OPTISENS PH 9100 Handbuch

pH-Sensor

Die Dokumentation ist nur komplett in Kombination mit der entsprechenden Dokumentation des Messumformers.

© KROHNE 09/2012 - 4002314901 - MA OPTISENS PH 9100 R02 de

KROHNE

IMPRESSUM

Alle Rechte vorbehalten. Jegliche Vervielfältigung dieser Dokumentation, gleich nach welchem Verfahren, ist ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch die KROHNE Messtechnik GmbH, auch auszugsweise untersagt.

Änderungen ohne vorherige Ankündigungen bleiben vorbehalten.

Copyright 2012 by
KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Str. 5 - 47058 Duisburg (Deutschland)

1 Sicherheitshinweise 5

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 5
1.2 Sicherheitshinweise des Herstellers ... 5
1.2.1 Urheberrecht und Datenschutz ... 5
1.2.2 Haftungsausschluss ... 6
1.2.3 Produkthaftung und Garantie ... 6
1.2.4 Informationen zur Dokumentation ... 6
1.2.5 Sicherheitszeichen und verwendete Symbole ... 7
1.3 Sicherheitshinweise für den Betreiber ... 7

2 Gerätebeschreibung 8

2.1 Lieferumfang ... 8
2.2 Gerätebeschreibung ... 9
2.2.1 pH-Sensor ... 9
2.3 Typenschild ... 10

3 Installation 11

3.1 Hinweise zur Installation ... 11
3.2 Lagerung und Transport ... 11
3.3 Installationsverfahren ... 12
3.4 Vor Installationsanforderungen ... 13
3.5 Elektrischer Anschluss ... 13
3.5.1 Anschluss des Sensorkabels an den Messumformer ... 14
3.5.2 Anschluss des externen Temperatursensors ... 15
3.5.3 Anschluss des Kabels für die Verbindung mit dem Sensor ... 16
3.6 Kalibrierung des Sensors ... 16
3.7 Installation des Sensors ... 17
3.7.1 Allgemeine Montagehinweise ... 17
3.7.2 Montage in die Durchflussarmatur ... 18
3.8 Installation eines externen Temperatursensors ... 19
3.9 Beispiele für eine typische Messstelle ... 20

4 Betrieb 21

4.1 Struktur des Menümodus ... 21
4.2 Funktionstabellen ... 23
4.2.1 Menü A, Quick Setup ... 23
4.2.2 Menü B, Test ... 24
4.2.3 Menü C, Setup ... 25
4.3 Kalibrierung ... 27
4.3.1 Temperaturkompensation ... 27
4.3.2 Kalibrierung der pH-Messung ... 31
4.3.3 Kalibrierlog ... 36
4.4 Fehlerbehebung ... 37

5 Service 38

5.1 Wartung ... 38
5.1.1 Reinigung ... 38
5.1.2 Alterung und Neukalibrierung ... 38
5.2 Ersatzteilverfügbarkeit ... 39
5.3 Verfügbarkeit von Serviceleistungen ... 39
5.4 Rückgabe des Geräts an den Hersteller ... 40
5.4.1 Allgemeine Informationen ... 40
5.4.2 Formular (Kopiervorlage) zur Rücksendung eines Geräts ... 41
5.5 Entsorgung ... 41

6 Technische Daten 42

6.1 Messprinzip ... 42
6.1.1 pH Messung ... 42
6.2 Technische Daten ... 44
6.3 Abmessungen ... 46

7 Anhang 47

7.1 pH als Funktion von mV ... 47
7.2 pH Temperaturabhängigkeit ... 48

8 Notizen 49

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

VORSICHT!
Die Verantwortung für den Einsatz der Messgeräte hinsichtlich Eignung, bestimmungsgemäßer Verwendung und Korrosionsbeständigkeit der verwendeten Werkstoffe gegenüber dem Messstoff liegt allein beim Betreiber.

INFORMATION!
Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch entstehen.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Sensors ist die Messung des pH-Werts in Wasserapplikationen. Der Sensor ist für den Anschluss an den MAC 100 Messumformer geeignet.

1.2 Sicherheitshinweise des Herstellers

1.2.1 Urheberrecht und Datenschutz

Die Inhalte dieses Dokuments wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte wird jedoch keine Gewähr übernommen.

Die erstellten Inhalte und Werke in diesem Dokument unterliegen dem Urheberrecht. Beiträge Dritter sind als solche gekennzeichnet. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtes bedürfen der schriftlichen Zustimmung des jeweiligen Autors bzw. des Herstellers.

Der Hersteller ist bemüht, stets die Urheberrechte anderer zu beachten bzw. auf selbst erstellte sowie lizenzfreie Werke zurückzugreifen.

Soweit in den Dokumenten des Herstellers personenbezogene Daten (beispielsweise Name, Anschrift oder E-Mail-Adressen) erhoben werden, erfolgt dies, soweit möglich, stets auf freiwilliger Basis. Die Nutzung der Angebote und Dienste ist, soweit möglich, stets ohne Angabe personenbezogener Daten möglich.

Wir weisen darauf hin, dass die Datenübertragung im Internet (z.B. bei der Kommunikation per E-Mail) Sicherheitslücken aufweisen kann. Ein lückenloser Schutz der Daten vor dem Zugriff durch Dritte ist nicht möglich.

Der Nutzung von im Rahmen der Impressumspflicht veröffentlichten Kontaktdaten durch Dritte, zur Übersendung von nicht ausdrücklich angeforderter Werbung und Informationsmaterialien, wird hiermit ausdrücklich widersprochen.

