kalibrieren Sie es neu. Beachten Sie, dass ein Zurücksetzen auf Werkseinstellungen irreversibel ist und gespeicherte Daten unwiderruflich gelöscht werden.

## **4.6 Wartung und Pflege der pH Elektrode**

### **4.6.1 Alltägliche Pflege**

Die Elektrode muss bei Nichtbenutzung in dem Fläschchen mit Aufbewahrungslösung gelagert werden. Die Lösung ist Potentialneutral und dient dazu, die Sensibilität der Elektrode zu bewahren. Vor Verwendung der Elektrode erst den Flaschendeckel abschrauben und dann die Elektrode entnehmen. Anschließend die Elektrode mit destilliertem Wasser abspülen und behutsam trocken Tupfen. Nach der Messung erst die Elektrode mit destilliertem Wasser abspülen und behutsam trocken Tupfen, dann in den Deckel stecken und diesen danach fest auf die Flasche schrauben. Falls die 3M KCl Lösung trübe oder schimmelig erscheint, muss sie ersetzt werden.

\* Wir empfehlen KEINE Aufbewahrungslösung von anderen Herstellern zu verwenden, da diese anderen Chemikalien als Inhaltsstoffe verwenden könnten, die schädlich für die Elektrode sein könnten.

\* Die Elektrode darf NICHT in aufbereitetem oder destilliertem Wasser, Salzwasserlösung, Fluoridlösung oder organischen Lipiden gelagert werden. Destilliertes oder deionisiertes Wasser wird nur zur Reinigung der Elektrode empfohlen.

### **4.6.2 Pufferlösungen**

Für eine genaue Kalibrierung ist Verlässlichkeit der Pufferlösung sehr wichtig. Die Pufferlösung sollte häufig ausgetauscht werden, besonders nach regelmäßiger Benutzung. Wir empfehlen die Lösung für nicht mehr als 10-15 Kalibriergänge zu nutzen.

### **4.6.3 Glasmembran**

Die Glasmembran an der Spitze der Elektrode ist sehr empfindlich. Jeglicher Kontakt mit harten oder scharfen Oberflächen muss vermieden werden. Kratzer oder Risse haben ungenaue Messungen zur Folge. Vor und nach jeder Messung sollte die Elektrode mit destilliertem Wasser gespült werden. Falls Rückstände von Messproben auf der Elektrode verbleiben, muss sie mit einer weichen Bürste und Reinigungslösung gereinigt werden und anschließend mit destilliertem Wasser gespült werden. Danach mindestens für sechs Stunden in KCl Lösung konditionieren.

### **4.6.4 Glasmembran erneuern**

Elektroden, die für lange Zeit in Benutzung waren, verlieren mit der Zeit ihre Sensitivität.

Tauchen sie die Elektrode für 24 Stunden in 0,1 mol/l Salzsäure. Danach gründlich mit destilliertem Wasser abspülen und weitere 24 Stunden in KCl Aufbewahrungslösung tauchen. Um 0.1 mol/l Salzsäure herzustellen: 9 ml Salzsäure mit 1000ml destilliertem Wasser verdünnen. Bei schwerwiegender Passivierung die Elektrode für 3-5 Sekunden in 4% HF (Flusssäure/Fluorwasserstoff) tauchen und anschließend mit destilliertem Wasser abspülen. Danach für 24 Stunden in Aufbewahrungslösung konditionieren.

#### 4.6.5 Reinigung verschiedener Verschmutzungen von Glasmembran und Diaphragma

Tabelle 7 Reinigung der Glasmembran und Diaphragma



| Verschmutzung            | Reinigungslösung                                      |
|--------------------------|---|
| Anorganische Metalloxide | Verdünnte Säure <1 mol/l                              |
| Organische Lipide        | Verdünntes Waschmittel (schwach basisch)              |
| Harz Makromolekular      | Verdünnter Alkohol, Azeton, Ether                     |
| Blut                     | Saure enzymatische Lösung (saccharated yeast tablets) |
| Farbe                    | Verdünnte Bleiche, Peroxide                           |

---

## 5 mV Messung

---

### 5.1 ORP Messung

Im Messmodus  –Taste drücken, um die Messeinheit von pH auf mV umzustellen. Verbinden Sie die ORP-Elektrode (separat erhältlich) mit dem Gerät und tauchen Sie sie in die Messprobe. Rühren Sie behutsam mit der Elektrode und stellen Sie sie für eine Weile still, bis der Messwert sich stabilisiert und das  Symbol erscheint. Der Messwert kann jetzt abgelesen werden.

ORP steht für Oxidation-Reduktions-Potential und wird in mV gemessen.

### 5.2 Hinweise zur ORP Messung

1) Für ORP Messungen ist keine Kalibrierung erforderlich. Falls Sie die nicht sicher über die Qualität der ORP-Elektrode sein sollten, führen Sie eine Messung an der ORP Standardlösung durch.

2) Reinigung und Instandhaltung der ORP-Elektrode

Nach Benutzung über langen Zeitraum, verschmutzt Platinoberfläche der Elektrode. Dies führt zu Messungenauigkeiten und verlangsamter Reaktionszeit. Nutzen Sie folgende Methoden zur Reinigung der ORP-Elektrode.

(a) Für anorganische Verschmutzung, die Elektrode für 30 Minuten in 0,1mol/L verdünnte Salzsäure tauchen, mit destilliertem Wasser abspülen und danach 6 Stunden konditionieren.

(b) Für organische oder Lipide Verschmutzungen, die Platinoberfläche mit Waschmittel reinigen, mit destilliertem Wasser abspülen und danach 6 Stunden konditionieren.

(c) Für schwere Verschmutzungen, bei denen sich ein Oxidationsfilm gebildet hat, die Elektrode mit Zahnpaste polieren, mit destilliertem Wasser waschen und danach 6 Stunden konditionieren.

## 6 Leitfähigkeitsmessung

### 6.1 Leitfähigkeitselektrode Information

#### 6.1.1 Leitfähigkeitselektrode

Im Lieferumfang enthalten ist eine 2301T-Q (K=1,0) Leitfähigkeitselektrode mit eingebautem Temperaturfühler, der den automatischen Temperatur Ausgleich ermöglicht. Die Ummantelung der Elektrode besteht aus Polycarbonat und ist damit resistent gegen Erschütterung und Korrosion. Zur Messung rühren Sie die Flüssigkeit behutsam mit der Elektrode, um vollständige Benetzung des Sensors zu gewährleisten.

#### 6.1.2 Zellkonstante

Das Messgerät kann mit Elektroden mit drei verschiedenen Zellkonstanten kombiniert werden (K=0,1, K=1,0 und K=10,0). Je nach Messbereich sind verschiedene Zellkonstanten sinnvoll (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8 Zellkonstanten und Messbereiche

| Messbereich      | < 20 $\mu\text{S/cm}$    | 0,5 $\mu\text{S/cm}$ – 100 $\text{mS/cm}$ |                       |                      | > 100 $\text{mS/cm}$    |
|------------------|--------------------------|---|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| Zellkonstante    | K = 0,1 $\text{cm}^{-1}$ | K = 1,0 $\text{cm}^{-1}$                  |                       |                      | K = 10 $\text{cm}^{-1}$ |
| Standardlösung   | 84 $\mu\text{S/cm}$      | 84 $\mu\text{S/cm}$                       | 1413 $\mu\text{S/cm}$ | 12,88 $\text{mS/cm}$ | 111,9 $\text{mS/cm}$    |
| Elektrode Modell | DJS-0.1-Q                | 2301T-Q                                   |                       |                      | 2310T-Q                 |

**Hinweis:** Für die Messung von Reinstwasser mit einer Leitfähigkeit <1,0  $\mu\text{S/cm}$  sollte die Durchflusszelle verwendet werden.

### 6.2 Leitfähigkeit Kalibrierung

#### 6.2.1 Kalibrierlösungen

Das Messgerät erkennt die Standardkalibrierlösungsserie und die CH-Lösungsserie. Vier Standardkalibrierlösungen werden automatisch erkannt und es kann bis zu drei Punkten kalibriert werden. Die Kalibrierungssymbole, welche unten links auf dem Bildschirm angezeigt werden, entsprechen den Werten der Standardlösungen.

