

DOC023.72.03251.Jun05

# pHD sc Digitaler pH/ORP- Differentialsensor

Handbuch



**DOC023.72.03251.Jun05**

**pHD sc Digitaler pH/ORP-  
Differentialsensor**

**Handbuch**



# Inhaltsverzeichnis

---

<b>Kapitel 1 Technische Daten</b> .....	1
<b>Kapitel 2 Allgemeine Informationen</b> .....	5
2.1 Sicherheitshinweise .....	5
2.1.1 Gefahrenhinweise in diesem Dokument .....	5
2.1.2 Warnschilder .....	5
2.2 Allgemeine Informationen über den Sensor .....	6
2.2.1 Sensor-Ausführungen .....	6
2.3 Das digitale Gateway .....	8
2.4 Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb .....	8
<b>Kapitel 3 Installation</b> .....	9
3.1 Anschluss/Verdrahtung des Sensors an einem sc-Controller .....	9
3.1.1 Anschluss eines sc-Sensors mittels Schnellverschluss .....	9
3.2 Einsatz des digitalen Gateways .....	10
3.2.1 Verkabelung des Digitalgateways .....	10
3.2.2 Montage des digitalen Gateways .....	12
3.3 Installation des Sensors im Probenstrom .....	13
<b>Kapitel 4 Betrieb</b> .....	15
4.1 Einsatz eines sc-Controllers .....	15
4.2 Sensor-Setup .....	15
4.3 Protokollierung von Sensordaten .....	15
4.4 Sensordiagnose-Menü für pH und ORP .....	15
4.5 Menü pH-Sensor-Setup .....	15
4.6 Menü ORP-Sensor-Setup .....	17
4.7 pH-Kalibrierung .....	19
4.7.1 Automatische 2-Punkt-Kalibrierung .....	19
4.7.2 Manuelle 1-Punkt-Kalibrierung .....	20
4.7.3 Manuelle 2-Punkt-Kalibrierung .....	20
4.8 ORP-Kalibrierung .....	21
4.9 Gleichzeitige pH- und ORP-Kalibrierung von zwei Sensoren .....	21
4.10 Temperatureinstellung .....	22
<b>Kapitel 5 Wartung</b> .....	23
5.1 Wartungsplan .....	23
5.2 Reinigung des Sensors .....	23
5.2.1 Austausch der Standardzellenlösung und der Salzbrücke .....	24
<b>Kapitel 6 Fehlersuche und -beseitigung</b> .....	25
6.1 Fehlermeldungen .....	25
6.2 Warnmeldungen .....	25
6.3 Fehlerbeseitigung am pH-Sensor .....	26
6.3.1 Fehlerbeseitigung bei einem pH-Sensor ohne integrale digitale Elektronik .....	26
6.3.2 Fehlerbeseitigung bei einem pH-Sensor mit integraler digitaler Elektronik .....	27
6.4 Überprüfung des ORP-Sensorbetriebs .....	28
6.4.1 Fehlerbeseitigung bei einem ORP Sensor ohne integrale digitale Elektronik .....	29
6.4.2 Fehlerbeseitigung bei einem ORP Sensor mit integraler digitaler Elektronik .....	29
<b>Kapitel 7 Ersatz- und Zubehörteile</b> .....	31
7.1 Ersatzteile, Zubehör, Reagenzien und Standards .....	31

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>Kapitel 8 Gewährleistung, Haftung und Reklamationen</b> .....	33
8.1 Eingehaltene Bestimmungen und Normen.....	34
<b>Kapitel 9 Kontakt</b> .....	35
<b>Anhang A Allgemeine Informationen zu pH-Messungen</b> .....	37
A.1 pH-Messprinzip.....	37
A.2 Grundlagen PID-Regler .....	38
<b>Anhang B Modbus Register Information</b> .....	41

# Kapitel 1 Technische Daten

Änderungen vorbehalten.

**Tabelle 1 Technische Daten Differentialsensoren pH/ORP**

Kategorie	pH-Sensoren <sup>1</sup>	Edelstahl-pH-Sensor	ORP-Sensoren <sup>2</sup>
<b>Benetzte Materialien</b>	Gehäuse: PEEK <sup>®3</sup> oder Ryton <sup>®4</sup> (PVDF); Salzbrücke in passendem Material mit Kynar <sup>®5</sup> -Anschluss; Glas-Prozess-Elektrode; Masselektrode aus Titan; O-Ring-Dichtungen aus Viton <sup>®6</sup> (bei dem pH-Sensor mit optionaler HF-resistenter Glas-Prozess-Elektrode sind die Masselektrode in Edelstahl 316 und die benetzten O-Ringe in Perfluorelastomer ausgeführt; wenden Sie sich bzgl. anderer Materialien für die benetzten O-Ringe an den Hersteller).	Nur für Eintauch-Montage, Sondengehäuse aus Edelstahl 316 mit Enden aus Ryton <sup>®</sup> (PVDF) und Salzbrücke.	Gehäuse: PEEK <sup>®</sup> oder Ryton <sup>®</sup> (PVDF); Salzbrücke aus passendem Material mit Kynar <sup>®</sup> -Anschluss; Prozess-Elektrode aus Glas und Platin (oder Glas- und Gold); Masselektrode aus Titan; O-Ring-Dichtungen aus Viton <sup>®</sup>
<b>Betriebstemperatur</b>	–5 bis 70 °C (23 bis 158 °F) für Sensor mit integraler digitaler Elektronik –5 bis 105 °C (23 bis 221 °F) für analogen Sensor mit digitalem Gateway	0 bis 50 °C (32 bis 122 °F) für Sensor mit integraler digitaler Elektronik	–5 bis 70 °C (23 bis 158 °F) für Sensor mit integraler digitaler Elektronik –5 bis 105 °C (23 bis 221 °F) für analogen Sensor mit digitalem Gateway
<b>Druck-/Temperaturgrenzen (ohne Montage-Material)</b>	6,9 bar bei 105 °C (100 psi bei 221 °F) für analogen Sensor mit Gateway 6,9 bar bei 70 °C (100 psi bei 158 °F)	nicht zutreffend (nur Eintauchbetrieb)	6,9 bar bei 70 °C (100 psi bei 158 °F) 6,9 bar bei 105 °C (100 psi bei 221 °F) für analogen Sensor mit Gateway
<b>Max. Fließgeschwindigkeit</b>	3 m (10 ft) pro Sekunde	3 m (10 ft) pro Sekunde	3 m (10 ft) pro Sekunde
<b>Integriertes Temperaturelement</b>	NTC-Thermistor 300 Ohm für automatische Temperaturkompensation und Analysator-Temperaturanzeige	NTC-Thermistor 300 Ohm für automatische Temperaturkompensation und Analysator-Temperaturanzeige	NTC-Thermistor 300 Ohm nur für Analysator-Temperaturanzeige – nicht für automatische Temperaturkompensation
<b>Stabilität</b>	0,03 pH in 24 Stunden, nicht kumulativ	0,03 pH in 24 Stunden, nicht kumulativ	2 mV in 24 Stunden, nicht kumulativ
<b>Max. Übertragungsdistanz</b>	1 000 m (3280 ft) mit Terminierungsbox	1 000 m (3280 ft) mit Terminierungsbox	1 000 m (3280 ft) mit Terminierungsbox
<b>Sensor-Kabel (integral)</b>	Digital: PUR (Polyurethan) 4-adrig, einfach abgeschirmt, spezifiziert bis 105 °C (221 °F), Standardlänge 10 m (33 ft) Analog: Kabel 5-adrig (plus zwei isolierte Schirme) mit Mantel aus XLPE (vernetztem Polyethylen); spezifiziert bis 150 °C (302 °F); Standardlänge 6 m (20 ft)	Digital: PUR (Polyurethan) 4-adrig, einfach abgeschirmt, spezifiziert bis 105 °C (221 °F), Standardlänge 10 m (33 ft)	Digital: PUR (Polyurethan) 4-adrig, einfach abgeschirmt, spezifiziert bis 105 °C (221 °F), Standardlänge 10 m (33 ft) Analog: Kabel 5-adrig (plus zwei isolierte Schirme) mit Mantel aus XLPE (vernetztem Polyethylen); spezifiziert bis 150 °C (302 °F); Standardlänge 6 m (20 ft)
<b>Komponenten</b>	Korrosionsbeständige Materialien, voll eintauchbare Sonde mit 10-m-Kabel.	Korrosionsbeständige Materialien, voll eintauchbare Sonde mit 10-m-Kabel.	Korrosionsbeständige Materialien, voll eintauchbare Sonde mit 10-m-Kabel.

**Tabelle 1 Technische Daten Differentialsensoren pH/ORP (Fortsetzung)**

Kategorie	pH-Sensoren <sup>1</sup>	Edelstahl-pH-Sensor	ORP-Sensoren <sup>2</sup>
<b>Messbereich</b>	–2,0 bis 14,0 pH oder –2,00 bis 14,00 pH	–2,0 bis 14,0 pH oder –2,00 bis 14,00 pH	–1500 bis +1500 mV
<b>Lagertemperatur der Sonde</b>	4 bis 70 °C (40 bis 158 °F); 0 bis 95% relative Feuchte, nicht kondensierend	4 bis 70 °C (40 bis 158 °F); 0 bis 95% relative Feuchte, nicht kondensierend	4 bis 70 °C (40 bis 158 °F); 0 bis 95% relative Feuchte, nicht kondensierend
<b>Temperaturkompensation</b>	Automatisch von –10 bis 105 °C (14,0 bis 221 °F), wahlweise 300-Ohm-NTC-Thermistor, Widerstandstemperaturfühler Pt 1000 Ohm oder WTF Pt 100 Ohm als Temperaturelement, oder manuell eingestellt über eine vom Benutzer einzugebende Temperatur; zusätzlich sind für die automatische Kompensation mit Reinwasser von 0,0 bis 50 °C (32 bis 122 °F) wählbare Temperatur-Korrekturfaktoren (Ammoniak, Morpholin oder benutzerdefinierte lineare Steilheit in pH/°C) verfügbar.	Automatisch von –10 bis 105 °C (14,0 bis 221 °F), wahlweise 300-Ohm-NTC-Thermistor, Widerstandstemperaturfühler Pt 1000 Ohm oder WTF Pt 100 Ohm als Temperaturelement, oder manuell eingestellt über eine vom Benutzer einzugebende Temperatur; zusätzlich sind für die automatische Kompensation mit Reinwasser von 0,0 bis 50 °C (32 bis 122 °F) wählbare Temperatur-Korrekturfaktoren (Ammoniak, Morpholin oder benutzerdefinierte lineare Steilheit in pH/°C) verfügbar.	nicht zutreffend
<b>Messgenauigkeit</b>	±0,02 pH	±0,02 pH	±5 mV
<b>Temperaturgenauigkeit</b>	±0,5 °C (0,9 °F)	±0,5 °C (0,9 °F)	±0,5 °C (0,9 °F)
<b>Reproduzierbarkeit</b>	±0,05 pH	±0,05 pH	±2 mV
<b>Empfindlichkeit</b>	±0,01 pH	±0,01 pH	±0,5 mV
<b>Kalibriermethoden</b>	Ein- oder Zweipunktkalibrierung, manuell oder automatisch	Ein- oder Zweipunktkalibrierung, manuell oder automatisch	manuelle Einpunktkalibrierung
<b>Max. Sondeneintauchtiefe/ Druck</b>	versenkbar bis 107 m (350 ft) bzw. 1050 kPa (150 psi)	nur Eintauchbetrieb	versenkbar bis 107 m (350 ft) bzw. 1050 kPa (150 psi)
<b>Sensorschnittstelle</b>	Modbus	Modbus	Modbus
<b>Sondenkabellänge</b>	6 m (20 ft) + 7,7 m (25 ft) Verbindungskabel für analogen Sensor mit digitalem Gateway 10 m (31 ft) für Sensor mit integraler digitaler Elektronik	6 m (20 ft) + 7,7 m (25 ft) Verbindungskabel für analogen Sensor mit digitalem Gateway 10 m (31 ft) für Sensor mit integraler digitaler Elektronik	6 m (20 ft) + 7,7 m (25 ft) Verbindungskabel für analogen Sensor mit digitalem Gateway 10 m (31 ft) für Sensor mit integraler digitaler Elektronik
<b>Gewicht der Sonde</b>	316 g (11 Unzen)	870 g (31 Unzen)	316 g (11 Unzen)
<b>Abmessungen der Sonde</b>	Siehe <a href="#">Abbildung 2 auf Seite 7</a> bis <a href="#">Abbildung 3 auf Seite 7</a> .	Siehe <a href="#">Abbildung 4 auf Seite 8</a> .	Siehe <a href="#">Abbildung 2 auf Seite 7</a> bis <a href="#">Abbildung 3 auf Seite 7</a> .

<sup>1</sup> Die meisten pH-Anwendungen liegen im Bereich von 2,5 bis 12,5 pH. Der pHD™ pH-Differentialsensor mit Glas-Prozess-Elektrode für weite Bereiche funktioniert in diesem Bereich außerordentlich gut. Bestimmte Industrieanwendungen benötigen eine akkurate Messung und Kontrolle unterhalb des pH-Wertes 2 oder oberhalb des pH-Wertes 12. Wenden Sie sich in diesen Spezialfällen für weitere Einzelheiten an den Hersteller.

<sup>2</sup> In Lösungen, die Zink, Cyanid, Cadmium oder Nickel enthalten, empfiehlt der Hersteller für optimale ORP-Messergebnisse den Gebrauch eines pHD™ ORP-Sensors mit Goldelektrode.

<sup>3</sup> PEEK® ist eingetragenes Markenzeichen von ICI Americas, Inc.



<sup>4</sup> Ryton® ist eingetragenes Markenzeichen von Phillips 66 Co.

<sup>5</sup> Kynar® ist eingetragenes Markenzeichen von Pennwalt Corp.

<sup>6</sup> Viton® ist eingetragenes Markenzeichen von E.I. DuPont de Nemours + Co.

**Tabelle 2 Technische Daten Digitales Gateway**

<b>Gewicht</b>	145 g (5 Unzen)
<b>Abmessungen</b>	17,5 x 3,4 cm (7 x 1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> Zoll)
<b>Betriebstemperatur</b>	-20 bis 60 °C (-4 bis 140 °F)



# Kapitel 2 Allgemeine Informationen

## 2.1 Sicherheitshinweise

Lesen Sie das gesamte Handbuch sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät auspacken, aufbauen oder in Betrieb nehmen. Achten Sie auf alle Gefahren- und Warnhinweise. Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen des Bedieners oder zu Beschädigungen am Gerät führen.