1.2.2 Haftungsausschluss

Der Hersteller ist nicht für Schäden jeder Art haftbar, die durch die Verwendung dieses Produkts entstehen, einschließlich aber nicht beschränkt auf direkte, indirekte oder beiläufig entstandene Schäden und Folgeschäden.

Dieser Haftungsausschluss gilt nicht, wenn der Hersteller vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt hat. Sollten aufgrund eines geltenden Gesetzes derartige Einschränkungen der stillschweigenden Mängelhaftung oder der Ausschluss bzw. die Begrenzung bestimmter Schadenersatzleistungen nicht zulässig sein und derartiges Recht für Sie gelten, können der Haftungsausschluss, die Ausschlüsse oder Beschränkungen oben für Sie teilweise oder vollständig ungültig sein.

Für jedes erworbene Produkt gilt die Gewährleistung gemäß der entsprechenden Produktdokumentation sowie Verkaufs- und Lieferbedingungen des Herstellers.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, den Inhalt der Dokumente, einschließlich dieses Haftungsausschlusses, in jeder Weise und zu jedem Zeitpunkt, gleich aus welchem Grund, unangekündigt zu ändern und ist in keiner Weise für mögliche Folgen derartiger Änderungen haftbar.

1.2.3 Produkthaftung und Garantie

Die Verantwortung, ob die Messgeräte für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet sind, liegt beim Betreiber. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Folgen von Fehlgebrauch durch den Betreiber. Eine unsachgemäße Installation und Bedienung der Messgeräte (-systeme) führt zu Garantieverlust. Darüber hinaus gelten die jeweiligen "Allgemeinen Geschäftsbedingungen", die die Grundlage des Kaufvertrags bilden.

1.2.4 Informationen zur Dokumentation

Um Verletzungen des Anwenders bzw. Schäden am Gerät zu vermeiden, ist es erforderlich, dass Sie die Informationen in diesem Dokument aufmerksam lesen. Darüber hinaus sind die geltenden nationalen Standards, Sicherheitsbestimmungen sowie Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten.

Falls Sie Probleme haben, den Inhalt dieses Dokuments zu verstehen, wenden Sie sich für Unterstützung an die örtliche Niederlassung des Herstellers. Der Hersteller kann keine Verantwortung für Sach- oder Personenschäden übernehmen, die dadurch hervorgerufen wurden, dass Informationen in diesem Dokument nicht richtig verstanden wurden.

Dieses Dokument hilft Ihnen, die Betriebsbedingungen so einzurichten, dass der sichere und effiziente Einsatz des Geräts gewährleistet ist. Außerdem sind im Dokument besonders zu berücksichtigende Punkte und Sicherheitsvorkehrungen beschrieben, die jeweils in Verbindung mit den nachfolgenden Symbolen erscheinen.

1.2.5 Sicherheitszeichen und verwendete Symbole

Sicherheitshinweise werden durch die nachfolgenden Symbole gekennzeichnet.

GEFAHR!
Dieser Hinweis beschreibt die unmittelbare Gefahr beim Umgang mit Elektrizität.

GEFAHR!
Dieser Hinweis beschreibt die unmittelbare Gefahr von Verbrennungen durch Hitze oder heiße Oberflächen.

GEFAHR!
Dieser Hinweis beschreibt die unmittelbare Gefahr beim Einsatz des Gerätes in explosionsgefährdeter Atmosphäre.

GEFAHR!
Diesen Warnungen ist ausnahmslos zu entsprechen. Selbst eine teilweise Nichtbeachtung dieser Warnung kann zu schweren Gesundheitsschäden bis hin zum Tode führen. Zudem besteht die Gefahr schwerer Schäden am Gerät oder Teilen der Betreiberanlage.

WARNUNG!
Durch die auch nur teilweise Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises besteht die Gefahr schwerer gesundheitlicher Schäden. Zudem besteht die Gefahr von Schäden am Gerät oder Teilen der Betreiberanlage.

VORSICHT!
Durch die Missachtung dieser Hinweise können Schäden am Gerät oder Teilen der Betreiberanlage entstehen.

INFORMATION!
Diese Hinweise beschreiben wichtige Informationen für den Umgang mit dem Gerät.

RECHTLICHER HINWEIS!
Dieser Hinweis enthält Informationen über gesetzliche Richtlinien und Normen.

- HANDHABUNG
  Dieses Symbol deutet auf alle Handhabungshinweise, die vom Bediener in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden müssen.

➲ KONSEQUENZ
Dieses Symbol verweist auf alle wichtigen Konsequenzen aus den vorangegangenen Aktionen.

1.3 Sicherheitshinweise für den Betreiber

VORSICHT!
Einbau, Montage, Inbetriebnahme und Wartung darf nur von entsprechend geschultem Personal vorgenommen werden. Die regionalen Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorschriften sind unbedingt einzuhalten.

2.1 Lieferumfang

INFORMATION!
Prüfen Sie die Verpackungen sorgfältig auf Schäden bzw. Anzeichen, die auf unsachgemäße Handhabung hinweisen. Melden Sie eventuelle Schäden beim Spediteur und beim örtlichen Vertreter des Herstellers.

INFORMATION!
Prüfen Sie die Packliste, um festzustellen, ob Sie Ihre Bestellung komplett erhalten haben.

INFORMATION!
Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.