Tabelle 9 Standardlösungen

| Symbole | Standardkalibrierlösung |                       | Messbereich                |
|---------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
|         | CH-Serie                | USA-Serie             |                            |
| Ⓕ       | 146,6 $\mu\text{S/cm}$  | 84 $\mu\text{S/cm}$   | 0-200 $\mu\text{S/cm}$     |
| Ⓜ       | 1408 $\mu\text{S/cm}$   | 1413 $\mu\text{S/cm}$ | 200-2.000 $\mu\text{S/cm}$ |
| ⓗ       | 12,85 $\text{mS/cm}$    | 12,88 $\text{mS/cm}$  | 2-20 $\text{mS/cm}$        |
|         | 111,3 $\text{mS/cm}$    | 111,9 $\text{mS/cm}$  | 20-200 $\text{mS/cm}$      |

### 6.2.2 Kalibrierhäufigkeit

- a) Das Gerät wurde bei der Herstellung bereits kalibriert und kann direkt genutzt werden.
- b) Wir empfehlen eine Kalibrierung pro Monat.
- c) Für eine bessere Genauigkeit oder bei hoher Abweichung von der Referenztemperatur (25°C) sollte einmal pro Woche kalibriert werden.
- d) Nutzen Sie die Standardlösung um die Genauigkeit zu überprüfen. Führen Sie eine Kalibrierung durch, wenn eine große Abweichung besteht.
- e) Wenn Sie die Elektrode zum ersten Mal benutzen oder das Gerät auf Werkseinstellung zurückgesetzt haben, ist eine 3- oder 4-Kalibrierung empfehlenswert. Im alltäglichen Gebrauch reicht eine 1- oder 2-Punkt-Kalibrierung. Achten Sie bei der Wahl der Standardlösung auf die Leitfähigkeit Ihrer Messlösung. So ist die Wahl der 1413 µS/cm Standardlösung sinnvoll für einen Messbereich von 0 - 2000µS/cm.

### 6.2.3 Referenztemperatur

Die Werkeinstellungstemperatur beträgt 25 °C. Andere Referenztemperaturen können manuell in dem Bereich von 15 °C bis 30 °C eingestellt werden (Parametereinstellung 2.5). Siehe Abschrift 8.4.

### 6.2.4 Temperaturekoeffizient

Der voreingestellte Temperaturkompensationskoeffizient des Messgeräts beträgt 2,0%/°C.

Leitfähigkeitstemperaturkoeffizient unterscheidet sich jedoch je nach Art und Konzentration der Lösung. Bitte beachten Sie dazu die Tabelle 10 und die während der Tests gesammelten Daten. Passen Sie den Temperaturkoeffizienten in der Parametereinstellung 2.6 an.

**Hinweis: Wenn der Temperaturkompensationskoeffizient auf 0,00 eingestellt ist, bedeutet dies, dass keine Temperaturkompensation vorhanden ist. Der Messwert basiert dann auf der aktuellen Messtemperatur.**

Tabelle 10 Temperaturkompensationskoeffizienten bestimmter Lösungen

| Messlösung               | Temperaturkompensationskoeffizient |
|--------------------------|------------------------------------|
| NaCl Lösung              | 2,12 %/°C                          |
| 5 % NaOH Lösung          | 1,72 %/°C                          |
| Verdünnte Ammoniaklösung | 1,88 %/°C                          |
| 10 % Salzsäure Lösung    | 1,32 %/°C                          |
| 5 % Schwefelsäure Lösung | 0,96 %/°C                          |

### 6.2.5 Kontamination der Standardlösungen vermeiden

Leitfähigkeit-Standardlösungen enthalten keinen Puffer. Um eine zuverlässige Messung gewährleisten zu können vermeiden Sie bitte jegliche Verschmutzung während der Nutzung. Bevor Sie die Elektrode in die Standardlösung eintauchen sollten Sie die Elektrode mit destilliertem Wasser reinigen und vorsichtig mit einem Papiertuch trocknen. Bitte gießen Sie zur Kalibrierung einen Teil der Standardlösung in ein separates Gefäß, da es sonst schnell zur Verunreinigung dieser Kalibrierlösungen kommt und die Messungen ungenau werden. Insbesondere für Kalibrierungslösung 84 µS/cm sollte besonders darauf geachtet werden, Kontaminationen zu vermeiden.

### 6.2.6 Kalibriererinnerung

Parameter P2.3 (siehe Abschnitt 8.3) bestimmt den Zeitabstand zur nächsten Kalibriererinnerung. Nach Ablauf erscheint die Fehlermeldung **Er6** auf dem Bildschirm. Das Gerät kann nicht benutzt werden. Die Fehlermeldung erlischt nach erneuter Kalibrierung.

Die Kalibriererinnerung kann ausgeschaltet werden, indem für Parameter P2.3 „NO“ ausgewählt wird.

### 6.2.7 Zeit der letzten Kalibrierung

Zur Überprüfung, wann das Gerät zuletzt kalibriert wurde, siehe Abschnitt 8.3, Parameter P2.4.

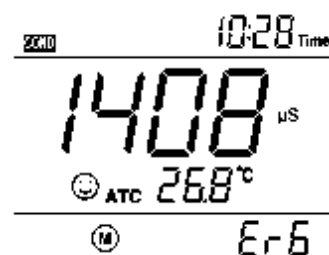





Abbildung 15

## 6.3 Kalibrierung (Beispiel mit 1413 µS/cm Lösung)

1.) Spülen Sie die Elektrode mit destilliertem Wasser ab und lassen Sie sie trocknen. Tauchen Sie die Elektrode in die 1413 µS/cm Lösung ein, rühren Sie kurz um und stellen die Elektrode hin bis einen stabilen Messwert erreicht wird.

Drücken Sie Taste  um den Kalibriermodus zu starten.

2.) Auf der LCD Display erscheint oben rechts **CAL** und unten rechts **1413µS/cm**. Wenn das Symbol  erscheint, Taste  drücken, um den Kalibrierpunkt zu bestätigen. Es erscheint das End-Symbol wenn der erste Kalibrierpunkt abgeschlossen ist. Das Messgerät kehrt in den Messmodus zurück. Unten rechts erscheint Symbol  für die durchgeführte Kalibrierung.


3.) Für mehrere Kalibrierpunkte wiederholen Sie bitte die Schritte 1.) – 2.). Sie können dieselbe kalibrierung so lange durchführen, bis ein stabiler Messwert erreicht ist.



Abbildung- 16

### **Hinweise:**

(a) Sie können 1-3 Punkt Kalibrierungen mit dem Messgerät durchführen. Wenn ein Kalibrierpunkt bestätigt ist, wird das Messgerät automatisch in den Messmodus wechseln.

(b) Wenn Sie den Kalibrierwert bestätigen obwohl der Wert noch nicht stabil ist (angezeigt durch Symbol ), erscheint **Er2**.

(c) Um den Kalibriermodus zu verlassen, drücken Sie Taste .





## 6.4 Beziehung zwischen TDS / Salzgehalt und Leitfähigkeit

Das Gerät muss nur im COND-Modus kalibriert werden und kann dann auf TDS oder Salzgehalt umgeschaltet werden. Der Umrechnungsfaktor zwischen Salzgehalt und COND ist 0,5. Der Umrechnungsfaktor zwischen TDS und COND liegt bei 0,40 – 1,00, welcher in der Parametereinstellung 2.7 eingestellt werden kann. Die Werkseinstellung ist 0,71. Bitte beachten Sie die in Tabelle 11 aufgeführten herkömmlichen Umrechnungsfaktoren für TDS.

Tabelle 11 Beispiele für TDS-Faktoren

| Leitfähigkeit der Lösung  | TDS-Faktor |
|---------------------------|------------|
| 0-100 $\mu\text{S/cm}$    | 0,60       |
| 100-1000 $\mu\text{S/cm}$ | 0,71       |
| 1-10 $\text{mS/cm}$       | 0,81       |
| 10-100 $\text{mS/cm}$     | 0,94       |

## 6.5 Manuelle Kalibrierung (z.B. mit 10,50 $\mu\text{S/cm}$ Kalibrierlösungen)

- 1) Wählen Sie unter Parameter P2.2 die Einstellung **CUS**. Das Gerät wechselt in den benutzerdefinierten Kalibriermodus.
- 2) Elektrode aus Schutzkappe nehmen, mit destilliertem Wasser abspülen und anschließend mit Papiertüchern trocken tupfen. Danach in die 10,50  $\mu\text{S/cm}$  Kalibrierlösung eintauchen, vorsichtig umrühren und still hinstellen. Wenn ein stabiler Messwert erreicht wird und das 😊 Symbol erscheint,  drücken um manuelle Kalibrierung zu starten. Auf der Anzeige blinkt „CAL1“. Der Wert kann jetzt mit den Pfeiltasten  und  auf 10,50 $\mu\text{S/cm}$  angepasst und mit  bestätigt werden. Es erscheint kurz END auf Display. Dann ist der 10,50  $\mu\text{S/cm}$  Kalibrierpunkt abgeschlossen. Das Gerät kehrt in den Messmodus zurück.
- 3) Um den 2. Punkt zu kalibrieren, kann der letzte Schritt wiederholt werden. Auf der Anzeige blinkt „CAL2“. Bei manueller Kalibrierung werden keine Kalibriersymbole angezeigt.