Um sicherzustellen, dass die Schutzvorrichtungen des Geräts nicht beeinträchtigt werden, darf dieses Gerät auf keine andere als die in diesem Handbuch beschriebene Weise verwendet oder installiert werden.

### 2.1.1 Gefahrenhinweise in diesem Dokument

#### **GEFAHR**

**Kennzeichnet eine möglicherweise oder unmittelbar gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.**

#### **VORSICHT**







**Kennzeichnet eine mögliche Gefahrensituation, die geringfügige oder mittelschwere Verletzungen zur Folge haben kann.**

**Wichtiger Hinweis:** Informationen, die besonders hervorzuheben sind.

**Hinweis:** Informationen, die Aspekte aus dem Haupttext ergänzen.

### 2.1.2 Warnschilder

Beachten Sie alle Kennzeichen und Schilder, die am Gerät angebracht sind. Nichtbeachtung kann Personenschäden oder Beschädigungen am Gerät zur Folge haben.

	Dieses Symbol kann am Gerät angebracht sein und verweist auf Bedienungs- und/oder Sicherheitshinweise in der Bedienungsanleitung.
	Dieses Symbol kann an einem Gehäuse oder einer Absperrung des Produkts angebracht sein und zeigt an, dass Stromschlaggefahr und/oder das Risiko einer Tötung durch Stromschlag besteht.
	Dieses Symbol kann am Produkt angebracht sein und zeigt an, dass ein geeigneter Augenschutz getragen werden muss.
	Dieses Symbol kann am Produkt angebracht sein und bezeichnet die Anschlussstelle für Schutzerde.
	Dieses Symbol kann am Produkt angebracht sein und bezeichnet den Ort einer Sicherung oder eines Strombegrenzers.
	Mit diesem Symbol gekennzeichnete elektrische Geräte dürfen ab dem 12. August 2005 europaweit nicht mehr im unsortierten Haus- oder Gewerbemüll entsorgt werden. Gemäß geltenden Bestimmungen (EU-Direktive 2002/96/EG) müssen ab diesem Zeitpunkt Verbraucher in der EU elektrische Altgeräte zur Entsorgung an den Hersteller zurückgeben. Dies ist für den Verbraucher kostenlos. <b>Hinweis:</b> Anweisungen zur fachgerechten Entsorgung aller (gekennzeichneten und nicht gekennzeichneten) elektrischen Produkte, die von Hach-Lange geliefert oder hergestellt wurden, erhalten Sie bei Ihrem zuständigen Hach-Lange-Verkaufsbüro.

### 2.2 Allgemeine Informationen über den Sensor

Optionale Ausrüstungsgegenstände, wie z. B. Befestigungsmaterial für die Sonde, werden zusammen mit Anweisungen ausgeliefert, die alle durch den Benutzer auszuführenden Einbauarbeiten beschreiben. Es sind verschiedene Montageoptionen verfügbar, die es ermöglichen, die Sonde für den Einsatz in vielen verschiedenen Anwendungen anzupassen.

Die Sensorelektronik ist in einem Gehäuse aus PEEK® oder Ryton® gekapselt. Der pH-Sensor verfügt über einen integralen 300-Ohm-NTC-Thermistor zur automatischen Kompensation der pH-Anzeigewerte bei Temperaturveränderungen. ORP-Sensoren haben einen festen Temperaturwert von 25 °C/300 Ohm (die ORP-Messung ist nicht temperaturabhängig).

#### 2.2.1 Sensor-Ausführungen

Die pH<sup>DTM</sup> pH- und ORP-Differentialsensoren sind in drei Ausführungen verfügbar:

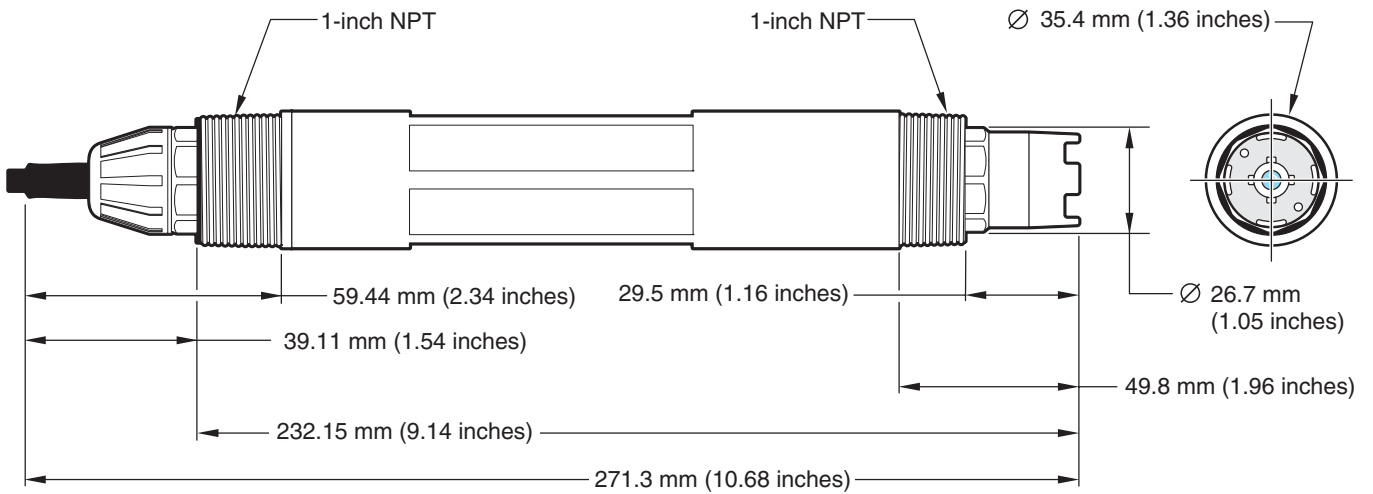
- Die **Universal Ausführung** hat an beiden Enden 1-Zoll-NPT-Gewinde zur Montage in einer der folgenden Konfigurationen:
  - in einem standardmäßigen 1-Zoll-NPT-T-Stück,
  - in einem Rohr-Adapter für Rohrverbinder-Montage mit Standard-T-Stück 1-½-Zoll,
  - auf einem Rohrende zum Eintauchen in ein Gefäß.

*Hinweis: Der Universalsensor kann auch nachträglich in bestehende Installationen eingebaut werden für 1-½ Zoll-LCP-, Ryton- und Epoxid-Sensoren.*

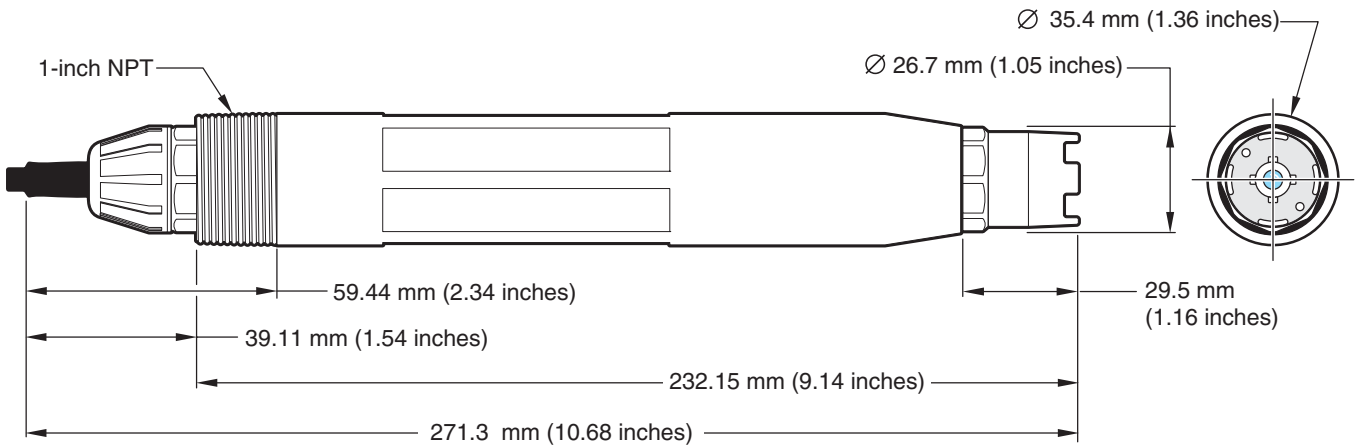
- Die **Einsatz-Ausführung** ähnelt dem Universalsensor, außer dass sich zur Montage in einer Durchflussszelle oder im Rohr-Adapter einer Kugelventilbaugruppe die 1-Zoll-NPT-Gewinde nur am Kabelende befinden. Mit Hilfe einer solchen Baugruppe kann der Sensor in den Prozess eingebracht oder aus ihm herausgenommen werden, ohne dass die Prozessströmung unterbrochen werden muss.
- Die **Sanitärausführung** des Sensors verfügt über einen eingebauten 2-Zoll-Flansch zur Montage in einem 2-Zoll-T-Stück in Sanitärausführung. Zu dem Sensor in Sanitärausführung gehört eine spezielle Abdeckung sowie eine EPDM-Compound-Dichtung zur Verwendung mit dem Sanitärmaterial.

Darüber hinaus sind alle Sensoren mit oder ohne integrale digitale Elektronik erhältlich. Der Sensor ohne integrale digitale Elektronik kann für Anwendungen mit hohen Temperaturen eingesetzt und mit dem digitalen Gateway kombiniert werden.

**Abbildung 1 Sensor in Universalausführung, Abmessungen**



**Abbildung 2 Sensor in Einsatz-Ausführung, Abmessungen**



**Abbildung 3 Sensor in Sanitärausführung, Abmessungen**

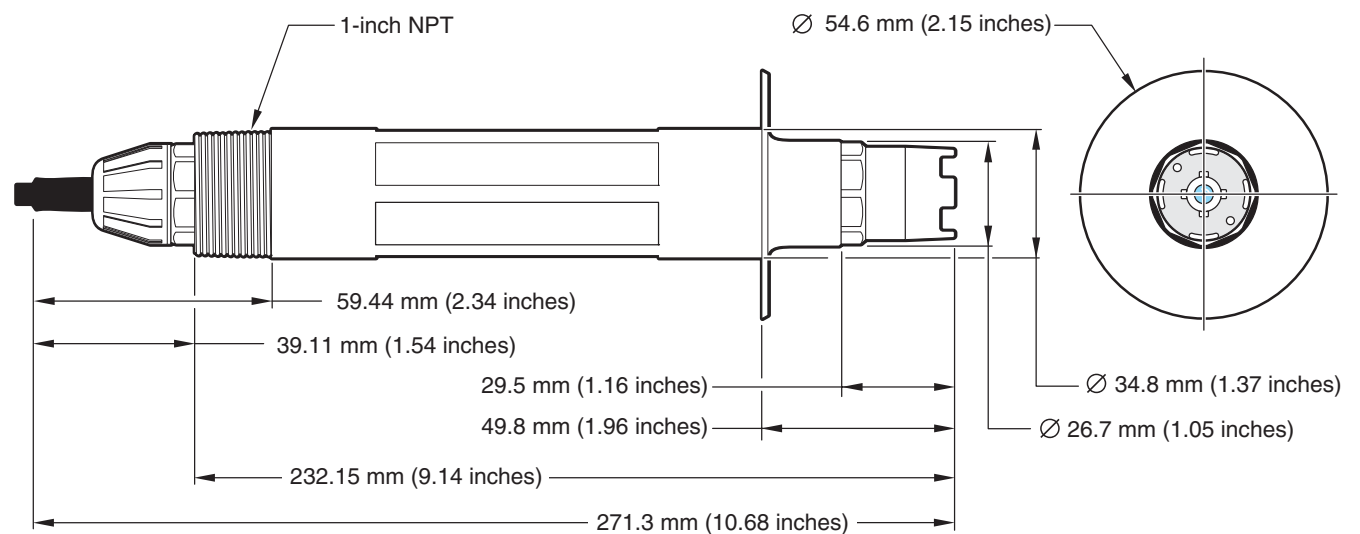
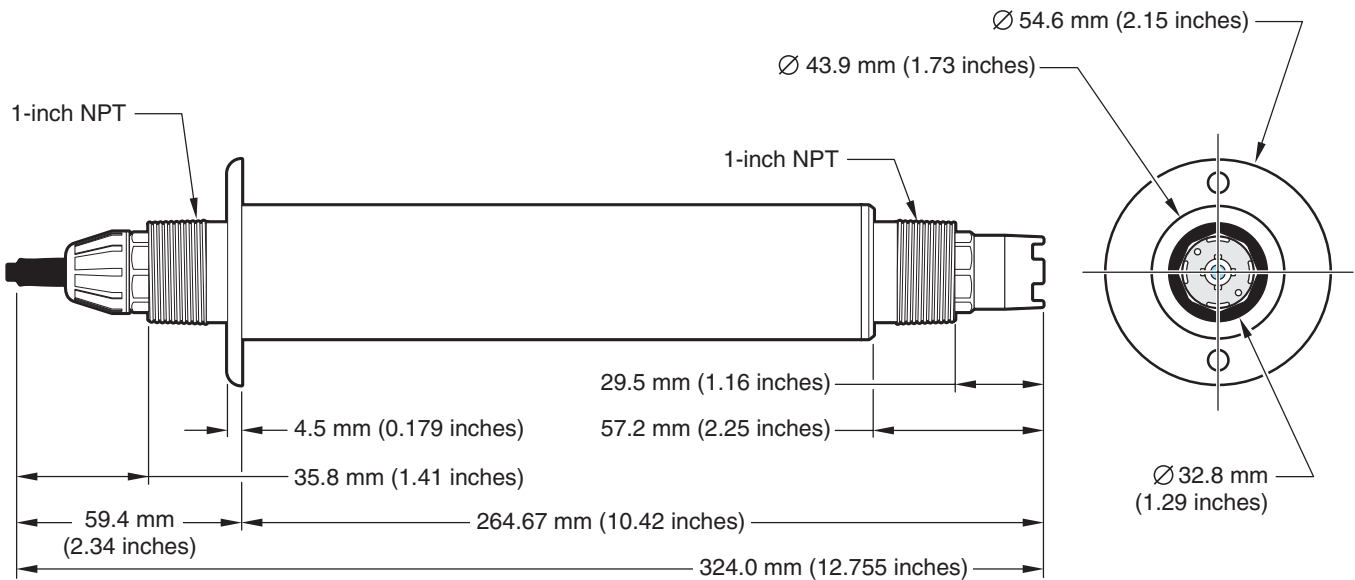


Abbildung 4 Sensor in Edelstahlausführung (DPS1 und DRS5), Abmessungen



### 2.3 Das digitale Gateway

Das digitale Gateway wurde entwickelt, damit vorhandene analoge Sensoren mit den neuen digitalen Controllern verwendet werden können. Das Gateway beinhaltet alle zum Herstellen einer Schnittstelle zum Controller und zum Ausgeben eines digitalen Signals notwendige Software und Hardware.