Abbildung 2-1: Standardmäßiger Lieferumfang

① Bestellter Sensor
② Dokumentation

Optionales Zubehör

- SENSOFIT FLOW 1000 Durchflussarmatur (in Vorbereitung)
- SENSOFIT IMM 1000 Eintaucharmatur (in Vorbereitung)
- SENSOFIT INS 1000 Einbau-Einschraubadapter
- PG 13,5 Montagesatz
- KCl Nachfüllbehälter 50ml
- Kabel pH/ORP-W Sensor Koax 5 m / 16,5 ft
- Kabel pH/ORP-W Sensor Koax 10 m / 33 ft

Verbrauchsmaterialien/Ersatzteile

- OPTISENS PH 9100
- 250 ml pH-Pufferlösungen pH4/pH7

INFORMATION!
Bitte wenden Sie sich für weitergehende Informationen an Ihre Vertriebsstelle vor Ort.

2.2 Gerätebeschreibung

2.2.1 pH-Sensor

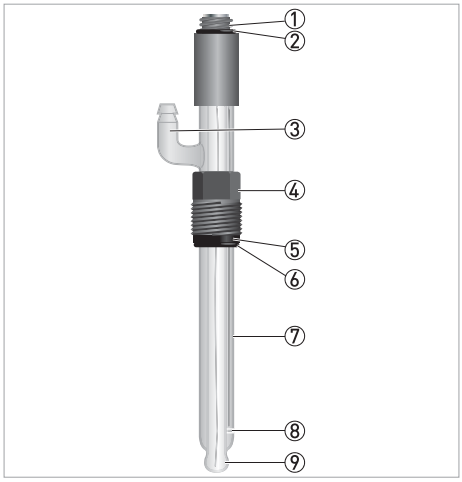

Abbildung 2-2: Sensortypen

① Kabelanschlussstecker DIN Koax
② O-Ring
③ Nachfüll- Schlauchanschluss
④ PG 13,5 Montagesatz (optional)
⑤ Gleitscheibe
⑥ O-Ring
⑦ Glas
⑧ Glasschliffdiaphragma
⑨ pH-sensitives Glas

Der OPTISENS PH 9100 ist aus pH-sensitivem Spezialglas gefertigt und kann dank seines breiten Messbereichs in nahezu allen Standardwasserapplikationen eingesetzt werden. Die pH-Sensoren stehen mit verschiedenen Diaphragmen zur Verfügung:

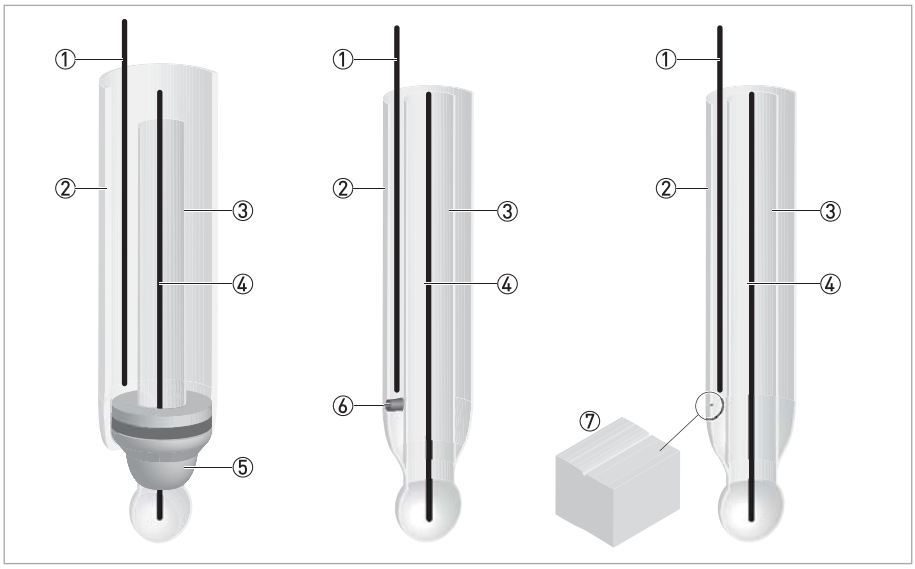

Abbildung 2-3: Diaphragma Typen

① Referenzelektrode
② KCl Lösung
③ Innenpuffer pH 7
④ Messelektrode
⑤ PTFE Diaphragma
⑥ Keramikdiaphragma
⑦ Offenes Diaphragma

pH-Sensor mit offenem Diaphragma und einem Pt100
Offenes Diaphragma (mikroskopisch kleines Loch im Glas); integrierte Pt100-Temperaturmessung; geeignet für Kühlwasser, Abwasser und Anwendungen in der chemischen Industrie.

pH-Sensor mit Keramikdiaphragma
Keramikdiaphragma; geeignet für Trinkwasser und Anwendungen in der Schwimmbadindustrie

pH-Sensor mit PTFE Diaphragma
Schmutzabweisendes Teflon Diaphragma; geeignet für Abwasser, Oberflächenwasser und Prozesswasseraufbereitungs Anwendungen

2.3 Typenschild

INFORMATION!
Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.

Der Sensortyp ist auf den Schildern des Sensorpakets und am Sensor selbst angegeben.

3.1 Hinweise zur Installation

INFORMATION!
Prüfen Sie die Verpackungen sorgfältig auf Schäden bzw. Anzeichen, die auf unsachgemäße Handhabung hinweisen. Melden Sie eventuelle Schäden beim Spediteur und beim örtlichen Vertreter des Herstellers.