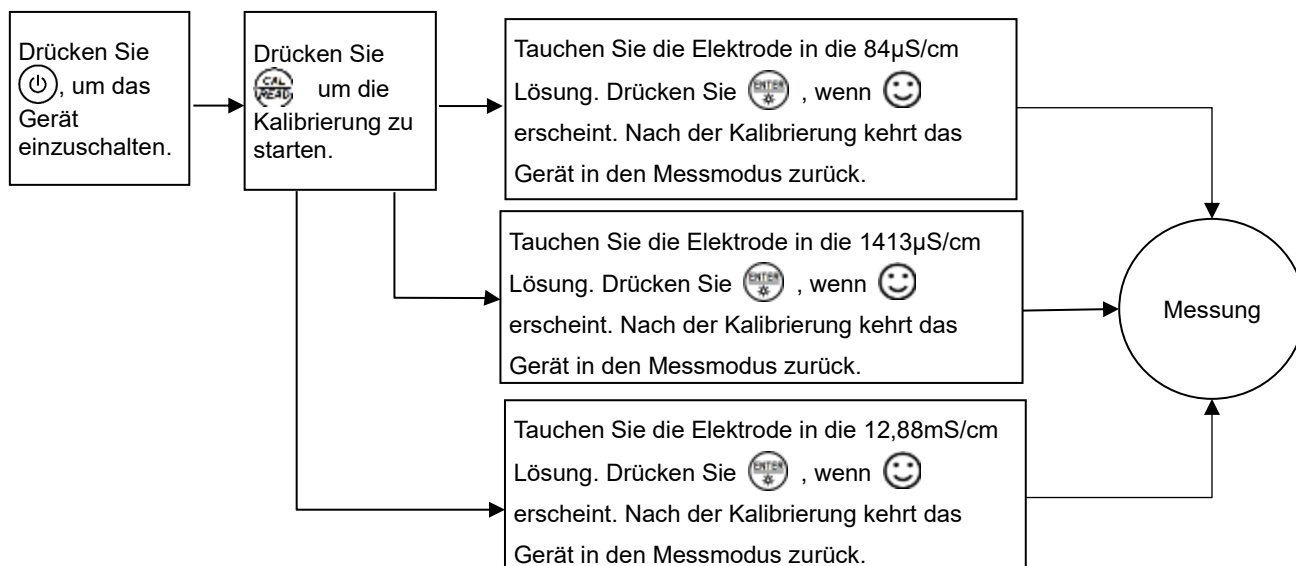
### Hinweise:

*Temperaturausgleich funktioniert NICHT mit manueller Kalibrierung. Messungen und Kalibrierung sollten bei gleicher Temperatur durchgeführt werden, da es sonst zu Messungenauigkeiten kommen kann. Nur die Kalibrierlösungen aus den genannten Standardserien werden automatisch erkannt.*

## 6.6 Leitfähigkeitsmessung

Spülen Sie die Leitfähigkeitselektrode mit destilliertem Wasser ab und trocknen Sie ihn durch kurzes Schütteln in der Luft. Tauchen Sie die Elektrode in die zu messende Flüssigkeit und rühren Sie leicht, um Luftblasen an die Elektrode zu entfernen. Warten Sie bis die Messung stabil ist und das Symbol 😊 angezeigt wird. Lesen Sie den angezeigten Wert ab.

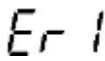
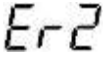


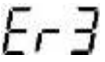
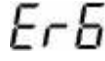
Abbildung 17 - Ablaufdiagramm Kalibrierung und Messung



### 6.6.1 Selbstdiagnose

Während der Kalibrierung und Messung besitzt das Gerät eine Selbstdiagnosefunktion, siehe Tabelle 12.

Tabelle 12 Selbstdiagnose

| Anzeige   | Fehler  | Maßnahmen  |
|---|---|--|
|  | Falsche Pufferlösung, oder die Pufferlösung ist außerhalb des Sollbereichs.   | 1. Prüfen Sie, ob die richtige Pufferlösung ausgewählt wurde<br>2. Prüfen Sie, ob die Elektrode richtig mit dem Gerät verbunden ist<br>3. Prüfen Sie die Elektrode auf Schäden |
|  | Während der Kalibrierung  gedrückt, bevor sich der Messwert stabilisiert hat | Drücken Sie erst Taste  wenn ein stabiler Messwert angezeigt wird                            |
|  | Während der Kalibrierung ist der Messwert nicht für $\geq 3$ min stabil   | 1. Stellen Sie sicher, dass sich keine Luftblasen in der Elektrode befinden<br>2. Bei alter Elektrode tauschen Sie die Elektrode aus   |
|  | Kalibrierungserinnerung voreingestellt  | Neue Kalibrierung durchführen, oder Kalibriererinnerung in P2.3 ausschalten.   |

### 6.6.2 Werkseinstellungen

Das Gerät kann bei Bedarf auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden (siehe Abschrift 8.4 P2.8). Dadurch werden die Messkonstanten auf theoretische Werte und alle Parameter auf Standardeinstellungen gesetzt. Wenn sich das Gerät bei Messungen oder Kalibrierung abnormal Verhält, kann diese Funktion helfen, Probleme zu beheben, bevor erneut kalibriert und gemessen wird. Beachten Sie, dass ein Zurücksetzen auf Werkseinstellungen irreversibel ist.

## 6.7 Wartung und Pflege der Leitfähigkeitselektrode

- 1.) Halten Sie die Leitfähigkeitselektrode immer sauber. Reinigen Sie die Elektrode vor jeder Messung mit destilliertem Wasser und lassen Sie sie trocknen.
- 2.) Die 2301T-Q Leitfähigkeitselektrode ist mit schwarzem Platin umhüllt. Dieser Aufbau minimiert Polarisierung und maximiert den Messbereich. Diese fortschrittliche Galvanotechnik vergrößert nicht nur die Oberfläche, sondern verbessert auch die Messleistung. Die Beschichtung ist fest und kann somit mit einer weichen Bürste gewaschen werden. Dies erhöht die Lebensdauer der Elektrode erheblich.

---

---

## 7 Sauerstoffmessung

---

---

### 7.1 Sauerstoffelektrode

#### 7.1.1 Funktionsbeschreibung

Im Lieferumfang enthalten ist eine DO500 Sauerstoffelektrode mit eingebautem Temperatur- und Salzgehaltsensor, der den automatischen Temperatur- und Salzgehaltsausgleich ermöglicht. (Abb. 18)

1. Sauerstoffelektrode
2. Kappe der Kalibrierhülse
3. Kalibrierhülse
4. Wasserspeicherschwamm
5. Deckel der Kalibrierhülse
6. Temperatursensor
7. Membrankappe
8. Goldkathode (Sensor)
9. Anode
10. Salzgehaltssensor

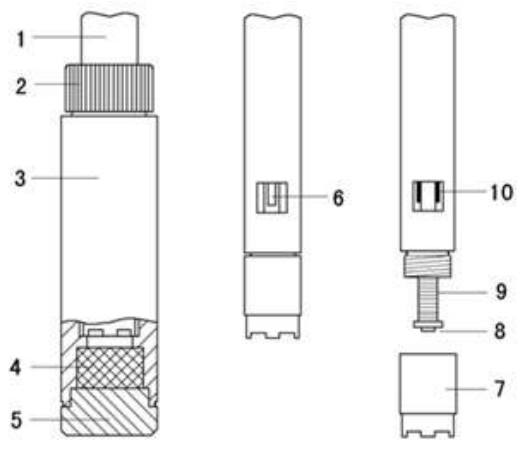


Abbildung- 18

### 7.1.2 **Aufbewahrungspflicht**

Die Oberfläche der empfindlichen Membran der gelösten Sauerstoffelektrode sollte feucht gehalten werden, um ein Austrocknen des Elektrolyts an der Kathode zu verhindern. An der Unterseite der Kalibrierhülse befindet sich ein Wasserspeicherschwamm (siehe Abbildung 14), der stets feucht gehalten werden muss. Wenn der Schwamm trocken ist, fügen Sie etwas reines Wasser hinzu (damit der Schwamm voll Wasser ist, aber kein Wasser abfließen darf). Ziehen Sie die Kalibrierkappe fest an. die Sauerstoffelektrode muss unter feuchten Bedingungen gelagert werden.

### 7.1.3 **Salzgehaltssensor Reinigung**

Die Oberfläche des Salzgehaltssensors ist mit einer Schicht aus metallischem Platinschwarz beschichtet, um die Polarisation der Elektrode zu reduzieren. Die Oberfläche des Sensors sollte nicht abgewischt werden und kann nur in Wasser gewaschen werden, um eine Beschädigung der Platinschwarzbeschichtung zu vermeiden. Die organischen Komponenten an den Elektroden können mit warmem Wasser gereinigt werden, das Reinigungsmittel enthält, oder sie können mit Alkohol gewaschen werden.

### 7.1.4 **Membrankappe Wechsel**

Wenn die Reaktionszeit zu lang ist, oder die Messwerte stark variiert, oder Störstellen auf der Membran. Beispiels weise Falten, Risse oder Löcher bestehen, müssen Sie die Membran austauschen.