### 2.4 Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb

**VORSICHT**

**Gehen Sie, falls die pH Prozess-Elektrode bricht, sehr vorsichtig mit dem Sensor um, um Verletzungen zu vermeiden.**

Bevor Sie den pH- oder den ORP-Sensor in Betrieb nehmen, entfernen Sie die Schutzabdeckung, um die Prozess-Elektrode und die Salzbrücke freizulegen. Bewahren Sie die Schutzabdeckung für künftige Verwendung auf.

Für kurzzeitige Aufbewahrung (wenn der Sensor für mehr als eine Stunde außer Betrieb ist) füllen Sie die Schutzabdeckung mit pH-4-Puffer oder DI-Wasser, und setzen Sie die Abdeckung wieder auf den Sensor. Indem Sie die Prozess-Elektrode und die Salzbrücke feucht halten, können Sie lange Antwortzeiten bei Wiederinbetriebnahme des Sensors vermeiden.

Zur längerfristigen Aufbewahrung wiederholen Sie die Prozedur für kurzzeitige Aufbewahrung je nach Umgebungsbedingungen alle 2 bis 4 Wochen. Die zulässigen Lagertemperaturen sind unter [Technische Daten auf Seite 1](#) angegeben.

Die Prozess-Elektrode an der Spitze des pH-Sensors hat einen Glaskolben, der brechen kann. Setzen Sie den Kolben keinen abrupten Stößen oder anderen mechanischen Einwirkungen aus.

Die Prozess-Elektrode aus Gold oder Platin an der Spitze des ORP-Sensors hat einen Glasschaft (verdeckt durch die Salzbrücke), der brechen kann. Setzen Sie diese Elektrode keinen Stößen oder anderen mechanischen Einwirkungen aus.

# Kapitel 3 Installation

**GEFAHR**

Nur qualifiziertes Personal darf die in diesem Kapitel der Bedienungsanleitung beschriebenen Arbeiten durchführen.

## 3.1 Anschluss/Verdrahtung des Sensors an einem sc-Controller

### 3.1.1 Anschluss eines sc-Sensors mittels Schnellverschluss

Das Sensorkabel wird mit einem kodierten Schnellverschluss ausgeliefert, mit dessen Hilfe es sich leicht an den Controller anschließen lässt (Abbildung 5). Bewahren Sie die Schutzkappe der Anschlussbuchse auf für den Fall, dass Sie den Sensor später einmal abnehmen und die Buchse verschließen müssen. Für größere Sensorkabellängen sind optionale Verlängerungskabel erhältlich. Ab einer Gesamtlänge von 100 m muss eine Terminierungsbox installiert werden.

**Hinweis:** Verwenden Sie ausschließlich die Terminierungsbox Kat.-Nr. 5867000. Die Verwendung anderer Terminierungsboxen kann zu Gefahren und/oder Beschädigungen führen.

Abbildung 5 Anschluss des Sensors mittels Schnellverschluss

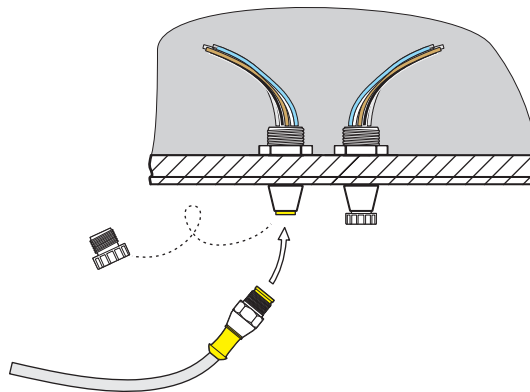
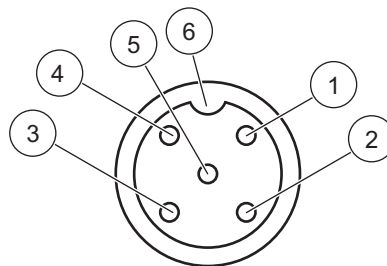


Abbildung 6 Pinbelegung am Schnellverschluss



Nummer	Belegung	Drahtfarbe
1	+12 V=	braun
2	Masse	schwarz
3	Daten (+)	blau
4	Daten (-)	weiß
5	Schirm	Schirm (grauer Draht bei bestehendem Schnellverschluss)
6	Isolatoreinkerbung	

## 3.2 Einsatz des digitalen Gateways

Das digitale Gateway ist dafür ausgelegt, eine digitale Schnittstelle zum Controller bereitzustellen.

### 3.2.1 Verkabelung des Digitalgateways

#### **GEFAHR**

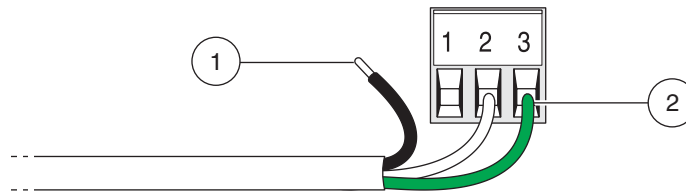
**Explosionsgefahr! Geräte nur bei ausgeschalteter Stromversorgung oder in bekanntermaßen ungefährlichen Bereichen anschließen oder trennen.**

1. Führen Sie das Kabel vom Sensor durch die Zugentlastung im digitalen Gateway, und sorgen Sie für korrekte Terminierung der Drahtenden (siehe [Abbildung 7](#)).

**Hinweis:** Die Zugentlastung erst festziehen, wenn das digitale Gateway verdrahtet worden ist und die beiden Hälften sicher zusammengeschraubt worden sind.

2. Führen Sie die Drähte ein, wie in [Tabelle 3](#) und [Abbildung 8](#) gezeigt.
3. Vergewissern Sie sich davon, dass der O-Ring richtig zwischen den beiden Hälften des digitalen Gateways eingesetzt ist, und schrauben Sie die beiden Hälften zusammen. Ziehen Sie sie handfest an.
4. Ziehen Sie die Zugentlastung an, um das Sensor-Kabel zu sichern.
5. Schließen Sie das digitale Gateway an den Controller an.

**Abbildung 7** Kabel-Abisolierung und Anschluss

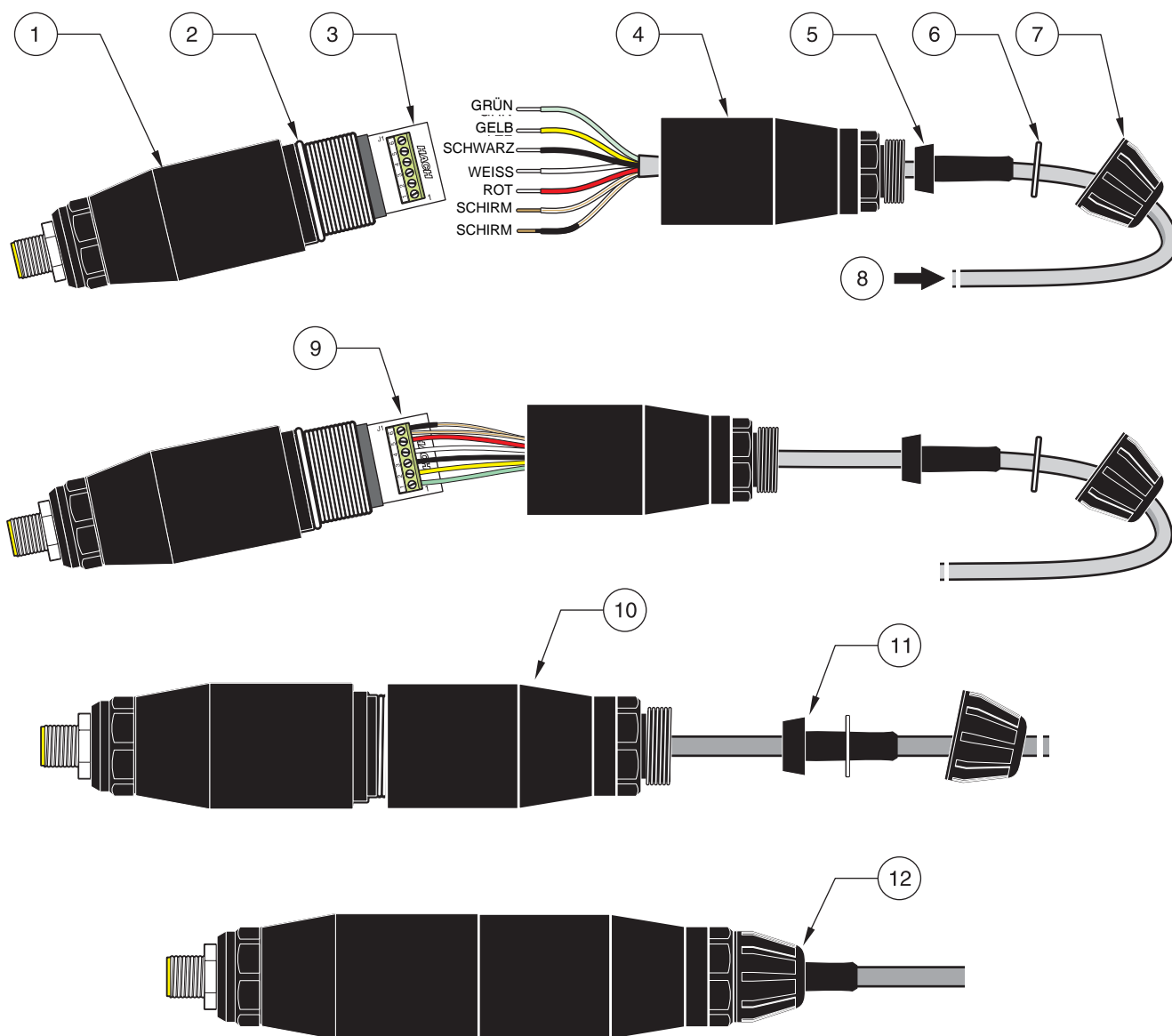


1. Draht auf 6 mm abisolieren.

2. Abisolierte Drahtenden vollständig einschieben, bis kein blanker Draht mehr freiliegt.



Abbildung 8 Verdrahtung und Montage des digitalen Gateways



1. Digitales Gateway: Vorderteil	7. Leitungsschelle
2. O-Ring	8. vom Sensor
3. Verbindungsstück für Sensordrähte	9. Drähte gemäß <a href="#">Tabelle 3</a> in den Verbinder einführen. Verbindungen mit dem beigelegten 2-mm-Schraubenzieher (Kat.-Nr. 6134300) sichern.
4. Digitales Gateway: Hinterteil	10. Vorderteil des digitalen Gateways auf Hinterteil aufschrauben.
5. Kabeltülle	11. Kabeltülle und Drehstopp-Scheibe in das Hinterteil schieben.
6. Drehstopp-Scheibe	12. Leitungsschelle sicher befestigen. Der Zusammenbau ist abgeschlossen.

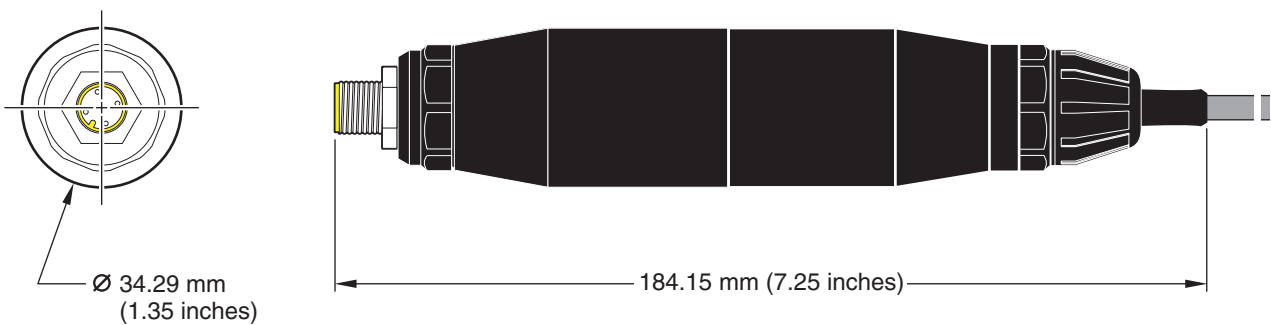
**Tabelle 3 Verdrahtung des digitalen Gateways (Kat. Nr. 6120500)**

Sensor (Drahtfarbe)	Sensor-Signal	Digitales Gateway J1
grün	Ref.	J1-1
gelb	Temp. +	J1-2
schwarz	Temp. –	J1-3
weiß	VI	J1-4
rot	aktiv	J1-5
farblos	Schirm	J1-6
farblos m. Schrumpffolie	Schirm	J1-6

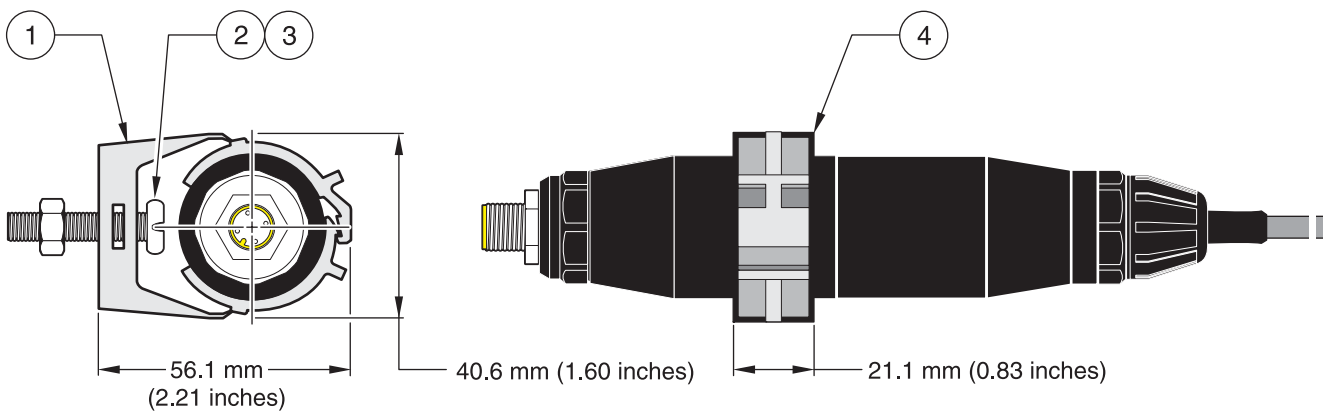
## 3.2.2 Montage des digitalen Gateways

Das digitale Gateway wird mit einer Befestigungsklammer zur Befestigung an einer Wand oder einer anderen glatten Oberfläche ausgeliefert. Zu den Abmessungen siehe [Abbildung 9](#). Verwenden Sie ein geeignetes Befestigungselement für die Wandmontage, siehe [Abbildung 10](#). Nachdem der Sensor mit dem digitalen Gateway verdrahtet worden ist und die beiden Hälften zusammenschraubt worden sind, legen Sie die Befestigungsklammer über die Mitte des digitalen Gateways und drücken Sie sie zusammen, bis sie einrastet.