INFORMATION!
Prüfen Sie die Packliste, um festzustellen, ob Sie Ihre Bestellung komplett erhalten haben.

INFORMATION!
Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.

3.2 Lagerung und Transport

VORSICHT!
Die Sensorspitze darf nicht trocken gelagert werden. Anderenfalls verkürzt sich deutlich die Lebensdauer.
Bewahren Sie die pHSensorspitze bei Nichtgebrauch stets in einer 3 molaren KCl-Lösung auf. Salzloses Wasser ist zu vermeiden, da anderenfalls die KCl-Ionen austreten. Die Originalverpackung, in der die Sensorspitze geliefert wird, enthält ein Plastikrohr mit KCl-Lösung, das sich für die Lagerung und den Transport eignet (siehe nachstehende Abbildung).

- Der pH Sensor ist aus Glas und damit sehr zerbrechlich. Vermeiden Sie alle Arten von Erschütterungen.
- Achten Sie darauf, die pH sensitive Glasspitze des Sensors nicht zu berühren oder zu verkratzen.
- Lagern Sie den Sensor in seiner Originalverpackung an einem trockenen, staubfreien Ort. Schützen Sie ihn vor Schmutz. Reinigen Sie ihn bei Bedarf; siehe hierzu die Beschreibung auf Seite 38.

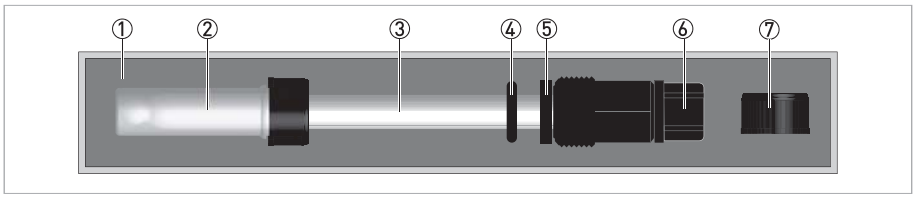

Abbildung 3-1: pH Sensor in seiner Originalverpackung.

① Füllmaterial
② Mit 3 molarer KCl-Lösung gefülltes Plastikrohr
③ pH Sensor
④ O-Ring
⑤ Gleitscheibe
⑥ Schutzkappe auf elektrischem Steckverbinder
⑦ Verschlusskappe ohne Öffnung für den Verschluss des Plastikrohrs ② bei Verwendung des Sensors

Lagerung des Sensors im mitgelieferten Plastikrohr

- Schrauben Sie die Verschlusskappe vom Plastikrohr. Bewahren Sie sie in der Originalverpackung auf.
- Wenn nicht genug KCl-Lösung im Plastikrohr ist, füllen Sie 3 molare KCl-Lösung nach.
- Führen Sie die Sensorspitze durch die Öffnung in die Aufbewahrungskappe ein (siehe Zeichnung auf Seite 13).
- Schieben Sie den mit der Aufbewahrungskappe gelieferten O-Ring vorsichtig auf den Sensor ; die Kappe muss anschließend auf dem O-Ring sitzen.
- Führen Sie die Sensorspitze in das Plastikrohr ein, bis sie komplett in die KCl-Lösung eingetaucht ist.
- Ziehen Sie die Kappe fest.
- Lagern Sie den Sensor in seiner Originalverpackung.

3.3 Installationsverfahren

Da neue pH-Sensoren kalibriert werden müssen, bevor sie an der Messstelle installiert werden, muss die Reihenfolge bei der Installation unbedingt befolgt werden:

1. Auspacken des Sensors
2. Anschließen des Sensors am Messumformer.
3. Kalibrierung des Sensors
4. Installieren Sie den Sensor an der Messstelle

Die Notwendigen Schritte sind in den folgenden Kapiteln erklärt.

3.4 Vor Installationsanforderungen

VORSICHT!

- *Achten Sie darauf, die pH-sensitive Glasspitze des Sensors nicht zu berühren oder zu verkratzen.*
- *Vergewissern Sie sich, dass die Glasspitze sauber und staubfrei ist. Reinigen Sie die Spitze bei Bedarf wie beschrieben auf Seite 38.*

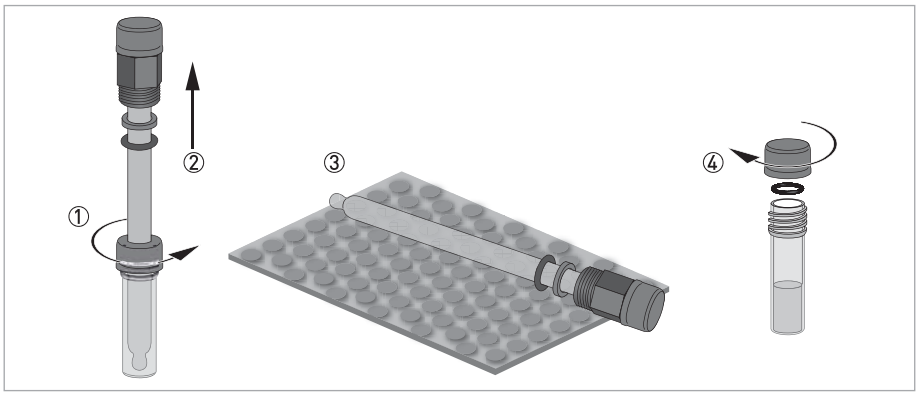

Abbildung 3-2: Handhabung des Sensors

Auspacken des Sensors

- Schrauben Sie die auf das Plastikrohr ① geschraubte und/oder gesteckte Aufbewahrungskappe auf.
- Ziehen Sie den Sensor vorsichtig aus dem Plastikrohr ②.
- Legen Sie den Sensor auf eine weiche Unterlage/ein weiches Tuch ③.
- Schrauben oder stecken Sie die mitgelieferte Verschlusskappe wie auf Abbildung ④ dargestellt mit dem O-Ring auf das Plastikrohr. Bewahren Sie die Aufbewahrungskappe (die Kappe mit der Öffnung) in der Originalverpackung auf.