Zum Austauschen der Membran installieren Sie eine neue Membrankappe wie folgt:

- a) Schrauben Sie die Membrankappe ab und entfernen Sie sie.
- b) Waschen Sie die Elektrode mit reinem Wasser und trocknen Sie sie.
- c) Wischen Sie die Kathodenoberfläche (goldenes Stück) mit einem sauberen Weichen Tuch ab;
- d) Füllen Sie die neue Kappe mit frischer Elektrolytlösung. Klopfen Sie sanft an die Seite der Kappe, um eventuelle Luftblasen aus der Kappe zu entfernen.
- e) Halten Sie die Elektrode mit der Kathode nach unten und drehen Sie die Kappe auf die Elektrode, entgegen dem Uhrzeigersinn.
- f) Wenn die Kappe vollständig festgedreht ist, überprüfen Sie, dass keine Luftblasen in der Kappe sind.
- g) Die Spitze der Membrankappe niemals berühren!

## 7.2 **Informationen zur Kalibrierung von gelöstem Sauerstoff**

1. Kalibrieren Sie das Messgerät nur mit gelieferter Kalibrierhülse. Bei der Kalibrierung sollten die Temperaturunterschiede zwischen Luft und das zu messendem Wasser nicht größer 10°C sein. Wenn es einen großen Temperaturunterschied gibt, tauchen Sie die Sauerstoffelektrode zuerst ca. 10 min im Wasser. Dann setzen Sie die Kalibrierhülse auf und warten 5~6 min ab. Anschließend können Sie das








Gerät kalibrieren.

2. Das Messgerät sollte bei jedem Einschalten des Geräts polarisiert und kalibriert werden, sodass das Gerät während des Betriebs nicht ausgeschaltet werden sollte.

## 7.3 DO kalibrierung




### 7.3.1 Kalibrierungsschritt

- a) Drücken . Dann Sauerstoffelektrode DO500 anschließen.
- b)  lang drücken, um die Einheit mg/l, ppm und % auszuwählen.
- c) Setzen Sie die Kalibrierhülse auf und schrauben Sie sie fest. Stellen Sie die Elektrode 3~5min hin bis einen stabilen Messwert erreicht wird.
- d) Drücken Sie Taste  um den Kalibriermodus zu starten. Auf der LCD-Display erscheint oben rechts "CAL". Wenn das Symbol  erscheint, Taste  drücken, um den Kalibrierpunkt zu bestätigen. Das Gerät kehrt in den Messmodus zurück.

**Hinweis:** Die Sauerstoffelektrode wird am Sauerstoffgehalt der Luft kalibriert. Achten Sie darauf die Kalibrierung in einer gut belüfteten Umgebung durchzuführen. Die Kalibrierung setzt den Luftsauerstoffgehalt auf 110%, damit der Sättigungswert von Wasser genau 100% entspricht.

### 7.3.2 Nullpunktkalibrierung


Eine Nullpunktkalibrierung ist lediglich bei Auswechslung der Elektrode oder der Membrankappe erforderlich. Das Gerät wurde bei der Herstellung bereits Nullpunkt kalibriert und kann direkt genutzt werden. Zur Nullpunktkalibrierung führen Sie folgenden Schritte aus:

- a) 100ml Null-Sauerstofflösung herzustellen: 5g Natriumsulfit ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) Pulver mit 100ml destilliertem Wasser vermischen. Null-Sauerstofflösung ist innerhalb von 24 Stunden wirksam.
- b) Elektrode anschließen. Kalibrieren Sie nach Abschnitt 7.3.1
- c) Tauchen Sie die Elektrode in die Null-Sauerstofflösung. Drücken Sie Taste  um den Kalibriermodus zu starten. Warten Sie ca. 5 min, bis hin der Messwert  $\leq 0,15\text{mg/l}$  ist. Taste  drücken, um den Kalibrierpunkt zu bestätigen. Auf der LCD-Display erscheint 0,00mg/l. Spülen Sie die Elektrode mit destilliertem Wasser ab.
- d) Wenn innerhalb 5 min der Messwert  $\leq 0,02\text{mg/l}$  erreicht, ist die Nullpunktkalibrierung nicht erforderlich. Taste  drücken, um das Messmodus zurück zu kehren.
- e) Wenn nach 5 min der Messwert  $> 0,15\text{mg/l}$  ist, bitte wechseln Sie die Membrankappe. Oder schrauben Sie die Membrankappe ab und wischen Sie die Kathodenoberfläche (goldenes Stück) mit dem gelieferten Polierpapier ab. Dann wiederholen Sie die Abschnitt 7.3.1 c) bis g). und Abschnitt 7.3.2 c).

### 7.3.3 Salzgehalt Kalibrierung

Das Messgerät verfügt automatische Salzgehaltsausgleich. Salz beeinflusst die Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser. Daher muss die Sauerstoffmessung entsprechend des Salzgehaltes korrigiert werden. Die Kalibrierung für Salzgehalt sind nur erforderlich, wenn die Elektrode gewechselt wurde oder das Gerät lang nicht benutzt wurde. Das Gerät wurde bei der Herstellung bereits kalibriert und kann direkt genutzt werden.

Zur Kalibrierung führen Sie folgenden Schritte aus:

- a) Ändern Sie die Einstellung P3.2
- b) Drücken Sie Taste  um den Kalibriermodus zu starten. Auf der Anzeige blinkt der Messwert in der rechten unten Ecke. Wenn die Elektrode nicht in einer Kalibrierlösung oder in einer falschen Kalibrierlösung, wird Fehlermeldung Er1 in unteren rechten Ecken ausgegeben.

**Hinweis:** benutzen 12,88mS/cm Leitfähigkeitskalibrierlösung


- c) Tauchen die Elektrode in die 12,88mS/cm Leitfähigkeitskalibrierlösung ein, vorsichtig umrühren und still hinstellen. Die Anzeige in der unteren rechten Ecke hört auf zu blinken, wenn die Pufferlösung erkannt wurde. Wenn  gedrückt wird, bevor die Pufferlösung erkannt wurde, wird Fehlermeldung „Er2“ ausgegeben



Abbildung- 19

### 7.3.4 Luftdruck einstellen

Das Messgerät verfügt über eine manuellen Luftdruckausgleich. Falls Sie die Messung an einem Ort mit besonders niedrigem Luftdruck durchführen, sollten Sie diesen entsprechend einstellen. In Anhang finden Sie eine Tabelle des Luftdrucks abhängig von der Höhe über dem Meeresspiegel. Die Einstellung des Luftdrucks finden Sie in Kapitel 8, Einstellung **P3.3**.

## 7.4 Messung von Wasserproben

### 7.4.1 Labormessung

Verwenden Sie im Labor ein Rührgerät (z.B. einen Magnetrührer). Füllen Sie die Probe in einen Messbecher. Tauchen die DO-Elektrode in mit Hilfe des Elektrodenhalters in die Probe. Die Rührgeschwindigkeit sollte so gewählt werden, dass die Probenflüssigkeit gesättigt wird. Warten Sie bis sich der Messwert über mehrere Minuten nicht mehr ändert.

### 7.4.2 Vor-Ort-Messung

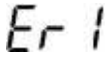
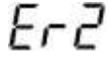


- (a) Fließende Gewässer (Fließgeschwindigkeit > 5cm/s): Tauchen Sie die Elektrode ins Wasser bis der Temperaturfühler an der Elektrode unterhalb der Wasseroberfläche ist. Halten Sie die Elektrode in mit einem Winkel von 45°~75° zur Fließrichtung. Warten Sie 3 bis 5 Minuten bis sich der Messwert stabilisiert hat.
- (b) Stille und langsam fließende Gewässer: Tauchen Sie die Elektrode ins Wasser bis der Temperaturfühler an der Elektrode unterhalb der Wasseroberfläche ist. Halten Sie die Elektrode in mit einem Winkel von 45°~75° zur Wasseroberfläche. Bewegen Sie die Elektrode im Wasser (schnelles hin und her) für 3 bis 5 Minuten bis sich der Messwert stabilisiert hat.

### 7.4.3 Hinweise

- (a) Luftblasen auf und in der Membrankappe beeinflussen die Genauigkeit und Geschwindigkeit der Messung. (Sehr kleine Luftblasen sind unbedenklich) Falls Sie in der Elektrolytlösung große Luftblasen sehen, müssen Sie neue Elektrolytlösung nachfüllen.
- (b) Die Temperatur hat einen großen Einfluss auf den Sauerstoffgehalt. Da sich der Temperaturfühler an der Seite der Elektrode befindet und nicht innerhalb der Membrankappe, muss sichergestellt werden, dass die ganze Elektrode dieselbe Temperatur wie die Messprobe erreicht hat. Warten Sie deshalb immer mindestens 3 Minuten bevor Sie den Messwert ablesen. Bei großen Temperaturunterschieden sollten Sie länger warten.