**Abbildung 9 Abmessungen des digitalen Gateways**



**Abbildung 10 Montage des digitalen Gateways**

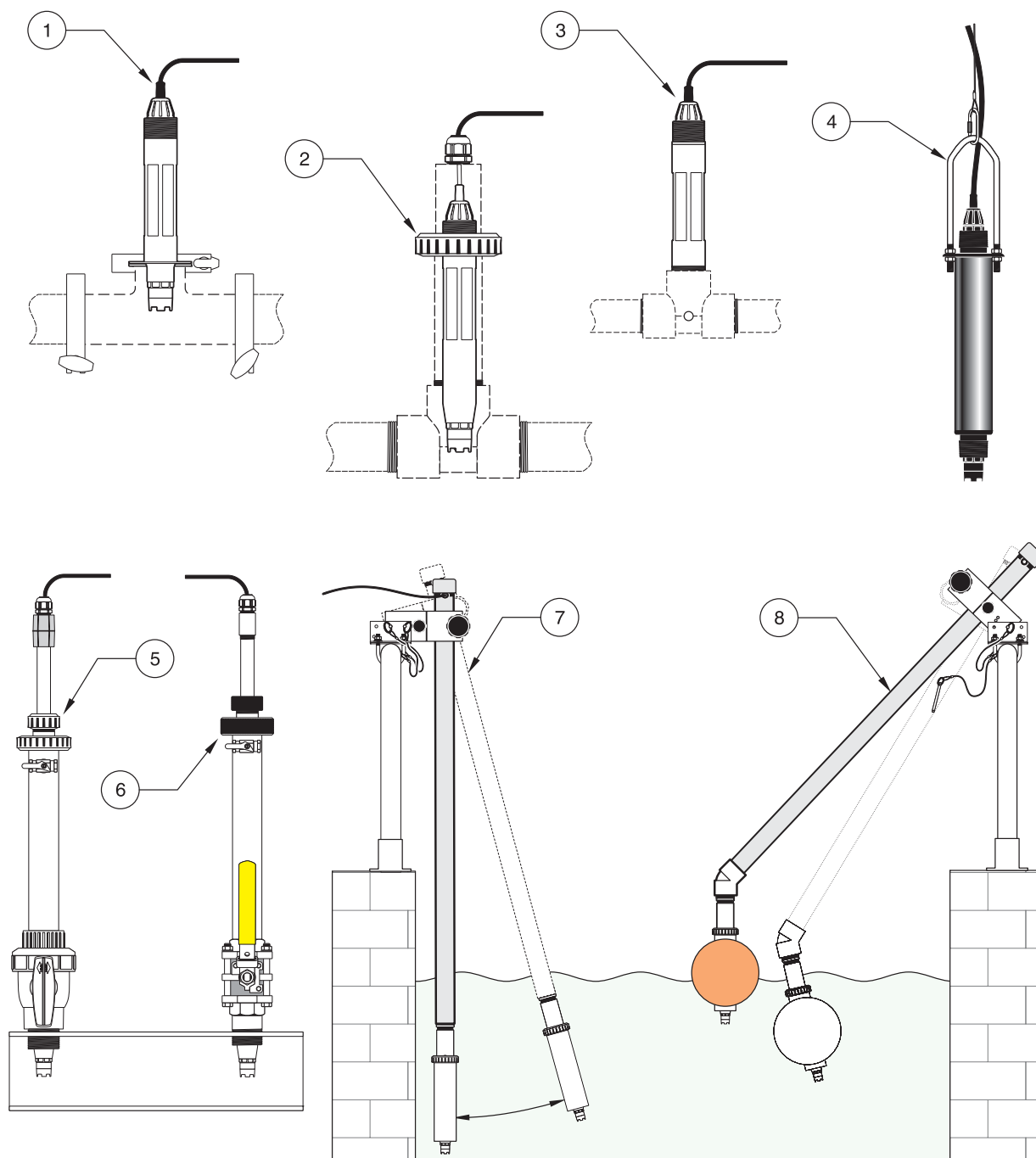


1. Befestigungsklemme	3. Sechskantmutter, ¼-28
2. Linsenkopfschraube, ¼-28 x 1,25 Zoll	4. Klammer befestigen, digitales Gateway einsetzen, Klammer zudrücken.

### 3.3 Installation des Sensors im Probenstrom

- Installieren Sie den Sensor so, dass die Probe, die mit ihm in Kontakt kommt, für den gesamten Prozess repräsentativ ist.
- Bringen Sie den Sensor mindestens 508 mm (20 Zoll) von der Lüftungs-Beckenwand entfernt an und tauchen Sie ihn mindestens 508 mm (20 Zoll) in den Prozess ein.
- Installieren Sie den Sensor gemäß den Anweisungen, die mit dem Installationsgerät geliefert werden. [Abbildung 11](#) zeigt vorgeschlagene Montagekonfigurationen.

Abbildung 11 Beispiele für die Sensor-Installation



1. Sanitär-Montage	5. Einsatz-Montage PVC
2. Rohrverbinder-Montage	6. Einsatz-Montage rostfreier Stahl
3. Durchfluss-Montage	7. Eintauch-Montage
4. Hängender Sensor aus rostfreiem Stahl mit Bügel	8. Eintauch-Montage mit Schwimmerkugel



# Kapitel 4 Betrieb

---

## 4.1 Einsatz eines sc-Controllers

Machen Sie sich mit der Betriebsweise des Controllers vertraut, bevor Sie den Sensor zusammen mit einem sc-Controller einsetzen. Lernen Sie, durch das Menü zu navigieren und die Menüfunktionen zu benutzen. Weitere Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch des Controllers.

## 4.2 Sensor-Setup

Wenn ein Sensor erstmals installiert wird, wird als Sensornamen die Seriennummer des Sensors angezeigt. Der Sensornamen kann wie folgt geändert werden:

1. Wählen Sie das HAUPTMENÜ.
2. Wählen Sie aus dem Hauptmenü SENSOR-SETUP, und bestätigen Sie die Auswahl.
3. Sofern mehr als ein Sensor angeschlossen ist, markieren Sie den gewünschten Sensor, und bestätigen Sie die Auswahl.
4. Wählen Sie KONFIGURIEREN, und bestätigen Sie.
5. Wählen Sie NAME MESSORT, und bearbeiten Sie den Namen. Durch Bestätigen oder Abbrechen kehren Sie ins Sensor-Setup-Menü zurück.

## 4.3 Protokollierung von Sensordaten

Der sc-Controller stellt für jeden Sensor ein Datenprotokoll und ein Ereignisprotokoll bereit. Das Datenprotokoll speichert die Messdaten in wählbaren Intervallen. Das Ereignisprotokoll speichert eine Vielzahl von Ereignissen, die an den Geräten auftreten, wie Konfigurationsänderungen, Alarme und Warnungen etc. Das Datenprotokoll und das Ereignisprotokoll können in einem CSV-Format ausgelesen werden. Informationen zum Herunterladen der Protokolle entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch des Controllers.

## 4.4 Sensordiagnose-Menü für pH und ORP

<b>WÄHLE SENSOR</b>
FEHLER – siehe <a href="#">Kapitel 6.1 auf Seite 25</a> .
WARNUNGEN – siehe <a href="#">Kapitel 6.2 auf Seite 25</a> .

## 4.5 Menü pH-Sensor-Setup

<b>WÄHLE SENSOR (bei mehr als einem Sensor)</b>
<b>KALIBRIEREN</b>
<b>1 PUNKT AUTO</b>
Kalibrierung mit einem Puffer – normalerweise pH 7.
<b>2 PUNKT AUTO</b>
Kalibrierung mit zwei Puffern – normalerweise pH 7 und pH 4 oder 10.

## 4.5 Menü pH-Sensor-Setup (Fortsetzung)

<b>KALIBRIEREN (Fortsetzung)</b>	
<b>1 PUNKT MANUELL</b>	
	Kalibrierung mit einer bekannten Probe.
<b>2 PUNKT MANUELL</b>	
	Kalibrierung mit zwei Proben, beide mit bekanntem pH-Wert.
<b>TEMP EINST.</b>	
	Erlaubt die Anpassung der angezeigten Temperatur um bis zu $\pm 15$ °C.
<b>WERKS-EINST</b>	
	Setzt das System auf die ursprüngliche Werkskalibrierung zurück.
<b>KONFIGURIEREN</b>	
<b>NAME MESSORT</b>	
	Geben Sie einen bis zu 10-stelligen Namen ein. Zulässig sind beliebige Kombinationen aus Symbolen und alphanumerischen Zeichen.
<b>MESSART WÄHLEN</b>	
	Geeignete Maßeinheiten für die Anzeige auswählen.
<b>ANZEIGEFORMAT</b>	
	Messauflösung auswählen (xx.xx pH oder xx.x pH).
<b>TEMP EINHEITEN</b>	
	Eine der angezeigten Optionen (°C oder °F) auswählen.
<b>LOGGER</b>	
	Entweder INTERVALL SENS auswählen, um das Intervall für die Sensordatenprotokollierung einzustellen, oder INTERVALL TEMP auswählen, um das Intervall für die Temperaturprotokollierung einzustellen.
<b>FREQUENZFEHLER</b>	
	Für optimale Rauschunterdrückung die korrekte Netzfrequenz (50 oder 60 Hz) auswählen. Werkseinstellung ist 60 Hz.
<b>DÄMPFUNG</b>	
	Zeitintervall für die Signalmittelung auswählen (0 bis 60 Sekunden).
<b>TEMP-SENSOR</b>	
	Typ des Temperaturelements aus den angezeigten Optionen auswählen.
<b>PUFFER WÄHLEN</b>	
	Puffer-Typ (Standard 4, 7, 10 oder DIN 19267) aus den angezeigten Optionen auswählen.
<b>REINE H2O-KOMP</b>	
	Ermöglicht die benutzerdefinierte Einstellung des Elektrolyten, der in der Anwendung eingesetzt wird, wie z.B. Ammoniak oder Morpholin, so dass auf den gemessenen pH-Wert ein temperaturabhängiger linearer Steilheitsfaktor angewendet werden kann.
<b>KAL. TAGEZÄHLER</b>	
	Anzahl der Tage seit der letzten Kalibrierung. Default-Meldung nach 60 Tagen.
<b>SENSORALTER TG</b>	
	Anzahl der Tage, seit der Sensor in Betrieb ist. Default-Meldung nach 365 Tagen.
<b>WERKS-EINST</b>	
	Setzt alle vom Benutzer einstellbaren Optionen auf die Werkseinstellungen zurück.

## 4.5 Menü pH-Sensor-Setup (Fortsetzung)

<b>DIAG/TEST</b>	
<b>SENSOR INFO</b>	
	Zeigt den eingegebenen Sensornamen (Vorgabe: Seriennummer des Sensors), die Seriennummer des Sensors, die Softwareversionsnummer und die Versionsnummer des Sensortreibers an.
<b>KAL DATEN</b>	
	Zeigt die pH-Steilheit und das Datum der letzten Kalibrierung an.
<b>SIGNALE</b>	
	<p>SENSORIGNAL: Zeigt den Sensorausgang in mV an.</p> <p>SENS ADCZÄHLER: Zeigt die Rohmessdaten des Sensor-A/D-Wandlers an.</p> <p>TEMP ADCZÄHLER: Zeigt die Rohmessdaten des Temperatur-A/D-Wandlers an. Die Rohmessdaten sind mit A/D-Zählraten vergleichbar und dienen nur dem Zweck der elektronischen Sensordiagnose.</p> <p>ZUSTAND ELEKTR: Identifiziert den Zustand der Elektrode (gut oder schlecht) in Abhängigkeit davon, ob der Widerstand innerhalb der vorgegebenen Grenzen liegt.</p> <p>MESSELEKTRODE: Zeigt den Widerstand (MOhm) der aktiven Elektrode an, wenn IMPEDANZEN aktiviert ist.</p> <p>REF. ELEKTRODE: Zeigt den Widerstand (MOhm) der Referenzelektrode an, wenn IMPEDANZEN aktiviert ist.</p> <p>IMPEDANZEN: Sensordiagnose. Aktivieren oder Deaktivieren wählen.</p>
<b>ZÄHLER</b>	
	<p>SENSORALTER TG: Zeigt die kumulativen Tage an, die der Sensor in Betrieb ist.</p> <p>RESET SENSOR: Setzt den Sensorzähler auf null zurück.</p> <p>ELEKT.ALTER TG: Kumulative Tage, die die Elektrode in Betrieb ist.</p>

## 4.6 Menü ORP-Sensor-Setup

<b>WÄHLE SENSOR (bei mehr als einem Sensor)</b>	
<b>KALIBRIEREN</b>	
<b>1PUNKT MANUELL</b>	
	Kalibrierung mit einer bekannten Probe.
<b>TEMP EINST.</b>	
	Erlaubt die Anpassung der angezeigten Temperatur um bis zu $\pm 15$ °C.
<b>WERKS-EINST</b>	
	Setzt das System auf die ursprüngliche Werkskalibrierung zurück.
<b>KONFIGURIEREN</b>	
<b>NAME MESSORT</b>	
	Geben Sie einen bis zu 10-stelligen Namen ein. Zulässig sind beliebige Kombinationen aus Symbolen und alphanumerischen Zeichen. Drücken Sie <b>ENTER</b> , wenn die Eingabe beendet ist. Der Name wird in der Statuszeile gemeinsam mit dem Messwert angezeigt.
<b>WÄHLE SENSOR</b>	
	Einen der angezeigten Sensortypen (pH oder ORP) auswählen.
<b>TEMP EINHEITEN</b>	
	Eine der angezeigten Optionen (°C oder °F) auswählen.