3.5 Elektrischer Anschluss

GEFAHR!
Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen dürfen nur bei ausgeschalteter Spannungsversorgung durchgeführt werden. Beachten Sie die auf dem Typenschild angegebenen elektrischen Daten.

GEFAHR!
Beachten Sie die nationalen Installationsvorschriften!

WARNUNG!
Die örtlich geltenden Gesundheits- und Arbeitsschutzvorschriften müssen ausnahmslos eingehalten werden. Sämtliche Arbeiten am elektrischen Teil des Messgeräts dürfen nur von entsprechend ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden.

INFORMATION!
Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.

3.5.1 Anschluss des Sensorkabels an den Messumformer

GEFAHR!
Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen dürfen nur bei ausgeschalteter Spannungsversorgung durchgeführt werden. Beachten Sie die auf dem Typenschild angegebenen elektrischen Daten.

INFORMATION!
Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.

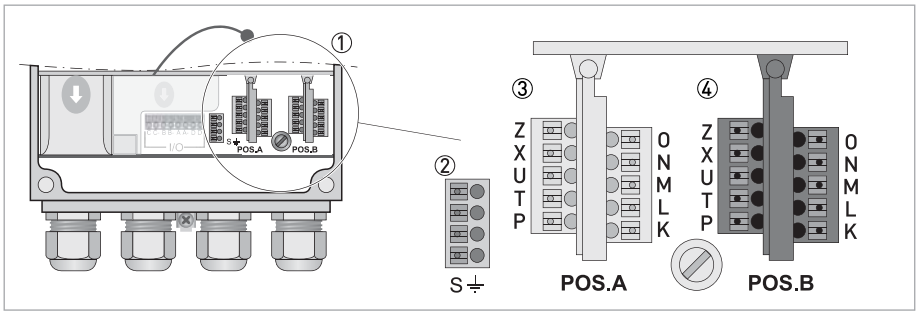

Abbildung 3-3: Anschlussklemmen für den Sensor am Messumformer in 2-Kanal-Ausführung mit Klemmsockel A+B

① Sensor-Anschlussklemmen
② Klemmsockel S (Schutzleiter)
③ Klemmsockel A: Klemme für pH-Sensor und Temperatursensor
④ Klemmsockel B: Klemme für pH-Sensor und Temperatursensor

Die pH-Sensoren sind ohne integrierten Pt100-Temperaturfühler erhältlich. Sensoren ohne integrierten Pt100 Temperaturfühler werden über ein Koaxialkabel an den Messumformer angeschlossen.

Bei Bestellung der Ein-Kanal-Ausführung ist nur der Steckplatz "Pos.A" belegt. Bei der Zwei-Kanal-Ausführung sind dagegen die Steckplätze "Pos.A" und "Pos.B" belegt.

Leiter	Klemmsockel Pos.A/B
OPTISENS PH 9100 mit Koaxialkabel (ohne integrierten Pt100/1000)	
Abgeschirmtes Koaxialkabel (rot)	N (Ref.)
Koaxialader (transparent)	O (pH/ORP)

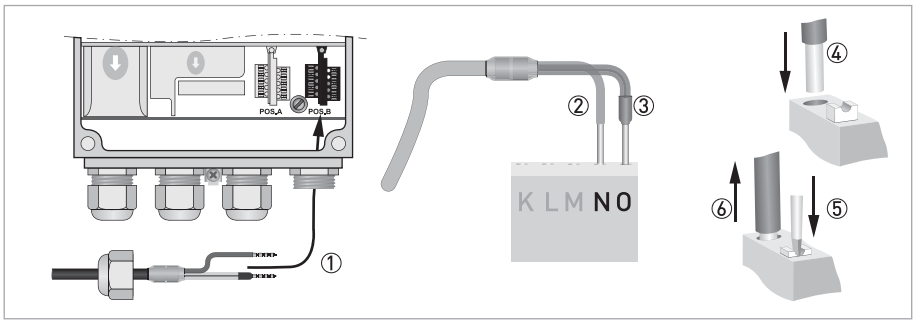

Abbildung 3-4: Anschluss des Sensorkabels

In der folgenden Anleitung ist der Anschluss der verschiedenen Sensorkabel beschrieben.

Anschluss des Sensorkabels an den Messumformer

- Führen Sie das Sensorkabel durch die äußere rechte Kabelverschraubung ①.
- Stecken Sie die Koaxialabschirmung ④ in Klemme N ② und die Koaxialader in Klemme O ③.
- Um ein Kabel zu entfernen, drücken Sie den weißen Clip ⑤ an der zugehörigen Klemme nach unten und ziehen Sie das Kabel heraus ⑥.