#### 7.4.4 Fehlermeldungen

Tabelle 13 Selbstdiagnose

| Anzeige   | Fehler  | Maßnahmen  |
|---|---|--|
|  | Falsche Kalibrierlösung, oder die Kalibrierlösung ist außerhalb des Sollbereichs.   | 1. Prüfen Sie, ob die richtige Pufferlösung ausgewählt wurde<br>2. Prüfen Sie, ob die Elektrode richtig mit dem Gerät verbunden ist<br>3. Prüfen Sie die Elektrode auf Schäden |
|  | Während der Kalibrierung  gedrückt, bevor sich der Messwert stabilisiert hat | Drücken Sie erst Taste  wenn ein stabiler Messwert angezeigt wird                           |

#### 7.4.5 Werkseinstellungen




Das Gerät kann bei Bedarf auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden (siehe P3.4). Dadurch werden die Messkonstanten auf theoretische Werte und alle Parameter auf Standardeinstellungen gesetzt. Wenn sich das Gerät bei Messungen oder Kalibrierung abnormal Verhält, kann diese Funktion helfen, Probleme zu beheben, bevor erneut kalibriert und gemessen wird. Beachten Sie, dass ein Zurücksetzen auf Werkseinstellungen irreversibel ist.


---

## 8 Parametereinstellungen

---

### 8.1 Hauptmenü

Im Messmodus  -Taste gedrückt halten, bis P1.0 auf der Anzeige erscheint, um in das Hauptmenü zu gelangen. Mit den Pfeiltasten  und  zwischen P1.0 und P4.0 navigieren (siehe Abbildung 20).

Auswahl mit  bestätigen. Änderungen werden gespeichert.

P1.0: Einstellung des pH-Parameters

P2.0: Einstellung des Leitfähigkeitsparameters

P3.0: Einstellung des Sauerstoff-Parameters

P4.0: Geräteeinstellungen

Durch Drücken der Taste  kann jederzeit die Einstellung verlassen und zum Messen zurückgekehrt werden.

### 8.2 Untermenüs




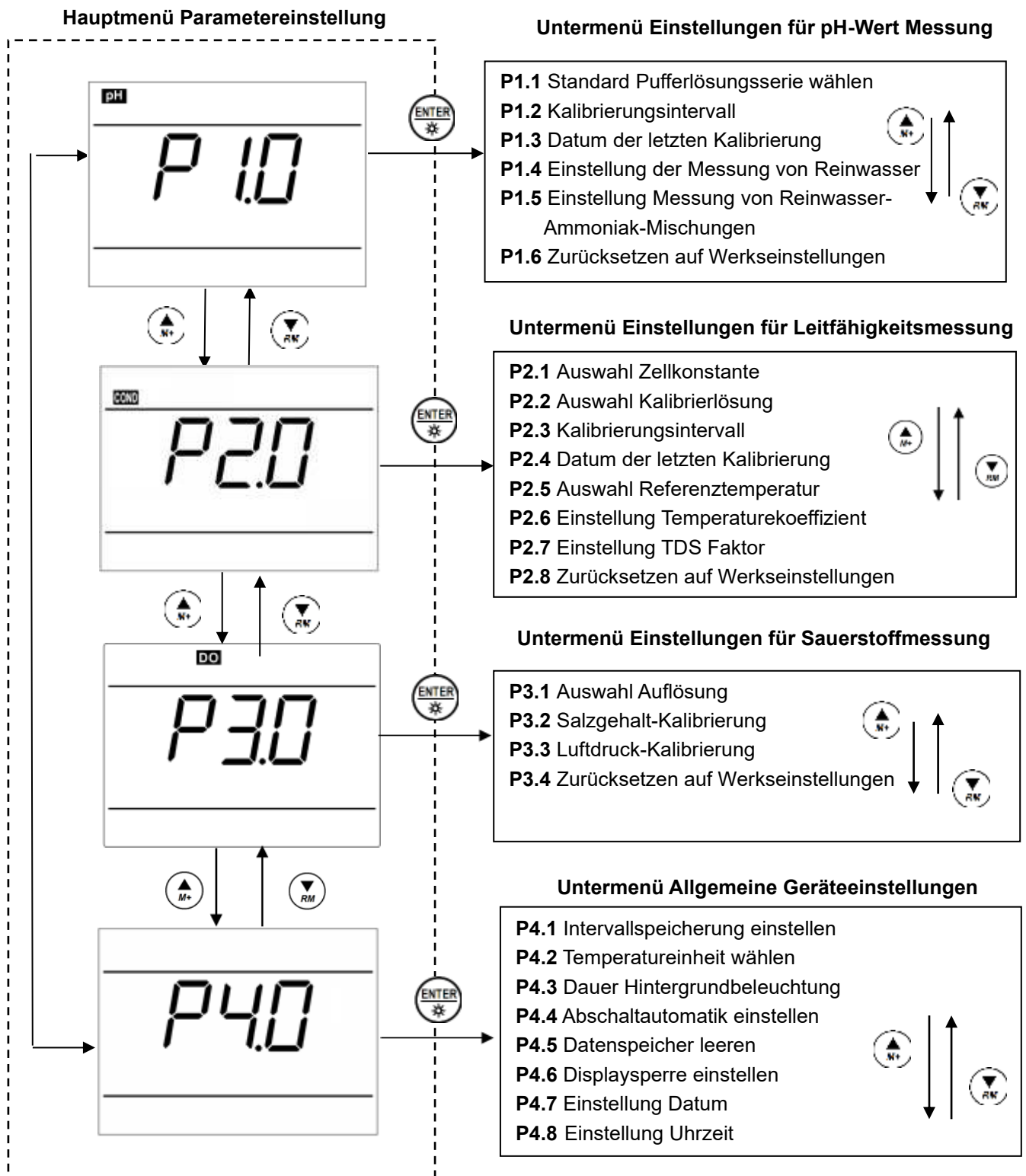





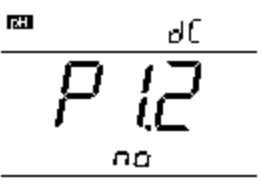
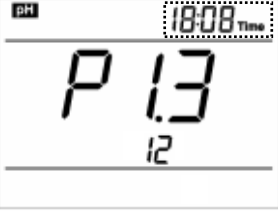
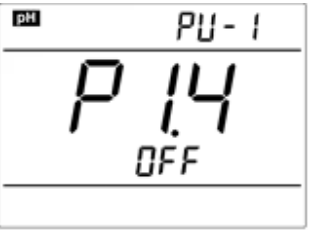
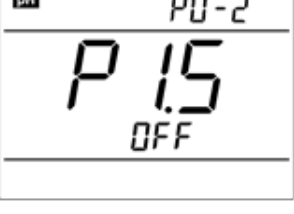
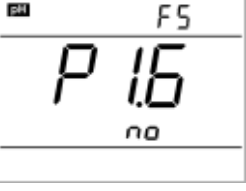
In Untermenüs Pfeiltasten zum Navigieren benutzen, um gewünschten Parameter (siehe Abbildung 20) auszuwählen. Mit  Auswahl bestätigen. Blinkende Einstellgröße mit Pfeiltasten ändern; mit  bestätigen und speichern. Mit der Taste  abbrechen und in Messmodus zurückkehren.

Abbildung 20 – Parametereinstellung














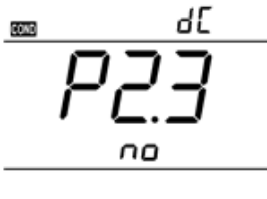

























### 8.3 Untermenü Einstellungen für pH-Wert Messung



(mit  und  auswählen)

|   |   |
|---|---|
|    | <p><b>P1.1 – Standard Pufferlösungsserie wählen (USA-NIST-CUS-CH)</b><br/>Auswahl der Lösungsserie für pH-Wert Kalibrierung.<br/>Im Messmodus  drücken, gelangen Sie P1.0, dann  drücken, gelangen Sie P1.1. Wenn  drücken, blinkt <b>USA</b>, Pfeiltasten drücken, um Parameter einzustellen,  zu bestätigen.</p> |
|    | <p><b>P1.2 – Kalibriererinnerung Setzen (NO – H00 – D00)</b><br/>Kalibriererinnerung einstellen. Wenn die eingestellte Zeit nach der letzten Kalibrierung verstreicht, gibt das Gerät die Fehlermeldung „Er5“ aus.<br/><b>NO</b>: keine Kalibriererinnerung<br/><b>H00</b>: Stunden (0-99)<br/><b>D00</b>: Tage (0-99)</p>  |
|   | <p><b>P1.3 – Zeit der letzten Kalibrierung</b><br/>In der oberen rechten Ecke des Bildschirms werden abwechselnd Zeit und Datum (Format: Monat – Tag) der letzten Kalibrierung angezeigt. In der Bildschirmmitte wird das Jahr angezeigt (hier: 2012)</p>   |
|  | <p><b>P1.4 – pH-Wert Messung von Reinwasser (Off – On)</b><br/>Wenn eingeschaltet (<b>On</b>) ist die Temperaturkompensation auf Reinwasser optimiert.</p>  |
|  | <p><b>P1.5 – pH-Wert Messung von Reinwasser mit Ammoniak (Off – On)</b><br/>Wenn eingeschaltet (<b>On</b>) ist die Temperaturkompensation auf Reinwasser mit Ammoniak optimiert.</p>  |
|  | <p><b>P1.6 – Auf Werkseinstellungen zurücksetzen (NO – Yes)</b><br/>Bei Auswahl und Bestätigung von „<b>Yes</b>“ wird das Gerät auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. Dabei werden alle auf dem Gerät gespeicherten Daten unwiderruflich gelöscht.</p>  |