## 4.6 Menü ORP-Sensor-Setup (Fortsetzung)

<b>KONFIGURIEREN (Fortsetzung)</b>	
<b>LOGGER</b>	
	Entweder INTERVALL SENS auswählen, um das Intervall für die Sensordatenprotokollierung einzustellen, oder INTERVALL TEMP auswählen, um das Intervall für die Temperaturprotokollierung einzustellen.
<b>NETZ FREQUENZ</b>	
	Für optimale Rauschunterdrückung die korrekte Netzfrequenz (50 oder 60 Hz) auswählen. Werkseinstellung ist 60 Hz.
<b>DÄMPFUNG</b>	
	Zeitintervall für die Signalmittelung auswählen (0 bis 60 Sekunden).
<b>TEMP-SENSOR</b>	
	Typ des Temperaturelements aus den angezeigten Optionen auswählen.
<b>KAL. TAGEZÄHLER</b>	
	Anzahl der Tage seit der letzten Kalibrierung. Default-Meldung nach 60 Tagen.
<b>SENSORALTER TG</b>	
	Anzahl der Tage, seit der Sensor in Betrieb ist. Default-Meldung nach 365 Tagen.
<b>IMPED LIMITS</b>	
	Ober- und Untergrenzen für den Elektrodensensorwiderstand.
<b>WERKS-EINST</b>	
	Setzt alle vom Benutzer einstellbaren Optionen auf die Werkseinstellungen zurück.
<b>DIAG/TEST</b>	
<b>SENSOR INFO</b>	
	Zeigt den eingegebenen Sensornamen (Vorgabe: Seriennummer des Sensors), die Seriennummer des Sensors, die Softwareversionsnummer und die Versionsnummer des Sensortreibers an.
<b>KAL DATEN</b>	
	Zeigt die Steilheit und das Datum der letzten Kalibrierung an.
<b>SIGNALE</b>	
	SENSORSIGNAL: Zeigt den Sensorausgang in mV an. SENS ADCZÄHLER: Zeigt die Rohmessdaten des Sensor-A/D-Wandlers an. TEMP ADCZÄHLER: Zeigt die Rohmessdaten des Temperatur-A/D-Wandlers an. Die Rohmessdaten sind mit A/D-Zählraten vergleichbar und dienen nur dem Zweck der elektronischen Sensordiagnose. ZUSTAND ELEKTR: Identifiziert den Zustand der Elektrode (gut oder schlecht) in Abhängigkeit davon, ob der Widerstand innerhalb der vorgegebenen Grenzen liegt. MESSELEKTRODE: Zeigt den Widerstand (MOhm) der aktiven Elektrode an, wenn IMPEDANZEN aktiviert ist. REF. ELEKTRODE: Zeigt den Widerstand (MOhm) der Referenzelektrode an, wenn IMPEDANZEN aktiviert ist. IMPEDANZEN: Sensordiagnose. Aktivieren oder Deaktivieren wählen.
<b>ZÄHLER</b>	
	SENSORALTER TG: Zeigt die kumulativen Tage an, die der Sensor in Betrieb ist. RESET SENSOR: Setzt den Sensorzähler auf null zurück. ELEKT.ALTER TG: Kumulative Tage, die die Elektrode in Betrieb ist.



## 4.7 pH-Kalibrierung

Vom Hersteller werden für den pH-Wert die Optionen automatische Ein- und Zwei-Punkt-Kalibrierung sowie manuelle Kalibrierung angeboten. Bei einer automatischen Kalibrierung wird die Puffertabelle identifiziert, die dem ausgewählten Puffer entspricht, und die Sonde wird im Anschluss an die Stabilisierung automatisch kalibriert. Zur manuellen Kalibrierung wird der pH-Sensor in einen Puffer oder eine Probe mit bekanntem Wert gesetzt und dann dieser bekannte Wert in den Controller eingegeben.

Der Wert der Probe, die bei der manuellen Kalibrierung benutzt wird, kann durch eine Laboranalyse oder einen Vergleichsanzeigewert bestimmt werden.

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü **SENSOR-SETUP**, und bestätigen Sie die Auswahl.
2. Sofern mehr als ein Sensor angeschlossen ist, wählen Sie den richtigen Sensor, und bestätigen Sie die Auswahl.
3. Wählen Sie **KALIBRIEREN**, und bestätigen Sie die Auswahl.
4. Wählen Sie **1 PUNKT AUTO**. Wählen Sie einen der möglichen Ausgangsmodi (**MITLAUFEN**, **HALTEN** oder **ERSATZWERT**) aus der Liste, und bestätigen Sie die Auswahl.
5. Bewegen Sie die gereinigte Sonde in den Puffer, und bestätigen Sie, um fortzufahren.
6. Bestätigen wenn stabil. Es wird „1-Punkt Auto Komplett“ sowie die Steilheit (**XX.X mV/pH**) angezeigt.
7. Bringen Sie die Sonde in den Prozess zurück.

### 4.7.1 Automatische 2-Punkt-Kalibrierung

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü **SENSOR-SETUP**, und bestätigen Sie die Auswahl.
2. Sofern mehr als ein Sensor angeschlossen ist, wählen Sie den richtigen Sensor, und bestätigen Sie die Auswahl.
3. Wählen Sie **KALIBRIEREN**, und bestätigen Sie die Auswahl.
4. Wählen Sie **2 PUNKT AUTO**. Wählen Sie einen der möglichen Ausgangsmodi (**MITLAUFEN**, **HALTEN** oder **ERSATZWERT**) aus der Liste, und bestätigen Sie die Auswahl.
5. Bewegen Sie die gereinigte Sonde in den Puffer 1, und bestätigen Sie.
6. Bestätigen wenn stabil.
7. Bewegen Sie die gereinigte Sonde in den Puffer 2, und bestätigen Sie.
8. Bestätigen wenn stabil. Es wird „2-Punkt-Kalibrierung komplett“ sowie die Steilheit (**XX.X mV/pH**) angezeigt.
9. Bringen Sie die Sonde in den Prozess zurück.

### 4.7.2 Manuelle 1-Punkt-Kalibrierung

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü SENSOR-SETUP, und bestätigen Sie die Auswahl.
2. Sofern mehr als ein Sensor angeschlossen ist, wählen Sie den richtigen Sensor, und bestätigen Sie die Auswahl.
3. Wählen Sie KALIBRIEREN, und bestätigen Sie die Auswahl.
4. Wählen Sie 1PUNKT MANUELL. Wählen Sie einen der möglichen Ausgangsmodi (MITLAUFEN, HALTEN oder ERSATZWERT) aus der Liste, und bestätigen Sie die Auswahl.
5. Bewegen Sie die gereinigte Sonde in die Lösung, und bestätigen Sie, um fortzufahren.
6. Bestätigen wenn stabil. Stellen Sie mit dem Tastenfeld den Wert der Lösung ein, und bestätigen Sie.
7. Bestätigen wenn stabil. Es wird „1-Punkt Manuell Komplett“ sowie die Steilheit (XX.X mV/pH) angezeigt.
8. Bringen Sie die Sonde in den Prozess zurück.

### 4.7.3 Manuelle 2-Punkt-Kalibrierung

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü SENSOR-SETUP, und bestätigen Sie die Auswahl.
2. Sofern mehr als ein Sensor angeschlossen ist, wählen Sie den richtigen Sensor, und bestätigen Sie die Auswahl.
3. Wählen Sie KALIBRIEREN, und bestätigen Sie die Auswahl.
4. Wählen Sie 2 PUNKT MANUELL. Wählen Sie einen der möglichen Ausgangsmodi (MITLAUFEN, HALTEN oder ERSATZWERT) aus der Liste, und bestätigen Sie die Auswahl.
5. Bewegen Sie die gereinigte Sonde in die Lösung 1, und bestätigen Sie.
6. Bestätigen wenn stabil. Stellen Sie mit dem Tastenfeld den Wert der Lösung ein, und bestätigen Sie.
7. Bewegen Sie die Sonde in die Lösung 1, und bestätigen Sie.
8. Bestätigen wenn stabil. Stellen Sie mit dem Tastenfeld den Wert der Lösung ein, und bestätigen Sie.
9. Es wird „2-Punkt Manuell Kal. Komplett“ sowie die Steilheit (XX.X mV/pH) angezeigt.
10. Bringen Sie die Sonde in den Prozess zurück.

## 4.8 ORP-Kalibrierung

Vom Hersteller wird für ORP-Messungen eine Ein-Punkt-Kalibrierung angeboten. Der Wert der Probe, die bei der manuellen Kalibrierung benutzt wird, kann durch eine Laboranalyse oder einen Vergleichsanzeigewert bestimmt werden.

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü SENSOR-SETUP, und bestätigen Sie die Auswahl.
2. Sofern mehr als ein Sensor angeschlossen ist, wählen Sie den richtigen Sensor, und bestätigen Sie die Auswahl.
3. Wählen Sie KALIBRIEREN, und bestätigen Sie die Auswahl.
4. Wählen Sie 1 PUNKT MANUELL. Wählen Sie einen der möglichen Ausgangsmodi (MITLAUFEN, HALTEN oder ERSATZWERT) aus der Liste, und bestätigen Sie die Auswahl.
5. Bewegen Sie die gereinigte Sonde in die Lösung, und bestätigen Sie.
6. Bestätigen wenn stabil. Stellen Sie mit dem Tastenfeld den Wert der Lösung ein, und bestätigen Sie.
7. Es wird „1-Punkt Manuell Komplett“ sowie die Steilheit (XX.X mV/pH) angezeigt.
8. Bringen Sie die Sonde in den Prozess zurück.

## 4.9 Gleichzeitige pH- und ORP-Kalibrierung von zwei Sensoren

1. Beginnen Sie die Kalibrierung am ersten Sensor und fahren Sie fort, bis „Warten auf stabile Messwerte“ angezeigt wird.
2. Wählen Sie VERLASSEN, und bestätigen Sie die Auswahl. Im Display erscheint die Messbetriebs-Anzeige. Die Ablesung des Sensors, der augenblicklich kalibriert wird, beginnt zu blinken.
3. Beginnen Sie die Kalibrierung des zweiten Sensors und fahren Sie fort, bis „Warten auf stabile Messwerte“ angezeigt wird.
4. Wählen Sie VERLASSEN, und bestätigen Sie die Auswahl. Das Display kehrt zurück zur Messbetriebs-Anzeige, und die Ablesung für beide Sensoren beginnt zu blinken. Die Kalibrierung beider Sensoren läuft nun im Hintergrund.
5. Um zur Kalibrierung eines der beiden Sensoren zurückzukehren, wählen Sie im Hauptmenü SENSOR-SETUP, und bestätigen Sie die Auswahl. Wählen Sie den entsprechenden Sensor aus, und bestätigen Sie die Auswahl.
6. Die laufende Kalibrierung wird angezeigt. Fahren Sie mit der Kalibrierung fort.

### 4.10 Temperatureinstellung

Gehen Sie wie folgt vor, um die Temperatur anzuzeigen oder zu ändern:

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü SENSOR-SETUP, und bestätigen Sie die Auswahl.
2. Sofern mehr als ein Sensor angeschlossen ist, wählen Sie den richtigen Sensor, und bestätigen Sie die Auswahl.
3. Wählen Sie KALIBRIEREN, und bestätigen Sie die Auswahl.
4. Wählen Sie TEMP EINST., und bestätigen Sie die Auswahl.
5. Wählen Sie GEMESSENE TEMP, und bestätigen Sie die Auswahl.
6. Die Temperatur wird angezeigt. Wählen Sie die Temperatur, bearbeiten Sie die Temperatur mit Hilfe des Tastenfeldes, und bestätigen Sie.

# Kapitel 5    **Wartung**

---

**GEFAHR**

*Nur qualifiziertes Personal darf die in diesem Kapitel der Bedienungsanleitung beschriebenen Arbeiten durchführen.*



**GEFAHR**

*Explosionsgefahr! Geräte nur bei ausgeschalteter Stromversorgung oder in bekanntermaßen ungefährlichen Bereichen anschließen oder trennen.*

## 5.1    **Wartungsplan**

Wartungsarbeit	90-tägig	jährlich
Sensor reinigen <sup>1</sup>	x	
Sensor auf Beschädigungen überprüfen	x	
Salzbrücke austauschen und Lösung auffüllen <sup>2</sup>		x
Sensor kalibrieren (wie von der Aufsichtsbehörde vorgeschrieben)	<b>Entsprechend dem von der zuständigen Aufsichtsbehörde vorgegebenen Plan.</b>	

<sup>1</sup> Die Häufigkeit der Reinigung hängt von der Anwendung ab. Bei einigen Anwendungen kann eine mehr oder weniger häufige Reinigung erforderlich sein.

<sup>2</sup> Das Austauschintervall der Salzbrücke hängt von der Anwendung ab. Bei einigen Anwendungen kann ein mehr oder weniger häufiger Austausch erforderlich sein.

## 5.2    **Reinigung des Sensors**

**VORSICHT**

*Bevor Sie den Sensor mit Säure reinigen, stellen Sie sicher, dass keine gefährliche chemische Reaktion zwischen der Säure und der Probe entstehen kann. (Setzen Sie beispielsweise einen Sensor, der in einem Cyanbad benutzt wurde, zur Reinigung nicht direkt in eine starke Säure, da durch diese chemische Verbindung eventuell toxisches Cyangas erzeugt werden kann.)*

1. Reinigen Sie das Äußere des Sensors unter fließendem Wasser. Wenn Ablagerungen zurückbleiben, entfernen Sie die losen Schmutzrückstände, indem Sie das komplette Ende des Sensors (Prozess-Elektrode, konzentrische Metall-Masseelektrode und Salzbrücke) mit einem weichen sauberen Tuch vorsichtig abwischen. Spülen Sie den Sensor mit klarem warmem Wasser ab.
2. Bereiten Sie mit warmem Wasser und Spülmittel oder einer anderen nicht scheuernden Seife, wie etwa Laborglasreiniger, eine milde Seifenlösung vor. Die Seife bzw. der Reiniger darf kein Lanolin enthalten.