3.5.2 Anschluss des externen Temperatursensors

Schließen Sie einen externen Pt100- oder Pt1000-Sensor an Klemmsockel Pos.A/B des Messumformers an, wie auf den folgenden Abbildungen dargestellt ist:

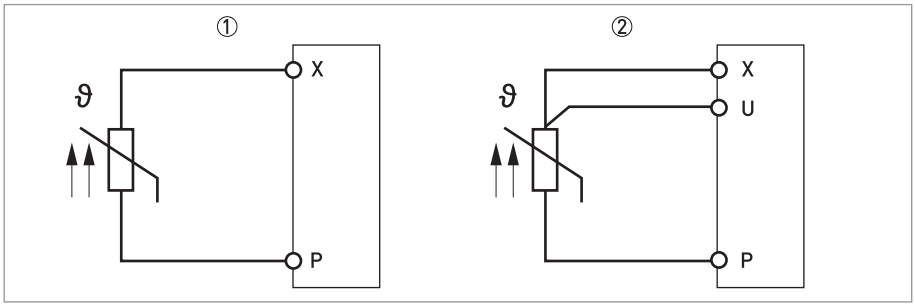

Abbildung 3-5: Anschluss eines externen Pt100/1000-Temperatursensors am Messumformer

① 2-Leiteranschluss
② 3-Leiteranschluss

3.5.3 Anschluss des Kabels für die Verbindung mit dem Sensor

VORSICHT!
Feuchtigkeit im Steckverbinder des Sensors ist auf jeden Fall zu vermeiden! Feuchtigkeit unterbricht das mV-Signal zwischen den Elektroden und führt damit zu ungenauen Messwerten! Wenn Feuchtigkeit in den Steckverbinder eingedrungen ist, trocknen Sie ihn anschließend mit Luft (z. B. mit einem Fön).

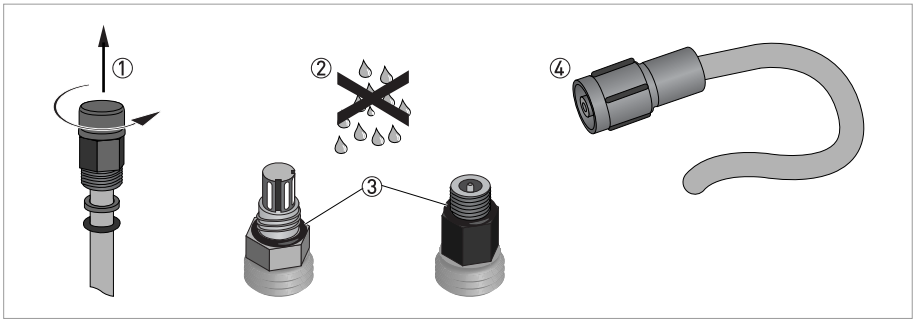

Abbildung 3-6: Anschluss des Kabels für die Verbindung mit dem Sensor

Anschluss des Kabels für die Verbindung mit dem Sensor

- Schrauben Sie die Schutzkappe vom Steckverbinder des Sensors ab und bewahren Sie sie für den zukünftigen Gebrauch auf ①.
- Vergewissern Sie sich, dass sowohl das Kabel als auch der Sensor-Steckverbinder trocken sind ②.
- Stellen Sie sicher, dass sich der O-Ring auf dem Sensor-Stecker befindet ③.
- Schrauben Sie den Kabelstecker auf den Sensor und ziehen Sie ihn von Hand fest.

3.6 Kalibrierung des Sensors

Bevor der Sensor installiert wird, muss der Sensor kalibriert werden. Fortfahren wie beschrieben auf Seite 27. Dann können Sie mit der Installation Anweisung fortfahren.

3.7 Installation des Sensors

3.7.1 Allgemeine Montagehinweise

Die Sensorspitze muss immer komplett mit dem Messmedium in Kontakt sein.

Die Einbaulage des Sensors darf nicht mehr als 75° von der vertikalen Lage (nach unten zeigende Sensorspitze) abweichen. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass innere Luftblasen in die Glasspitze des Sensors gelangen. Dies würde den elektrischen Kontakt zwischen dem Innenpuffer und der Glasoberfläche unterbrechen.

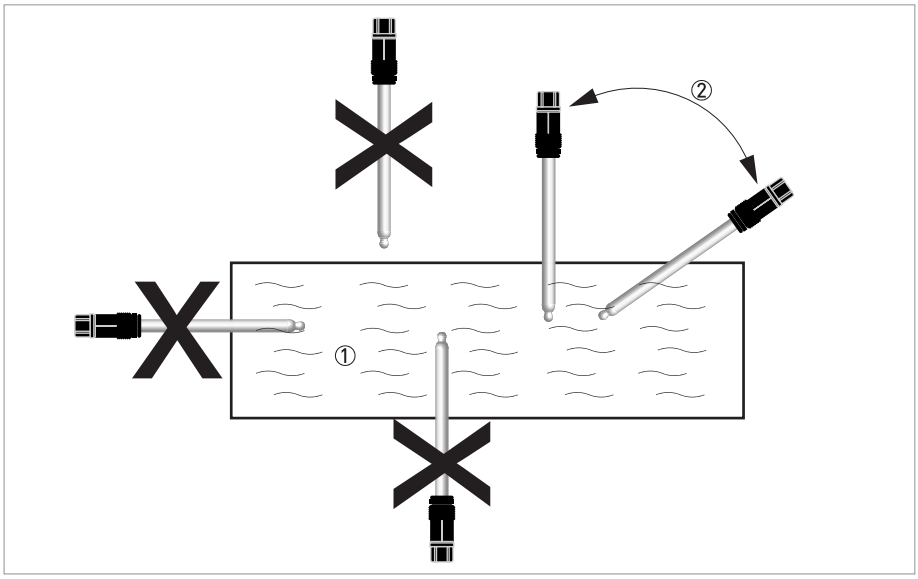

Abbildung 3-7: Installationsanforderungen

① Messmedium
② Maximale Abweichung um 75° von der vertikalen Lage

3.7.2 Montage in die Durchflussarmatur

WARNUNG!
Stellen Sie sicher, dass die Rohrleitung drucklos ist, bevor ein Sensor ein- oder ausgebaut wird!