## 8.4 Untermenü Einstellungen für Leitfähigkeitsmessung







(mit  und  auswählen)

|   |   |
|---|---|
|    | <p><b>P2.1 – Auswahl Zellkonstante (1.0-10.0-0.1)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. In Menü P2.0, Taste  drücken, gelangen in Menü P2.1.</li> <li>2. Taste  drücken, <b>1.0</b> blinkt, dann Tasten  drücken, um Parameter auszuwählen. Taste  drücken zu bestätigen.</li> <li>3. Nach Bestätigung, Taste  drücken, in Menü P2.2 oder Taste  drücken, das Gerät kehrt in den Messmodus zurück.</li> </ol> |
|    | <p><b>P2.2 – Auswahl Kalibrierlösung (USA-CUS-CH)</b></p> <p>Taste  drücken, <b>USA</b> blinkt. Dann Taste  drücken, USA→CUS → CH auswählen. Taste  drücken zu bestätigen.</p> <p><b>USA</b> – EU Standard Serie, <b>CUS</b> – benutzerdefinierten; <b>CH</b>- CN Serie</p>  |
|    | <p><b>P2.3 – Kalibrierungsintervall (No – H00 – D00)</b></p> <p>Taste  drücken, <b>no</b> blinkt. Mit der Taste  oder  no→H00→d00 auswählen. Taste  drücken zu bestätigen.</p> <p><b>NO</b>: keine Kalibriererinnerung; <b>H00</b>: Stunden (0-99); <b>D00</b>: Tage (0-99)</p>   |
|  | <p><b>P2.4 – Datum der letzten Kalibrierung</b></p> <p>In der oberen rechten Ecke des Bildschirms werden abwechselnd Zeit(Time) und Datum (Date) (Format: Monat.Tag) der letzten Kalibrierung angezeigt. In der Bildschirmmitte wird das Jahr angezeigt (hier: 2016)</p>  |
|  | <p><b>P2.5 – Auswahl Referenztemperatur (15.0°C~30.0°C)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Taste  drücken, <b>25.0°C</b> blinkt. Mit der Taste  oder Referenztemperatur zwischen 15.0~30.0 wählen, Taste  drücken zu bestätigen.</li> <li>2. Nach Bestätigung, Taste  drücken, in Menü P2.6 oder Taste  drücken, das Gerät kehrt in den Messmodus zurück.</li> </ol>  |
|  | <p><b>P2.6 – Einstellung Temperatureffizient (0.00 ~9.99%)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Taste  drücken, <b>2.00</b> blinkt, Mit der Taste  oder  Temperatureffizient 0,00–9,99 auswählen. Taste  drücken zu bestätigen.</li> <li>2. Nach Bestätigung, Taste  drücken, in Menü P2.7 oder Taste  drücken, das Gerät kehrt in den Messmodus zurück.</li> </ol>                        |
|  | <p><b>P2.7 – Einstellung TDS Faktor (0.40~1.00)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Taste  drücken, <b>0.71</b> blinkt. Mit der Taste  oder  TDS Faktor (0,40~1,00) auswählen. Taste  drücken zu bestätigen.</li> <li>2. Nach Bestätigung, Taste  drücken, in Menü P2.8 oder Taste  drücken, das Gerät kehrt in den Messmodus zurück.</li> </ol>  |

|   |  |
|---|--|
|  | <p><b>P2.8 – Auf Werkseinstellungen zurücksetzen (NO – Yes)</b></p> <p>Bei Auswahl und Bestätigung von “Yes” wird das Gerät auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. Dabei werden alle auf dem Gerät gespeicherten Daten unwiderruflich gelöscht.</p> <p>Nach Bestätigung, Taste  Drücken, das Gerät kehrt in den Messmode zurück.</p> |
|---|--|

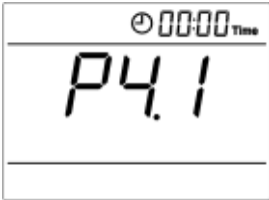


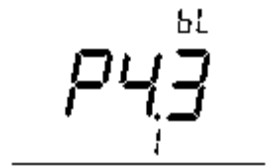
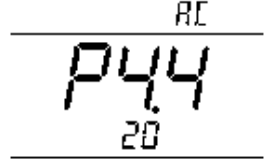
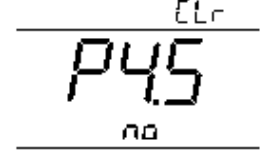

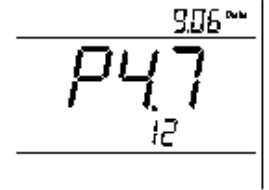
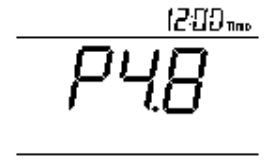
## 8.5 Untermenü Einstellungen für Sauerstoffmessung

(mit  und  auswählen)

|   |  |
|---|--|
|    | <p><b>P3.1 – Auswahl von Auflösung (0.1- 0.01mg/l (ppm); 0.1-1%)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. In Menü P3.0, Taste  drücken, gelangen in Menü P3.1.</li> <li>2. Taste  drücken, 0.1 blinkt, dann Taste  drücken, um Parameter (0.1-0.01) auszuwählen. Taste  drücken zu bestätigen.</li> <li>3. Nach Bestätigung, Taste  drücken, in Menü P3.2 oder Taste  drücken, das Gerät kehrt in den Messmode zurück.</li> </ol> |
|   | <p><b>P3.2 – Salzgehalt-kalibrierung</b></p> <p>Zur Kalibrierung für Salzgehalt (siehe. 7.3.3)</p>   |
|  | <p><b>P3.3 – Luftdruck-Kalibrierung (60.0 – 199.9 kPa)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Taste  drücken, 101.3 (Werkseinstellungswert) blinkt, Taste  oder  drücken, um Druckwert auszuwählen. Dann Taste  drücken zu bestätigen.</li> <li>2. Nach Bestätigung, Taste  drücken, in Menü P2.2 oder Taste  drücken, das Gerät kehrt in den Messmode zurück.</li> </ol>   |
|  | <p><b>P3.4 – Auf Werkseinstellungen zurücksetzen (NO – Yes)</b></p> <p>Bei Auswahl und Bestätigung von “Yes” wird das Gerät auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. Dabei werden alle auf dem Gerät gespeicherten Daten unwiderruflich gelöscht.</p>   |

## 8.6 Untermenü allgemeine Parameter

(mit  und  auswählen)

|   |  |
|---|--|
|    | <p><b>P4.1 – Intervallspeicherung einstellen</b></p> <p>In Menü P4.0, Taste  drücken, gelangen in Menü P4.1.</p> <p>Das Speicherintervall in [Stunden]: [Minuten] einstellen.</p> <p>[Stunden]: 0-99; [Minuten]: 0-59</p> <p>Die Intervallspeicherung ist ausgeschaltet, wenn der Wert auf 00:00 eingestellt ist.</p> |
|    | <p><b>P4.2 – Temperatureinheit wählen (°C—°F)</b></p> <p>Zur Auswahl der Einheit, in der die Temperatur angezeigt wird.</p> <p>°C – Temperatur wird in Grad Celsius angezeigt</p> <p>°F – Temperatur wird in Grad Fahrenheit angezeigt</p>   |
|    | <p><b>P4.3 – Dauer der Hintergrundbeleuchtung einstellen (1-2-3-On)</b></p> <p>Einstellung der automatischen Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung nach Inaktivität in Minuten (1min. – 3min.).</p> <p>Bei Auswahl von <b>On</b> bleibt die Hintergrundbeleuchtung immer an.</p>  |
|   | <p><b>P4.4 – Abschaltautomatik einstellen (10-20-30-On)</b></p> <p>Einstellung der Abschaltautomatik des Gerätes nach Inaktivität in Minuten (10-30).</p> <p>Bei Auswahl von <b>On</b> bleibt das Gerät immer eingeschaltet.</p>   |
|  | <p><b>P4.5 – Datenspeicher leeren ( No – Yes )</b></p> <p>Bei Auswahl von <b>Yes</b> werden alle auf dem Gerät gespeicherten Datensätze unwiderruflich gelöscht.</p>   |
|  | <p><b>P4.6 – Displaysperre “HOLD” einstellen (Off – On)</b></p> <p>Bei eingeschalteter Displaysperre wird der Messwert eingefroren, wenn er sich für 10 Sekunden nicht ändert.</p>   |
|  | <p><b>P4.7 – Datum einstellen</b></p> <p>Systemdatum [Monat]:[Tag] einstellen.</p>   |
|  | <p><b>P4.8 – Uhrzeit einstellen</b></p> <p>Systemzeit [Stunden]:[Minuten] einstellen.</p>  |





1 — Seriennummer des Geräts

2 — Auf den PC übertragene Datensätze

3 — Tasten


Clear — löscht die Speichersätze (nur auf dem Computer). Um den Speicher des Geräts zu löschen, rufen Sie in Parameter Einstellung P4.5

Download — überträgt alle Speichersätze vom Gerät auf den Computer, es wird erst nach Einheit, dann nach Speichernummer sortiert

Export — exportiert die übertragenen Speichersätze in eine Excel-Datei

Exit — beendet die "PC-Link" Software

## 9.5 Speicherung bei bestehender Verbindung

Während das Gerät angeschlossen ist, Mi+  drücken, um Messwert zu speichern, oder Intervallmessung zu starten. Die Datensätze werden bei bestehender Verbindung in der Computersoftware aufgenommen und nicht auf dem Gerät gespeichert.