*Hinweis: Lanolin überzieht die Glas-Prozess-Elektrode mit einer Schicht und kann die Sensorleistung ungünstig beeinträchtigen.*

3. Tauchen Sie den Sensor für 2 bis 3 Minuten in die Seifenlösung.
4. Verwenden Sie eine kleine weiche Borstenbürste (wie etwa eine Zahnbürste) und putzen Sie das gesamte Messende des Sensors. Reinigen Sie dabei sorgfältig die Oberflächen von Elektrode und Salzbrücke. Wenn sich die Oberflächenrückstände nicht mit der Spüllösung entfernen lassen, verwenden Sie Chlorwasserstoffsäure (oder eine andere verdünnte Säure), um sie aufzulösen. Die Säure sollte dabei so verdünnt wie möglich sein. Die zu verwendende Säure und das zu verwendende Verdünnungsverhältnis ergeben sich aus Erfahrungswerten. Einige hartnäckige Beläge können die Verwendung eines anderen Reinigungsmittels notwendig machen.

### **GEFAHR**

**Säuren sind gefährlich. Tragen Sie stets einen entsprechenden Augenschutz und entsprechende Schutzkleidung gemäß den Sicherheitsanweisungen der entsprechenden Materialien.**

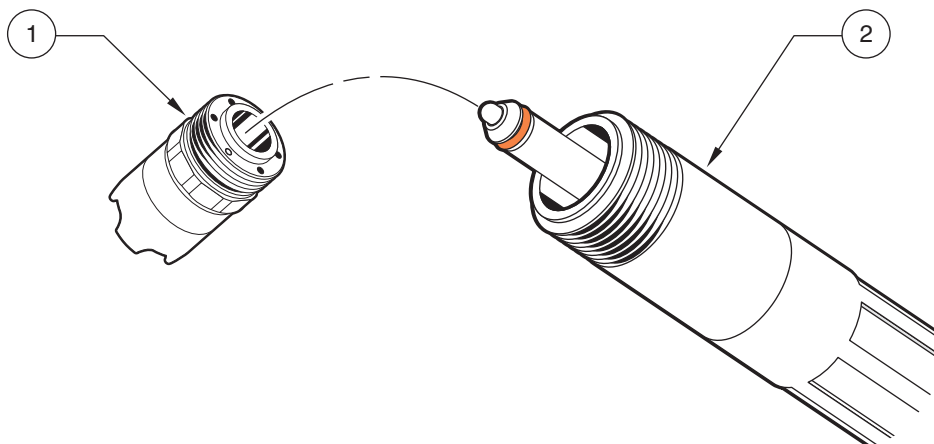
5. Weichen Sie das gesamte Messende des Sensors für nicht mehr als 5 Minuten in verdünnter Säure ein. Spülen Sie den Sensor mit sauberem warmem Wasser ab und setzen Sie den Sensor anschließend wieder für 2 bis 3 Minuten in die milde Seifenlösung, um etwaige Säurerückstände zu neutralisieren.
6. Nehmen Sie den Sensor aus der Seifenlösung heraus und spülen Sie ihn erneut mit klarem warmem Wasser ab.
7. Kalibrieren Sie das Messsystem nach jeder Reinigung.

### **5.2.1 Austausch der Standardzellenlösung und der Salzbrücke**

Wenn die Kalibrierung nicht gelingt, müssen Sie den Sensor regenerieren, indem Sie die Standardzellenlösung und die Salzbrücke austauschen, wie in [Abbildung 12](#) gezeigt. Sollte eine Kalibrierung immer noch nicht möglich sein, konsultieren Sie [Kapitel 6 auf Seite 25](#).

1. Um die Salzbrücke auszubauen, halten Sie den Sensor aufrecht (Elektrode oben) und drehen Sie die Salzbrücke mit einer Zange oder einem ähnlichen Werkzeug gegen den Uhrzeigersinn. Achten Sie darauf, die vorspringende Prozess-Elektrode nicht zu beschädigen. Entsorgen Sie die alte Salzbrücke sachgemäß.
2. Tauschen Sie die Standardzellenlösung im Sensorinneren aus.
  - a. Gießen Sie die alte Lösung aus, und spülen Sie das Sensorinnere sorgfältig mit destilliertem Wasser aus.
  - b. Füllen Sie das Sensorinnere bis zur Unterseite der Salzbrücken-Gewinde mit frischer Standardzellenlösung (Kat.-Nr. 25M1A1025-115) auf.
3. Installieren Sie einen neuen O-Ring und ziehen Sie die neue Salzbrücke anschließend vorsichtig im Uhrzeigersinn handfest, bis die Bodenfläche der Salzbrücke vollen Kontakt mit der Oberfläche des Sensorkörpers hat. Nicht zu stark anziehen.

**Abbildung 12 Austausch von Standardzellenlösung und Salzbrücke**



1. Salzbrücke

2. Sensor

# Kapitel 6 Fehlersuche und -beseitigung

---

## 6.1 Fehlermeldungen

Die Fehler werden in [Tabelle 4](#) beschrieben.

**Tabelle 4 Fehlermeldungen**

Angezeigter Fehler	Ursache	Beseitigung
ADC FEHLER	Fehler im Messsystem	Wenden Sie sich an die technische Service-Abteilung.

## 6.2 Warnmeldungen

Die Fehler werden in [Tabelle 5](#) beschrieben.

**Tabelle 5 Warnmeldungen**

Angezeigte Warnung	Ursache	Beseitigung
SONDE AUS MB	Der gemessene pH/ORP-Wert ist außerhalb des erwarteten Messbereichs.	Wenden Sie sich an die technische Service-Abteilung.
TEMP AUS MB	Die gemessene Temperatur liegt außerhalb des erwarteten Messbereichs.	Wenden Sie sich an die technische Service-Abteilung.
FLASH FEHLER	System-Flash-Speicher kann nicht beschrieben werden.	Wenden Sie sich an die technische Service-Abteilung.
MESSELEKTRODE	Die Standard-Elektrode arbeitet nicht gemäß den entsprechenden Spezifikationen.	Wenden Sie sich an die technische Service-Abteilung.
REF. ELEKTRODE	Die Referenzelektrode arbeitet nicht gemäß den entsprechenden Spezifikationen.	Wenden Sie sich an die technische Service-Abteilung.
KALIBR. NÖTIG	Die letzte Kalibrierung wurde vor mehr als 60 Tagen durchgeführt.	Führen Sie eine Kalibrierung durch.
ERSETZE SENSOR	Der Sensor wurde vor mehr als einem Jahr installiert.	Wechseln Sie den Sensor aus und setzen Sie im Menü SENSOR-SETUP>DIAG/TEST>RESET SENSOR den Zähler zurück.

### 6.3 Fehlerbeseitigung am pH-Sensor

Reinigen Sie den Sensor gemäß den Anweisungen in [Kapitel 5.2 auf Seite 23](#). Falls das Messsystem nach der Reinigung nicht kalibriert werden kann, erneuern Sie die Standardzellenlösung und die Salzbrücke (siehe [Kapitel 5.2.1 auf Seite 24](#)) und versuchen Sie erneut eine Kalibrierung. Falls sich das Messsystem immer noch nicht kalibrieren lässt, überprüfen Sie die Sensorfunktion.

Durch einige einfache Tests unter Verwendung des sc100 oder eines Multimeters und zweier pH-Puffer lässt sich feststellen, ob der pH-Sensor ordnungsgemäß funktioniert. Vorzugsweise sollten die pH-7- und pH-4-Puffer verwendet werden, doch kann auch pH 10 anstatt pH 4 verwendet werden, wenn damit der entsprechende Messbereich besser abgedeckt wird.

Stellen Sie fest, ob der Sensor über eine integrale digitale Elektronik verfügt oder ein externes digitales Gateway benutzt. Wenn der Sensor ein digitales Gateway benutzt, so ist er über Klemmenanschlüsse im Gehäuseinnern des digitalen Gateways mit diesem verdrahtet. Wenn der Sensor das digitale Gateway benutzt und daher nicht über integrale digitale Elektronik verfügt, fahren Sie fort mit [Kapitel 6.3.1](#). Verfügt der Sensor über integrale digitale Elektronik, so gehen Sie zu [Kapitel 6.3.2 auf Seite 27](#).

#### 6.3.1 Fehlerbeseitigung bei einem pH-Sensor ohne integrale digitale Elektronik

1. Trennen Sie die roten, grünen, gelben und schwarzen Sensor-Drähte vom digitalen Gateway.
2. Setzen Sie den Sensor in einen pH-7-Puffer. Bevor Sie fortfahren, warten Sie, bis sich die Temperaturen von Sensor und Puffer auf ca. 25 °C (70 °F) ausgeglichen haben.
3. Überprüfen Sie, ob das Temperaturelement des Sensors (300-Ohm-Thermistor) ordnungsgemäß funktioniert. Messen Sie hierzu den Widerstand zwischen dem gelben und dem schwarzen Draht. Die Anzeige sollte bei ca. 25 °C (70 °F) zwischen 250 und 350 Ohm liegen.
4. Schließen Sie den gelben und den schwarzen Draht wieder an.
5. Schließen Sie die (+)-Leitung des Multimeters an den roten Draht und die (-)-Leitung an den grünen Draht an. Messen Sie die Gleichspannung in Millivolt, während sich der Sensor im pH-7-Puffer befindet. Der Sensor-Offsetanzeigewert sollte innerhalb der werkseitig vorgegebenen Grenzen zwischen -50 und +50 mV liegen. Ist dies der Fall, speichern Sie den angezeigten Millivolt-Wert und fahren Sie fort mit Schritt 6. Befindet sich die Anzeige außerhalb dieser Grenzen, brechen Sie den Test ab und wenden Sie sich an die Service-Abteilung.
6. Spülen Sie den Sensor bei angeschlossenem Multimeter mit Wasser und setzen Sie ihn entweder in einen pH-4- oder in einen pH-10-Puffer. Warten Sie, bis sich die Temperaturen von Sensor und Puffer auf ca. 25 °C (70 °F) ausgeglichen haben und messen Sie anschließend den Steilheitsanzeigewert, vgl. [Tabelle 6](#) und [Tabelle 7 auf Seite 27](#).



**Steilheitsanzeigewert in pH-4-Puffer**

Wenn der Sensor im pH-4-Puffer ist, sollte der Steilheitsanzeigewert des Sensors mindestens +160 mV über dem in Schritt 5 erhaltenen Offsetanzeigewert liegen.

**Tabelle 6 Typische Beispiele für Steilheitsanzeigewerte (pH-4-Puffer)**

Offsetanzeigewert (in pH-7-Puffer)	Steilheitsanzeigewert (in pH-4-Puffer)
-50 mV	+110 mV
-25 mV	+135 mV
0 mV	+160 mV
+25 mV	+185 mV
+50 mV	+210 mV

**Steilheitsanzeigewert in pH-10-Puffer**

Wenn der Sensor im pH-10-Puffer ist, sollte der Steilheitsanzeigewert des Sensors mindestens 160 mV unter dem in Schritt 5 erhaltenen Offsetanzeigewert liegen.

**Tabelle 7 Typische Beispiele für Steilheitsanzeigewerte (pH-10-Puffer)**

Offsetanzeigewert (in pH-7-Puffer)	Steilheitsanzeigewert (in pH-10-Puffer)
-50 mV	-210 mV
-25 mV	-185 mV
0 mV	-160 mV
+25 mV	-135 mV
+50 mV	-110 mV

Wenn der Steilheitsanzeigewert mindestens +160 mV mehr oder -160 mV weniger als der Offsetanzeigewert in pH 4 bzw. pH 10 beträgt, so arbeitet der Sensor innerhalb der werkseitig festgesetzten Grenzen. Falls nicht, wenden Sie sich an die Service-Abteilung.

**6.3.2 Fehlerbeseitigung bei einem pH-Sensor mit integraler digitaler Elektronik**

1. Geben Sie den Sensor in einen pH-7-Puffer und warten Sie, bis Puffer und Sensor Temperaturgleichgewicht erreicht haben. Dies kann überprüft werden, indem der Sensor-Temperaturwert überwacht und auf eine stabile Temperaturmessung geachtet wird. Dieser Wert wird im Messmodus auf dem Display des sc-Controllers angezeigt.
2. Wählen Sie aus dem Menü „Sensor-Setup“ am sc-Controller „Wartung“ aus, und bestätigen Sie die Auswahl.
3. Wählen Sie „Sensorsignal“, und bestätigen Sie. Die Sensor-Offsetanzeigewert sollte innerhalb der werkseitig vorgegebenen Grenzen von -50 und +50 mV liegen. Wenn dies der Fall ist, notieren Sie den Millivolt-Anzeigewert und führen Sie Schritt 4 durch. Liegt die Anzeige außerhalb dieser Grenzen, brechen Sie den Test ab und wenden Sie sich an die Service-Abteilung.
4. Spülen Sie den Sensor und setzen Sie ihn in einen pH-4- oder einen pH-10-Puffer. Warten Sie, bis Puffer und Sensor Temperaturgleichgewicht erreicht haben. Dies kann überprüft werden, indem der Sensor-Temperaturwert überwacht und auf eine stabile Temperaturmessung geachtet wird. Dieser Wert wird im Messmodus auf dem sc100-Display angezeigt.

5. Wählen Sie aus dem Menü „Sensor-Setup“ am sc-Controller „DIAG/TEST“ aus, und bestätigen Sie die Auswahl.
6. Wählen Sie „Sensorsignal“, und bestätigen Sie. Messen Sie anschließend den Sensor-Steilheitswert.

### Steilheitsanzeigewert in pH-4-Puffer

Wenn der Sensor im pH-4-Puffer ist, sollte der Sensor-Steilheitsanzeigewert mindestens +160 mV mehr betragen als der Offsetanzeigewert, vgl. [Tabelle 8](#) und [Tabelle 9](#).