INFORMATION!
Die Durchflussarmatur ist ein optionales Zubehör und nicht im standardmäßigen Lieferumfang enthalten. Sie muss horizontal in Pumpen- oder Probeleitungen oder direkt im Prozess installiert werden.

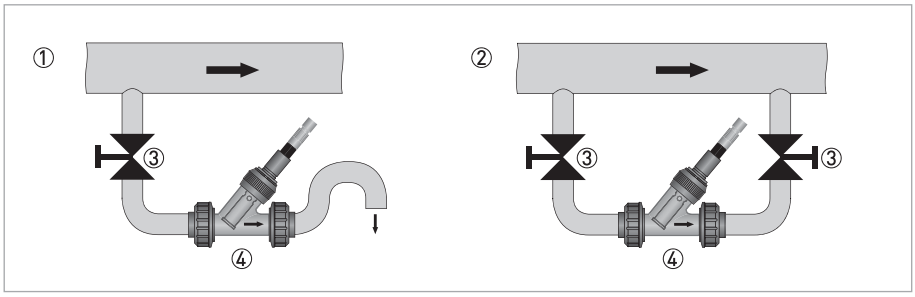

Abbildung 3-8: Mögliche Einbaulagen der Durchflussarmatur

① Einbau in ein Auslassrohr
② Einbau in ein Bypass-Rohr
③ Ventil
④ Durchflussarmatur

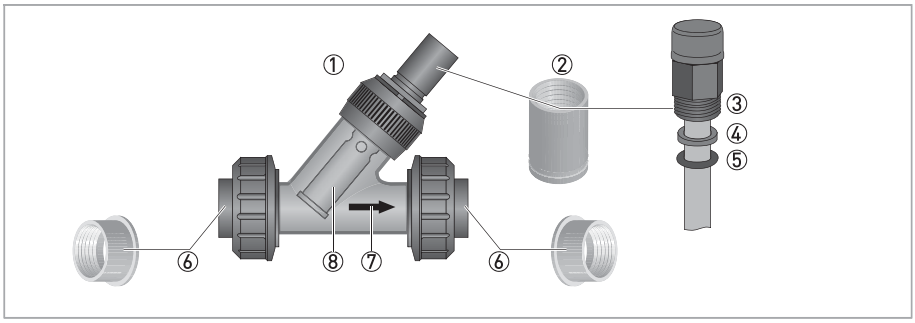

Abbildung 3-9: Installation des Sensors in der Durchflussarmatur

① Durchflussarmatur
② Innengewinde
③ Sensorgewinde
④ Gleitscheibe
⑤ O-Ring
⑥ Prozessanschluss
⑦ Durchflussrichtung
⑧ Schutzgehäuse

Installation des neuen Sensors

- Vergewissern Sie sich, dass der O-Ring ⑤ und die Gleitscheibe ④ am Sensor, in der auf der Abbildung dargestellten Reihenfolge, montiert sind.
- Schrauben Sie den Sensor in das Innengewinde ② der Durchflussarmatur ①. Ziehen Sie den Sensor von Hand fest.
- Wenn Sie den Messumformer noch nicht angeschlossen haben, lassen Sie die Schutzkappe auf dem Sensor, bis der Messumformer angeschlossen ist.

3.8 Installation eines externen Temperatursensors

Da die Steilheit des pH-Senors von der Temperatur abhängt, ist bei schwankender Temperatur des Messmediums eine Temperaturkompensation sinnvoll.

Wenn der pH-Sensor nicht mit einem internen Pt100/1000-Temperatursensor ausgestattet ist, wird empfohlen, einen externen Temperatursensor zu verwenden. Es gibt mehrere Möglichkeiten, einen externen Temperatursensor in Ihre pH-Messvorrichtung zu integrieren. Die einzelnen Möglichkeiten können in diesem Dokument nicht im Detail erläutert werden. Sie sollten jedoch in jedem Fall die nachstehenden allgemeinen Richtlinien befolgen.

Allgemeine Richtlinien für die Installation eines externen Temperatursensors

- Der Temperatursensor muss mit einem Referenzthermometer kalibriert werden. Weitere Informationen siehe *Temperaturkompensation* auf Seite 27.
- Die Temperatur muss nahe bei dem pH-Sensor im gleichen Messmedium gemessen werden, um Temperaturdifferenzen zu vermeiden. Zum Beispiel kann Oberflächenwasser eine andere Temperatur als Wasser in größerer Tiefe haben.

Geeignete externe Temperatursensoren:

- Pt100 in 2 Leiter oder 3-Leiteranschluss
- Pt1000 in 2 Leiter oder 3-Leiteranschluss

3.9 Beispiele für eine typische Messstelle

Die folgenden Beispiele zeigen den Messumformer, einen Sensor mit oder ohne integrierte Temperaturmessung und die Durchflussarmatur oder die Eintaucharmatur.