---

## 10 Lieferumfang

---


|    | Inhalt   | Menge | SX811 | SX813 | SX816 | SX823 | SX825 | SX836 |
|----|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1  | SX811 Tragbares pH Messgerät   | 1     | √     |       |       |       |       |       |
| 2  | SX813 Tragbares Leitfähigkeitsmessgerät                                | 1     |       | √     |       |       |       |       |
| 3  | SX816 Tragbares DO Messgerät   |       |       |       | √     |       |       |       |
| 4  | SX823 Tragbares pH/Leitfähigkeitsmessgerät                             | 1     |       |       |       | √     |       |       |
| 5  | SX825 Tragbares pH/DO Messgerät  | 1     |       |       |       |       | √     |       |
| 6  | SX826 Tragbares pH/Leitfähigkeit/DO Messgerät                          | 1     |       |       |       |       |       | √     |
| 7  | 201T-Q pH/ATC Elektrode  | 1     | √     |       |       | √     | √     | √     |
| 8  | 2301T-Q Leitfähigkeit Elektrode  | 1     |       | √     |       | √     |       | √     |
| 9  | DO500 Sauerstoff Elektrode   |       |       |       | √     |       | √     | √     |
| 10 | pH Standardpufferlösung (pH4,00; pH7,00; pH10,01) /Je 50ml             | 1     | √     |       |       | √     | √     | √     |
| 11 | Leitfähigkeit Kalibrierlösungen (84µS/cm; 1413µS/cm; 12,88mS) /Je 50ml | 1     |       | √     |       | √     |       | √     |
| 12 | DO501 DO Elektrolytlösung / 30ml                                       | 1     |       |       | √     |       | √     | √     |
| 13 | DO502 Polierpapier   | 2     |       |       | √     |       | √     | √     |
| 14 | DO503 Membrankappe   | 3     |       |       | √     |       | √     | √     |
| 15 | PC-Link Software   | 1     | √     | √     | √     | √     | √     | √     |
| 16 | USB Kabel  | 1     | √     | √     | √     | √     | √     | √     |
| 17 | Elektrodenclip   | 1     |       |       |       | √     | √     | √     |
| 18 | Tragekoffer klein  | 1     | √     | √     |       |       |       |       |
| 19 | Tragekoffer groß   | 1     |       |       | √     | √     | √     | √     |
| 20 | Bedienungsanleitung  | 1     | √     | √     | √     | √     | √     | √     |

## 11 Anhang

### Anhang I: Parametereinstellung und Werkseinstellung

| Untermenü                 | Parameter | Beschreibung   | Anzeige           | Auswahl                          | Werkseinstellung |
|---------------------------|-----------|--|-------------------|----------------------------------|------------------|
| P1.0 pH                   | P1.1      | Auswahl Pufferlösung                                   | b <sub>u</sub> F  | USA - NIST - CUS - CH            | -                |
|                           | P1.2      | Kalibrierungsintervall                                 | dC                | No - H00 - D00                   | No               |
|                           | P1.3      | Datum der letzten Kalibrierung                         | /                 | -                                | -                |
|                           | P1.4      | Einstellung der Messung von Reinwasser                 | PU-1              | Off - On                         | Off              |
|                           | P1.5      | Einstellung Messung von Reinwasser-Ammoniak-Mischungen | PU-2              | Off - On                         | Off              |
|                           | P1.6      | Auf Werkseinstellung zurücksetzen                      | FS                | No - Yes                         | No               |
| P2.0 Leitfähigkeit        | P2.1      | Auswahl Zellkonstante                                  | CELL              | 1,0 - 10,0 - 0,1                 | 1,0              |
|                           | P2.2      | Auswahl Kalibrierlösung                                | SOL               | USA-CUS-CH                       | -                |
|                           | P2.3      | Kalibrierungsintervall                                 | dC                | No - H00 - D00                   | No               |
|                           | P2.4      | Datum der letzten Kalibrierung                         | /                 | -                                | -                |
|                           | P2.5      | Einstellung Temperaturekoeffizient                     | t <sub>r</sub> EF | 15°C ~30°C                       | 25 °C            |
|                           | P2.6      | Auswahl Referenztemperatur                             | t <sub>CC</sub>   | 0,00~9,99                        | 2,00             |
|                           | P2.7      | Einstellung TDS Faktor                                 | t <sub>d</sub> S  | 0,40~1,00                        | 0,71             |
|                           | P2.8      | Zurücksetzen auf Werkseinstellungen                    | FS                | No - Yes                         | No               |
| P3.0 Sauerstoff           | P3.1      | Auswahl Auflösung                                      | r <sub>ES</sub>   | 0,01/0,1 (mg/l;ppm)<br>0,1/1 (%) | 0,01             |
|                           | P3.2      | Salzgehalt-Kalibrierung                                | SAL               | -                                | -                |
|                           | P3.3      | Luftdruck-Kalibrierung                                 | AP                | -                                | 101,3            |
|                           | P3.4      | Zurücksetzen auf Werkseinstellungen                    | FS                | No - Yes                         | No               |
| P4.0 Allgemeine Parameter | P4.1      | Intervallspeicherung                                   | /                 | -                                | 0:00             |
|                           | P4.2      | Temperatureinheit                                      | /                 | °C - °F                          | -                |
|                           | P4.3      | Dauer Hintergrundbeleuchtung                           | bL                | 1 - 2 - 3 - On                   | 1                |
|                           | P4.4      | Abschaltautomatik                                      | AE                | 10 - 20 - 30 - On                | 20               |
|                           | P4.5      | Gerätespeicher leeren                                  | CL <sub>r</sub>   | No - Yes                         | No               |
|                           | P4.6      | Bildschirmsperre "HOLD"                                | /                 | Off—On                           | Off              |
|                           | P4.7      | Einstellung Datum                                      | /                 | -                                | -                |
|                           | P4.8      | Einstellung Uhrzeit                                    | /                 | -                                | -                |

## Anhang II: Parametereinstellung und Werkseinstellung

| Fehlermeldung | Ursache   | pH | Cond | DO |
|---------------|---|----|------|----|
| <i>Er 1</i>   | Falsche Pufferlösung oder Pufferlösung außerhalb des Sollbereichs   | ✓  | ✓    | ✓  |
| <i>Er 2</i>   |  -Taste Gedrückt, bevor sich Messwert bei Kalibrierung stabilisiert hat. | ✓  | ✓    | ✓  |
| <i>Er 3</i>   | Während der Kalibrierung ist der Messwert nicht für >3min stabil.   | ✓  | ✓    |    |
| <i>Er 4</i>   | pH Elektrode Nullpotenzial außerhalb des Sollbereichs ( <-60mV oder >60mV )   | ✓  |      |    |
| <i>Er 5</i>   | pH Elektrodensteigung außerhalb des Sollbereichs ( <85% oder >110% )  | ✓  |      |    |
| <i>Er 6</i>   | Eingestellte Kalibriererinnerung  | ✓  | ✓    |    |

## Anhang III: Temperaturabhängige Sättigungswerte von Sauerstoff in Wasser

| Temp.<br>°C | Sauerstoff<br>mg/l | Temp.<br>°C | Sauerstoff<br>mg/l | Temp.<br>°C | Sauerstoff<br>mg/l |
|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|
| 0           | 14,64              | 16          | 9,86               | 32          | 7,30               |
| 1           | 14,22              | 17          | 9,66               | 33          | 7,18               |
| 2           | 13,82              | 18          | 9,46               | 34          | 7,07               |
| 3           | 13,44              | 19          | 9,27               | 35          | 6,95               |
| 4           | 13,09              | 20          | 9,08               | 36          | 6,84               |
| 5           | 12,74              | 21          | 8,90               | 37          | 6,73               |
| 6           | 12,42              | 22          | 8,73               | 38          | 6,63               |
| 7           | 12,11              | 23          | 8,57               | 39          | 6,53               |
| 8           | 11,81              | 24          | 8,41               | 40          | 6,43               |
| 9           | 11,53              | 25          | 8,25               | 41          | 6,34               |
| 10          | 11,26              | 26          | 8,11               | 42          | 6,25               |
| 11          | 11,01              | 27          | 7,96               | 43          | 6,17               |
| 12          | 10,77              | 28          | 7,82               | 44          | 6,09               |
| 13          | 10,53              | 29          | 7,69               | 45          | 6,01               |
| 14          | 10,30              | 30          | 7,56               |             |                    |
| 15          | 10,08              | 31          | 7,43               |             |                    |