**Tabelle 8 Typische Beispiele für Steilheitsanzeigewerte (pH-4-Puffer)**

Offsetanzeigewert (in pH-7-Puffer)	Steilheitsanzeigewert (in pH-4-Puffer)
-50 mV	+110 mV
-25 mV	+135 mV
0 mV	+160 mV
+25 mV	+185 mV
+50 mV	+210 mV

### Steilheitsanzeigewert in pH-10-Puffer

Wenn der Sensor im pH-10-Puffer ist, sollte der Steilheitsanzeigewert des Sensors mindestens 160 mV unter dem in Schritt 6 erhaltenen Offsetanzeigewert liegen. Beispiele für typische Ablesungen:

**Tabelle 9 Typische Beispiele für Steilheitsanzeigewerte (pH-10-Puffer)**

Offsetanzeigewert (in pH-7-Puffer)	Steilheitsanzeigewert (in pH-10-Puffer)
-50 mV	-210 mV
-25 mV	-185 mV
0 mV	-160 mV
+25 mV	-135 mV
+50 mV	-110 mV

7. Wenn der Steilheitsanzeigewert mindestens +160 mV mehr oder 160 mV weniger als der Offsetanzeigewert in pH 4 bzw. pH 10 beträgt, so arbeitet der Sensor innerhalb der werkseitig vorgegebenen Grenzen. Falls nicht, wenden Sie sich an die Service-Abteilung.

## 6.4 Überprüfung des ORP-Sensorbetriebs

Durch einfache Tests unter Verwendung des sc-Controllers oder eines Multimeters und einer 200-mV-Referenzlösung lässt sich feststellen, ob der ORP-Sensor ordnungsgemäß arbeitet. Stellen Sie fest, ob der Sensor über eine integrale digitale Elektronik verfügt oder ein externes digitales Gateway benutzt. Wird ein digitales Gateway mit dem Sensor benutzt, so ist der Sensor über Klemmenanschlüsse im Gehäuseinnern des digitalen Gateways mit diesem verdrahtet. Falls der Sensor ein digitales Gateway benutzt, fahren Sie mit [Kapitel 6.4.1](#) fort. Verfügt der Sensor über integrale digitale Elektronik, so gehen Sie zu [Kapitel 6.4.2 auf Seite 29](#).

### 6.4.1 Fehlerbeseitigung bei einem ORP Sensor ohne integrale digitale Elektronik

1. Trennen Sie die roten, grünen, gelben und schwarzen Sensor-Drähte vom digitalen Gateway.
2. Setzen Sie den Sensor in eine 200-mV-Referenzlösung und warten Sie, bis sich die Temperaturen von Sensor und Referenzlösung auf ca. 25 °C (70 °F) ausgeglichen haben.
3. Stellen Sie sicher, dass das Temperaturelement des Sensors (300-Ohm-Thermistor) ordnungsgemäß arbeitet. Messen Sie hierzu den Widerstand zwischen dem gelben und dem schwarzen Draht. Die Anzeige sollte bei ca. 25 °C (70 °F) zwischen 250 und 350 Ohm liegen.
4. Schließen Sie den gelben und den schwarzen Draht wieder an.
5. Schließen Sie die (+)-Leitung des Multimeters an den roten Draht und die (-)-Leitung an den grünen Draht an. Messen Sie die Gleichspannung in Millivolt, während sich der Sensor in der 200-mV-Referenzlösung befindet. Die Anzeige sollte zwischen 160 und 240 mV liegen. Befindet sich die Anzeige außerhalb dieser Grenzen, wenden Sie sich an die Service-Abteilung.

### 6.4.2 Fehlerbeseitigung bei einem ORP Sensor mit integraler digitaler Elektronik

1. Setzen Sie den Sensor in eine 200-mV-Referenzlösung und warten Sie, bis Puffer und Sensor Temperaturgleichgewicht erreicht haben. Dies kann überprüft werden, indem der Sensor-Temperaturwert überwacht und auf eine stabile Temperaturmessung geachtet wird. Dieser Wert wird im Messmodus auf dem sc100-Display angezeigt.
2. Wählen Sie aus dem Menü „Sensor-Setup“ am sc-Controller „Wartung“ aus, und bestätigen Sie die Auswahl. Wählen Sie „Sensorsignal“, und bestätigen Sie. Die Anzeige sollte zwischen 160 und 240 mV liegen. Befindet sich die Anzeige außerhalb dieser Grenzen, wenden Sie sich an die Service-Abteilung.



# Kapitel 7 Ersatz- und Zubehörteile

## 7.1 Ersatzteile, Zubehör, Reagenzien und Standards

Beschreibung	Menge	Katalognummer
Luftreinigungssystem, 115 V, enthält einen Kynar®/(PVDF)-Waschkopf mit 7,6 m (25 ft) Rohrleitung und Schnellverschluss sowie einen Kompressor in einem NEMA-4X-Gehäuse	einzel	1000A3335-005
Luftreinigungssystem, 230 V, enthält einen Kynar®/(PVDF)-Waschkopf mit 7,6 m (25 ft) Rohrleitung und Schnellverschluss sowie einen Kompressor in einem NEMA-4X-Gehäuse	einzel	1000A3335-006
Luft-/Wasserreinigungsstrahlkopf	einzel	1000A3335-004
Puffer, pH 7	500 ml (1 Pint)	2283549
Puffer, pH 4	500 ml (1 Pint)	2283449
Puffer, pH 10	500 ml (1 Pint)	2283649
Puffer, pH 7	1 Gallone	2283556
Puffer, pH 4	1 Gallone	2283456
Puffer, pH 10	1 Gallone	2283656
Puffer, pH 7	500 ml (1 Pint)	2283549
Verbindungskabel, Enden nicht terminiert, gewünschte Länge in ganzen Fuß angeben	einzel	1W1100
Kabel, Sensorverlängerung, 1 m (3 Fuß)	einzel	6122400
Kabel, Sensorverlängerung, 7,7 m (25 Fuß)	einzel	5796000
Kabel, Sensorverlängerung, 15 m (50 Fuß)	einzel	5796100
Kabel, Sensorverlängerung, 31 m (100 Fuß)	einzel	5796200
Verbinderkabel	einzel	6139900
Bedienungsanleitung, pH-Differentialsystem, englisch	einzel	DOC023.52.03251
Stopfen, Dichtung, Durchführungsloch	einzel	5868700
O-Ring, Viton	einzel	5H1304
O-Ring, EPDM	einzel	5H1306
O-Ring, Perfluor	einzel	5H1096-019
ORP-Standardlösung, 200 mV	500 ml (1 Pint)	25M2A1001-115
ORP-Standardlösung, 600 mV	500 ml (1 Pint)	25M2A1002-115
ORP-Standardlösung, 200 mV	1 Gallone	25M2A1001-123
ORP-Standardlösung, 600 mV	1 Gallone	25M2A1002-123
Salzbrücke, Gehäuse: PEEK®, Außenanschluss: PVDF	einzel	SB-P1SV
Salzbrücke, Gehäuse: Ryton®, Außenanschluss: PVDF	einzel	SB-R1SV
Standardzellenlösung	einzel	25M1A1025-115
Zugentlastung, Heyco	einzel	16664



## Kapitel 8 Gewährleistung, Haftung und Reklamationen

---

Die HACH LANGE GmbH gewährleistet, dass das gelieferte Produkt frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist, und verpflichtet sich, etwaige fehlerhafte Teile kostenlos instand zu setzen oder auszutauschen.

Die Verjährungsfrist für Mängelansprüche beträgt bei Geräten 24 Monate. Bei Abschluss eines Inspektionsvertrags innerhalb der ersten 6 Monate nach Kauf verlängert sich die Verjährungsfrist auf 60 Monate.

Für Mängel, zu denen auch das Fehlen zugesicherter Eigenschaften zählt, haftet der Lieferer unter Ausschluss weiterer Ansprüche wie folgt: Alle diejenigen Teile sind nach Wahl des Lieferers unentgeltlich auszubessern oder neu zu liefern, die innerhalb der Verjährungsfrist, vom Tage des Gefahrenüberganges an gerechnet, nachweisbar infolge eines vor dem Gefahrenübergang liegenden Umstandes, insbesondere wegen fehlerhafter Konstruktion, schlechter Materialien oder mangelhafter Ausführung unbrauchbar werden oder deren Brauchbarkeit erheblich beeinträchtigt ist. Die Feststellung solcher Mängel muss dem Lieferer unverzüglich, jedoch spätestens 7 Tage nach Feststellung des Fehlers, schriftlich gemeldet werden. Unterlässt der Kunde diese Anzeige, gilt die Leistung trotz Mangel als erbracht. Eine darüber hinausgehende Haftung für irgendwelchen unmittelbaren oder mittelbaren Schaden besteht nicht.

Sind vom Lieferer vorgegebene gerätespezifische Wartungs- oder Inspektionsarbeiten innerhalb der Verjährungsfrist durch den Kunden selbst durchzuführen (Wartung) oder durch den Lieferer durchführen zu lassen (Inspektion) und werden diese Vorgaben nicht ausgeführt, so erlischt der Anspruch auf Ersatz für die Schäden, die durch die Nichtbeachtung der Vorgaben entstanden sind.

Weitergehende Ansprüche, insbesondere auf Ersatz von Folgeschäden, können nicht geltend gemacht werden.

Verschleißteile und Beschädigungen, die durch unsachgemäße Handhabung, unsichere Montage oder nicht bestimmungsgerechten Einsatz entstehen, sind von dieser Regelung ausgeschlossen.

Prozess-Geräte der HACH LANGE GmbH haben ihre Zuverlässigkeit in vielen Anwendungen unter Beweis gestellt und werden daher häufig in automatischen Regelkreisen eingesetzt, um die wirtschaftlich günstigste Betriebsweise für den jeweiligen Prozess zu ermöglichen.

Zur Vermeidung bzw. Begrenzung von Folgeschäden empfiehlt es sich daher, den Regelkreis so zu konzipieren, dass die Störung eines Gerätes automatisch eine Umschaltung auf die Ersatzregelung bewirkt. Dies ist der sicherste Betriebszustand für die Umwelt und den Prozess.

## 8.1 Eingehaltene Bestimmungen und Normen

### Störfestigkeit

Das Gerät wurde gemäß folgender Norm(en) auf elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) im Industriebereich geprüft:

**EN 61326** (Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz – EMV-Anforderungen) gemäß **EMV-Richtlinie 89/336/EWG**: Nachweis der Prüfung durch die Hach Company, Übereinstimmungszeugnis ausgestellt von der Hach Company.

#### Ausgewählte Prüfnormen:

IEC 1000-4-2:1995 (EN 61000-4-2:1995) Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (Kriterium B)  
IEC 1000-4-3:1995 (EN 61000-4-3:1996) Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (Kriterium A)  
IEC 1000-4-4:1995 (EN 61000-4-4:1995) Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst (Kriterium B)  
IEC 1000-4-5:1995 (EN 61000-4-5:1995) Stoßspannung (Kriterium B)  
IEC 1000-4-6:1996 (EN 61000-4-6:1996) Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder (Kriterium A)  
IEC 1000-4-11:1994 (EN 61000-4-11:1994) Spannungseinbrüche/Kurzzeitunterbrechungen (Kriterium B)

#### Weitere Störfestigkeits-Prüfnorm(en):

ENV 50204:1996 von Digitaltelefonen abgestrahlte elektromagnetische Felder (Kriterium A)

### Störaussendungen

Das Gerät wurde gemäß folgender Norm(en) auf Hochfrequenz-Störaussendungen geprüft:

Gemäß EMV-Richtlinie **89/336/EWG**: **EN 61326:1998** (Elektrische Betriebsmittel für Messtechnik, Leittechnik und Laboreinsatz – EMV-Anforderungen), Emissionsgrenzwerte der Klasse A. Nachweis der Prüfung durch Hewlett Packard, Fort Collins, Colorado Hardware Test Center (A2LA-Nr. 0905-01), Übereinstimmungszeugnis ausgestellt von der Hach Company.

#### Ausgewählte Prüfnormen:

EN 61000-3-2 Oberschwingungsströme, verursacht durch elektrische Betriebsmittel  
EN 61000-3-3 Spannungsschwankungen (Flicker), verursacht durch elektrische Betriebsmittel

#### Weitere Prüfnorm(en) zu Störaussendungen:

**EN 55011 (CISPR 11)**, Emissionsgrenzwerte der Klasse A



**HACH LANGE GmbH**

Willstätterstraße 11  
D-40549 Düsseldorf  
Tel. +49 (0)211 5288 0  
Fax +49 (0)211 5288 143  
info@hach-lange.de  
www.hach-lange.de

**HACH LANGE LTD**

Pacific Way  
Salford  
Manchester, M50 1DL  
Tel. +44 (0)161 8721487  
Fax +44 (0)161 8487324  
info@hach-lange.co.uk  
www.hach-lange.co.uk

**HACH LANGE  
HACH SAS**

33, Rue du Ballon  
F-93165 Noisy Le Grand  
Tél. +33 (0)1 4815 8080  
Fax +33 (0)1 4815 8000  
info@hach-lange.fr  
www.hach-lange.fr

**DR. BRUNO LANGE  
GES. MBH**

Industriestraße 12  
A-3200 Obergrafendorf  
Tel. +43 (0)2747 7412  
Fax +43 (0)2747 4218  
info@hach-lange.at  
www.hach-lange.de

**DR. BRUNO LANGE AG**

Juchstrasse 1  
CH-8604 Hegnau  
Tel. +41 (0)1 94566 10  
Fax +41 (0)1 94566 76  
info@hach-lange.ch  
www.hach-lange.ch

**HACH LANGE SA**

Motstraat 54  
B-2800 Mechelen  
Tél. +32 (0)15 4235 00  
Fax +32 (0)15 4161 20  
info@hach-lange.be  
www.hach-lange.be

**DR. LANGE NEDERLAND B.V.**

Laan van Westroijen 2a  
NL-4003 AZ Tiel  
Tel. +31 (0)3 446311 30  
Fax +31 (0)3 446311 50  
info@hach-lange.nl  
www.hach-lange.nl

**HACH LANGE AB**

Vinhundsvägen 159A  
S-128 62 Sköndal  
Tel. +46 (0)8 79805 00  
Fax +46 (0)8 79805 30  
info@hach-lange.se  
www.hach-lange.se

**HACH LANGE A/S**

Åkandevej 21  
DK-2700 Brønshøj  
Tel. +45 3677 2911  
Fax +45 3677 4911  
info@hach-lange.dk  
www.hach-lange.dk

**HACH LANGE S.L.U.**

C/Araba 45, Apdo. 220  
E-20800 Zarautz/Guipúzcoa  
Tel. +34 943 894379  
Fax +34 943 130241  
info@hach-lange.es  
www.hach-lange.es

**HACH LANGE SP.ZO.O.**

ul. Opolska 143 a  
PL-52-013 Wroclaw  
Tel. +48 713 4210 81  
Fax +48 713 4210 79  
info@hach-lange.pl  
www.hach-lange.pl

**HACH LANGE S.R.L.**

Via Riccione, 14  
I-20156 Milano  
Tel. +39 0239 2314 1  
Fax +39 0239 2314 39  
info@hach-lange.it  
www.hach-lange.it

**HACH LANGE S.R.O.**

Lešanská 2a/1176  
CZ-141 00 Praha 4  
Tel. +420 272 1245 45  
Fax +420 272 1245 46  
info@hach-lange.cz  
www.hach-lange.cz

**HACH LANGE S.R.O.**

Sabinovská 10  
SK-821 02 Bratislava  
Tel. +421 2 4820 9091  
Fax +421 2 4820 9093  
info@hach-lange.sk  
www.hach-lange.com



# Anhang A Allgemeine Informationen zu pH-Messungen

---

## A.1 pH-Messprinzip

Der pH-Wert ist der negative Logarithmus aus der Wasserstoffionenaktivität und stellt ein Maß für die Azidität oder Alkalität einer Lösung dar.

$$\text{pH} = -\log A[\text{H}^+]$$

Normalerweise wird der pH-Wert mit einer Glaselektrode und einer Referenzelektrode gemessen.

Die Glaselektrode verhält sich wie ein Umformer und konvertiert chemische Energie (die Wasserstoffionenaktivität) in elektrische Energie (gemessen in Millivolt). Durch den Fluss von Ionen aus der Referenzlösung in die Testlösung wird die Reaktion ausgeglichen und der elektrische Stromkreis geschlossen.

Die Elektrode und die Referenzlösung entwickeln zusammen eine Spannung (elektromotorische Kraft), deren Betrag vom Typ der Referenzelektrode, dem inneren Aufbau der Glaselektrode, dem pH-Wert der Lösung und der Temperatur der Lösung abhängt. Diese Spannung wird durch die Nernst-Gleichung ausgedrückt:

$$E = E_0 - (2,3 RT/F) \times \log A[\text{H}^+]$$

$$E = E_0 - (\text{Steilheit}) \times \log A[\text{H}^+]$$

**wobei:**

$E$  = die elektromotorische Kraft der Zelle,

$E_0$  = das Nullpotential (Äquipotentialpunkt) des Systems, das vom internen Aufbau der Glaselektrode und der Referenzelektrode abhängt,

$R$  = Gaskonstante,

$T$  = Temperatur in Kelvin,

$A[\text{H}^+]$  = Aktivität der Wasserstoffionen (wird als äquivalent zur Wasserstoffionenkonzentration betrachtet),

$F$  = Faradaykonstante.

Für jeden Einerschritt des pH-Werts (entsprechend einer Verzehnfachung der Ionenkonzentration) ändert sich die elektromotorische Kraft des Elektrodenpaares bei 25 °C um 59,16 mV. Dieser Wert ist als Nernst-Steilheit der Elektrode bekannt.

Das pH-Elektrodenpaar wird mit Lösungen bekannter und konstanter Wasserstoffionenkonzentration, so genannten Pufferlösungen, kalibriert. Die Pufferlösungen werden zum Kalibrieren sowohl des Elektroden-Äquipotentialpunkts als auch der Steilheit verwendet.

### A.2 Grundlagen PID-Regler

Ein pH-Regelkreis arbeitet folgendermaßen: Das pH-Messgerät misst den pH-Wert im Produktstrom. Wenn der pH-Wert vom Sollwert abweicht, aktiviert der Regler die Reagenzpumpe (oder das Reagenzventil), die/das einem Mischgefäß ein Reagenz zusetzt. Das zugesetzte Reagenz verändert den pH-Wert des Prozesses.

Die physische Beschaffenheit des Regelkreises, die Dimensionierung der Pumpe (des Ventils), die Art des Mischgefäßes und die Anordnung der pH-Elektroden haben alle einen entscheidenden Einfluss auf die bei optimaler Einstellung des Reglers erzielbare Leistung des Regelkreises. Der Faktor mit dem größten Einfluss auf die Leistung ist die Verzögerungszeit des Kreises. Diese setzt sich zusammen aus der Antwortzeit der Elektrode/des Messgerätes, der zum Zuführen des Reagenz zum Prozesswasser benötigten Zeit, der Zeit, die das Reagenz benötigt, um sich mit dem Prozesswasser zu vermischen und mit diesem zu reagieren, und der zum Zuführen des vollständig vermischten Prozesswassers an die Elektrode benötigten Zeit. Wenn diese Verzögerungszeiten zu lang sind oder die Mischung nicht vollständig ist, hat dies eine schlechte Regelung zu Folge, unabhängig davon, wie gut der Regler eingestellt ist.

Das Prozess-pH-Messgerät verwendet einen PID-Regelalgorithmus (Proportional-Integral-Differential-Regelung). Nachfolgend werden die Instrumenteneinstellungen und ihr Einfluss auf den Regelkreis beschrieben.

#### **Betriebsart**

**Manuell:** Der manuelle Stellwert wird als prozentualer Anteil des maximalen PID-Stellwerts angegeben (4–20 mA) und wird gewöhnlich zum Testen des Ausgabegerätes verwendet.

**Auto:** Der Prozess wird unter Verwendung der Angaben aus den Menüs Richtung, Sollwert, Proportionalitäts-Bereich, Integral und Differential wie folgt automatisch geregelt:

#### **Wirk-Richtung**

**Positiv:** Die Betätigung des Regelausgangs führt zu einem Anstieg der Prozesswerte.

**Negativ:** Die Betätigung des Regelausgangs führt zu einem Abfallen der Prozesswerte.

#### **Sollwert**

Der Sollwert ist definiert als der gewünschte Prozesswert in pH.

#### **Proportional-Bereich**

Bei Abweichungen vom Sollwert, die innerhalb des (in pH angegebenen) Proportionalbereichs liegen, nimmt der Regler eine Proportionalregelung vor. Zum Beispiel sei der Sollwert für den Prozess pH 7,0, und dem Prozesswasser muss ein Reagenz zugegeben werden, um den pH-Wert auf 7,0 anzuheben. Ist der Proportionalbereich auf pH 1,0 eingestellt, so führt der Regler im Bereich von pH 6,0 bis 8,0 eine Proportionalregelung aus. Liegt der Prozess bei pH 6,0, so liefert der Controller einen Stellwert von 100 % (sofern die Wirk-Richtung auf „positiv“ eingestellt ist). Ist der Prozess bei pH 7,0, liefert die Proportionalregelung einen Stellwert von 0 %. Ist der Prozess bei pH 6,5, liefert die Proportionalregelung einen Stellwert von 50 %. Der Stellwert ist gleich der Differenz zwischen Sollwert und Prozesswert, dividiert durch den unter „Proportional-Bereich“ eingestellten Wert.

### **Integral**

Der Integralwert wird verwendet, um die bleibende Regeldifferenz zwischen Prozesswert und Sollwert auf null zu reduzieren. Nehmen wir zum Beispiel an, dass sich ein Prozess manuell auf einen Pegel von pH 8,0 regeln lasse, indem ein Stellwert von 35% an eine Reagenzpumpe gesendet wird. Nun nehmen wir an, dass das System so eingestellt sei, dass der Regler nur eine Proportionalregelung ausführt und auf einen Sollwert von pH 8,0 mit einem Proportionalitätsbereich von pH 1,0 eingestellt ist. Je näher der Prozess nun an den Sollwert pH 8,0 herankommt, desto niedriger wird der Stellwert. Wenn der Prozess den Wert pH 8,0 erreicht, ist der Stellwert sogar 0%. Da die Pumpe aber mit 35% arbeiten muss, damit der Prozess einen pH von 8,0 erreichen kann, ist es offensichtlich, dass eine Proportionalregelung alleine den Sollwert von pH 8,0 nie ganz erreichen kann. Hier kommt die Integralregelung ins Spiel.

Integralregelung kann man sich so vorstellen, dass der Stellwert der Proportionalregelung zeitlich aufaddiert wird. Angenommen, die Proportionalregelung erreiche bei einem Stellwert von 5% einen stationären Zustand. Wenn die Integralzeit auf fünf Minuten eingestellt ist, so addiert die Integralregelung im Verlaufe eines 5-minütigen Intervalls weitere 5% auf den Stellwert des Reglers auf. Die Integralwirkung ist additiv, d.h., dass für jedes 5-Minuten-Intervall der Stellwert um weitere 5% erhöht wird. Hierdurch wird es dem Regler möglich, den Prozess auf den gewünschten Sollwert zu bringen. Je größer die eingestellte Integralzeit ist, desto länger braucht die Integralregelung, um den Prozess zu beeinflussen. Bei einer Einstellung von null wird die Integralregelung deaktiviert. Die Integralzeit wird in Minuten angegeben.

### **Differential**

Differentialregelung wird verwendet, um den Stellwert abhängig von der Rate einzustellen, mit der sich der Prozesswert dem Sollwert annähert oder diesen überschreitet.

Differentialregelung kommt zum Einsatz, wenn der Prozesswert rapide ansteigen und über den Sollwert hinausschießen kann. Die Differentialzeit wird in Minuten angegeben. Die Wirkung der Differentialregelung auf den Stellwert ist gleich der Änderungsrate des Prozesses (in pH-Einheiten pro Minute) multipliziert mit der Differentialzeit, dividiert durch den Proportionalitätsbereich, multipliziert mit minus eins. Wenn sich beispielsweise der Prozess-pH-Wert mit einer Rate von pH 0,20 pro Minute ändert, die Differentialzeit auf 3,0 Minuten eingestellt ist, der Proportionalitätsbereich auf pH 0,80 eingestellt ist und die Wirkrichtung „positiv“ ist, so ergibt sich die Wirkung der Differentialregelung auf den Stellwert ungefähr zu:  $(-0,20 \text{ pH/min} \times 3,0 \text{ min}) / 0,80 \text{ pH} = -75\%$ .

Während der Kalibrierung können die analogen Stromausgänge mitlaufen, den letzten Wert halten, oder einen voreingestellten Ersatzwert in mA ausgeben.



## Anhang B Modbus Register Information

Tabelle 10 Sensor Modbus Registers

Group Name	Tag Name	Register #	Data Type	Length	R/W	Description
Tags	SensorMeasTag	40001	Integer	1	R	Sensor measurement tag
Measurements	pHMeas	40002	Float	2	R	pH /ORP measurement
Tags	TempMeasTag	40004	Integer	1	R	Temperature measurement tag
Measurements	TempDegCMeas	40005	Float	2	R	Temperature measurement
Configuration	SensorName	40007	String	6	R/W	Sensor name
Tags	FuncCode	40013	Integer	1	R/W	Function code tag
Tags	NextState	40014	Integer	1	R/W	Next state tag
Configuration	MeasType	40015	Integer	1	R/W	Measurement type-pH or ORP
Configuration	TempUnits	40016	Integer	1	R/W	Temperature units-C or F
Configuration	pHFormat	40017	Integer	1	R/W	pH display format
Configuration	TaggedPhFormat	40018	Long	2	R	pH display tagged format
Configuration	Filter	40020	Integer	1	R/W	Sensor filter
Configuration	TempElementType	40021	Integer	1	R/W	Temperature element type
Tags	TempUserValueTag	40022	Integer	1	R	Temperature user value tag
Configuration	TempUserDegCValue	40023	Float	2	R/W	Temperature user value
Configuration	pHBuffer	40025	Integer	1	R/W	pH buffer type
Configuration	PureWaterCompType	40026	Integer	1	R/W	Pure H <sub>2</sub> O compensation type
Configuration	PureWaterCompUser	40027	Float	2	R/W	Pure H <sub>2</sub> O compensation user val
Calibration	OutputMode	40029	Integer	1	R/W	Output mode
Calibration	CalLeave	40030	Integer	1	R/W	Cal leave mode
Calibration	CalAbort	40031	Integer	1	R/W	Cal abort mode
Tags	CalEditValueTag	40032	Integer	1	R	Cal edit value tag
Calibration	CalEditPhValue	40033	Float	2	R/W	Cal edit value
Diagnostics	pHSlope	40035	Float	2	R	pH slope
Diagnostics	SoftwareVersion	40037	String	6	R	Software version
Diagnostics	SerialNumber	40043	String	6	R	Serial number
Diagnostics	pHOffset	40049	Float	2	R	pH offset
Diagnostics	OrpOffset	40051	Float	2	R	Orp offset
Calibration	CalCode	40053	Integer	1	R	Cal code
Configuration	SensorLogInterval	40054	Integer	1	R/W	Sensor data log interval
Configuration	TempLogInterval	40055	Integer	1	R/W	Temperature data log interval
Diagnostics	pHmV	40056	Float	2	R	pH mV
Diagnostics	ProdDate	40058	Date	2	R/W	Production date
Diagnostics	StdElectrode	40060	Float	2	R	Standard electrode impedance
Diagnostics	RefElectrode	40062	Float	2	R	Reference electrode impedance
Diagnostics	LastCalDate	40064	Date	2	R	Last calibration date
Diagnostics	SensorDays	40066	Integer	1	R	Sensor running days
Diagnostics	ElectrodeDays	40067	Integer	1	R	Electrode running days
Diagnostics	ElectrodeStatus	40068	Integer	1	R	Electrode status

## Modbus Register Information

---

**Tabelle 10 Sensor Modbus Registers (Fortsetzung)**

Group Name	Tag Name	Register #	Data Type	Length	R/W	Description
Diagnostics	SensorType	40069	Integer	1	R	Sensor type
Configuration	RejectFrequency	40070	Integer	1	R/W	Reject frequency
Diagnostics	DeviceDriver	40071	String	5	R	Device driver
Configuration	CalWarningDays	40076	Integer	1	R/W	Calibration warning days
Configuration	SensorWarningDays	40077	Integer	1	R/W	Sensor warning days



# Index

---

## D

differential ..... 38  
Differential-Regelung ..... 38

## F

Fehlermeldungen ..... 25

## G

Garantie ..... 33

## I

integral ..... 38

## P

PID-Regelung  
    proportional ..... 38  
proportional ..... 38  
Proportional-Bereich ..... 38

## S

Sensorkabel  
    Anschluss ..... 9  
    Verdrahtung ..... 9  
Sicherheitshinweise ..... 5

## T

Technische Daten ..... 1  
Teile  
    Ersatzteile ..... 31

## W

Warnmeldungen ..... 25  
Wartungsplan ..... 23

---