## Anhang V: Sauerstoffsättigung bei verschiedenen Luftdrücken

| Luftdruck |        | Sauerstoff (mg/l) |      |      |
|-----------|--------|-------------------|------|------|
| mmHg      | kPa    | 15°C              | 25°C | 35°C |
| 750       | 100,00 | 9,94              | 8,14 | 6,85 |
| 751       | 100,13 | 9,96              | 8,15 | 6,86 |
| 752       | 100,26 | 9,97              | 8,16 | 6,87 |
| 753       | 100,40 | 9,98              | 8,17 | 6,88 |
| 754       | 100,53 | 9,99              | 8,18 | 6,89 |
| 755       | 100,66 | 10,00             | 8,20 | 6,90 |
| 756       | 100,80 | 10,01             | 8,21 | 6,91 |
| 757       | 100,93 | 10,03             | 8,22 | 6,92 |
| 758       | 101,06 | 10,04             | 8,23 | 6,93 |
| 759       | 101,20 | 10,07             | 8,24 | 6,94 |
| 760       | 101,33 | 10,08             | 8,25 | 6,95 |
| 761       | 101,46 | 10,09             | 8,26 | 6,96 |
| 762       | 101,60 | 10,11             | 8,27 | 6,97 |
| 763       | 101,73 | 10,12             | 8,28 | 6,98 |
| 764       | 101,86 | 10,14             | 8,30 | 6,99 |
| 765       | 102,00 | 10,15             | 8,31 | 7,00 |
| 766       | 102,13 | 10,16             | 8,32 | 7,01 |
| 767       | 102,26 | 10,18             | 8,33 | 7,02 |
| 768       | 102,40 | 10,19             | 8,34 | 7,02 |
| 769       | 102,53 | 10,21             | 8,35 | 7,03 |
| 770       | 102,66 | 10,22             | 8,36 | 7,04 |
| 771       | 102,80 | 10,23             | 8,37 | 7,05 |
| 772       | 102,93 | 10,25             | 8,39 | 7,06 |
| 773       | 103,06 | 10,26             | 8,40 | 7,07 |
| 774       | 103,19 | 10,28             | 8,41 | 7,08 |
| 775       | 103,33 | 10,29             | 8,42 | 7,09 |

Umrechnung:

$$\text{kPa} = 0.13333 \times \text{mmHg}$$

$$\text{DO}_{\text{pt}} = P \times \text{DO}_t \div 760$$

$\text{DO}_{\text{pt}}(\text{mg/l})$ : Sauerstoffkonzentrationen unter Temperatur (t) und Luftdruck (P).

P (mmHg): Luftdruck

$\text{DO}_t(\text{mg/l})$ : Sauerstoffkonzentrationen unter Temperatur (t) und Luftdruck von 760mmHg

## Anhang IV: Sauerstoffsättigung in verschiedenen Höhenlagen

| Höhe |       | Luftdruck |      | Sauerstoff | Höhe  |       | Luftdruck |      | Sauerstoff |
|------|-------|-----------|------|------------|-------|-------|-----------|------|------------|
| Fuß  | Meter | kPa       | mmHg | mg/L       | Fuß   | Meter | kPa       | mmHg | mg/L       |
| 0    | 0     | 101,3     | 760  | 8,25       | 7500  | 2287  | 77,1      | 579  | 6,28       |
| 500  | 152   | 99,34     | 746  | 8,09       | 8000  | 2439  | 75,63     | 568  | 6,16       |
| 1000 | 305   | 97,6      | 733  | 7,95       | 8500  | 2591  | 77,44     | 559  | 6,06       |
| 1500 | 457   | 95,87     | 720  | 7,81       | 9000  | 2744  | 72,97     | 548  | 5,94       |
| 2000 | 610   | 94,28     | 708  | 7,68       | 9500  | 2896  | 71,64     | 538  | 5,83       |
| 2500 | 762   | 92,54     | 695  | 7,54       | 10000 | 3049  | 70,17     | 527  | 5,71       |
| 3000 | 915   | 90,95     | 683  | 7,41       | 10500 | 3201  | 68,84     | 517  | 5,61       |
| 3500 | 1067  | 89,35     | 671  | 7,28       | 11000 | 3354  | 67,38     | 506  | 5,49       |
| 4000 | 1220  | 87,75     | 659  | 7,15       | 12000 | 3659  | 66,58     | 500  | 5,42       |
| 4500 | 1372  | 86,15     | 647  | 7,02       | 13000 | 3963  | 65,78     | 494  | 5,36       |
| 5000 | 1524  | 84,56     | 635  | 6,89       | 14000 | 4268  | 64,98     | 488  | 5,29       |
| 5500 | 1677  | 83,09     | 624  | 6,77       | 15000 | 4573  | 64,18     | 482  | 5,23       |
| 6000 | 1829  | 81,63     | 613  | 6,65       | 16000 | 4878  | 63,38     | 476  | 5,16       |
| 6500 | 1982  | 80,03     | 601  | 6,52       | 17000 | 5183  | 62,58     | 470  | 5,10       |
| 7000 | 2134  | 78,56     | 590  | 6,40       | 18000 | 5488  | 61,79     | 464  | 5,03       |

---

## 12 Garantie

---

APERA INSTRUMENTS (Europe) GmbH gewährt auf dieses Produkt eine Garantie von 2 Jahren (Sechs Monate auf Elektroden). Die Herstellergarantie beginnt ab dem Erstkaufdatum durch den ersten Endkunden (Rechnungsdatum). Die Garantie umfasst die fehlerfreie Funktion des Geräts. Sollten sich während der Garantiezeit Mängel am Produkt herausstellen, die auf Herstellungs- oder Verarbeitungsfehlern beruhen, so wird APERA INSTRUMENTS (Europe) GmbH das Produkt oder den defekten Teil kostenfrei reparieren oder (nach Ermessen) ersetzen. Ausgenommen von der Garantie sind insbesondere Schäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch, Missachtung der Bedienungsanleitung, nicht autorisierte Reparaturen und Modifikationen sowie Verschleiß entstanden sind. Batterien sind von der Garantie ausgeschlossen.

## 13 Elektrodenempfehlungen für spezifische Anwendungsbereiche

| Anwendung   | Elektrodenempfehlung                                    |
|---|---|
| Reguläre flüssige Lösungen                            | 201T-F, LabSen 213                                      |
| Getränke, Bier, oder Weinanalyse                      | LabSen 213  |
| Kosmetikprodukte                                      | LabSen 851-1, (benötigt MP500 Temp.sensor)              |
| Milchprodukte (Milch, Sahne, Joghurt, Mayo, etc.)     | LabSen 823  |
| Flüssigkeiten bei hohen Temperaturen                  | LabSen 213  |
| Flüssigkeiten bei niedrigen Temperaturen              | LabSen 881 (benötigt MP500 Temp.sensor)                 |
| Fleisch   | LabSen 763  |
| Sehr kleine Testmengen bis zu 30 microliter           | LabSen 241-6, LabSen 241-3 (benötigt MP500 Temp.sensor) |
| Reinwasser (Niedrige Ionenkonzentration)              | LabSen 803, LabSen 813                                  |
| Erde  | LabSen 553  |
| Feste oder Halbfeste Objekte (Käse, Reis, Obst, usw.) | LabSen 753  |
| Stark saure Probe                                     | LabSen 831 (benötigt MP500 Temp.sensor)                 |
| Stark basische Probe                                  | LabSen 841 (benötigt MP500 Temp.sensor)                 |
| Oberflächenmessung (Haut, Papier, Teppich, usw.)      | LabSen 371 (benötigt MP500 Temp.sensor)                 |
| Titration   | LabSen 223  |
| TRIS Pufferlösung                                     | LabSen 213, LabSen 223                                  |
| Viskose Probe   | LabSen 223, LabSen851-1                                 |
| Abwasser oder Emulsionen                              | LabSen 333  |

\* Besuchen Sie <http://aperainst.de/products/electrode/> oder schreiben Sie uns [info@aperainst.de](mailto:info@aperainst.de) für weitere Informationen.

**APERA INSTRUMENTS (Europe) GmbH**

Wilhelm-Muthmann-Straße 18

42329 Wuppertal, Germany

Tel: +49 202 51988998

Email: [info@aperainst.de](mailto:info@aperainst.de)

Website: [www.aperainst.de](http://www.aperainst.de)