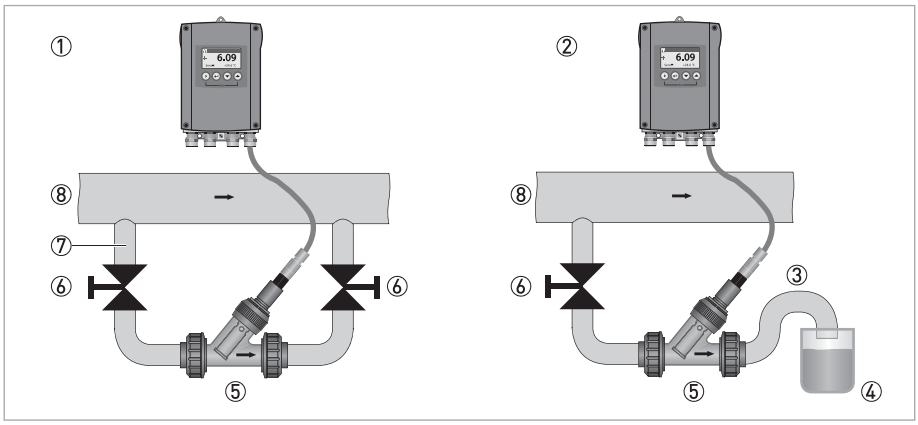

Abbildung 3-10: Messstelle mit Durchflussarmatur

① Bypass-Messung
② Auslaufmessung
③ Winkelrohr
④ Probengefäß
⑤ Durchflussarmatur mit Sensor
⑥ Absperrventil
⑦ Bypass-Rohr
⑧ Hauptrohr

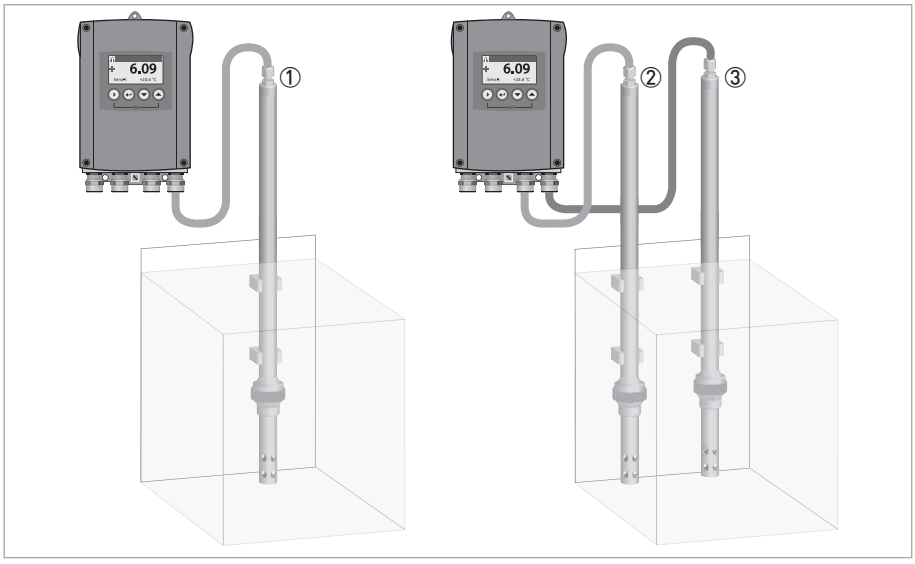

Abbildung 3-11: Messstelle mit Eintaucharmatur

① pH/ORP oder pH/ORP + Temperatur
② pH oder pH + Temperatur
③ ORP + Temperatur

4.1 Struktur des Menümodus

INFORMATION!
Die folgende Tabelle enthält lediglich einen Überblick. Beachten Sie bei der Programmierung des Geräts stets auch die Funktionstabellen, in denen weitere Informationen angegeben sind! In den folgenden Tabellen sind nur die für die Sensoren maßgeblichen Menüs angeführt. Detaillierte Informationen über die allgemeine Einstellung sind im Handbuch des MAC 100 Messumformers enthalten.

Messmodus	Hauptmenü		Untermenü				Parameter	
3 oder 4 Seiten, Bildlauf mit ↓ oder ↑	> 2,5 s ↵	**A Quick Setup**	> ↵	A9.1 Temp.Komp.	> ↵	A9 pH Kal. A Prozesseingang A pH Kalibrierung (für Ausführung mit zwei Kanälen; weitere Informationen sind in der Dokumentation des pH/Redox-Sensors enthalten)	> ↵	Weitere Informationen sind in den Funktionstabellen enthalten.
				A12.1 starte Kalib. Redox		A12 Redox Kalibrierung B **Nur bei Einstellung auf REDOX!** Prozesseingang B Redox-Kalibrierung (für Ausführung mit zwei Kanälen; weitere Informationen sind in der Dokumentation des pH/Redox-Sensors enthalten)		
				A13.1 Temp.Komp.		A13 pH Kal. B Prozesseingang B pH Kalibrierung (für Ausführung mit zwei Kanälen; weitere Informationen sind in der Dokumentation des pH/Redox-Sensors enthalten)		

Messmodus	Hauptmenü		Untermenü				Parameter	
3 oder 4 Seiten, Bildlauf mit ↓ oder ↑	> 2,5 s ↵	**B Test**	> ↵	B1 Sim.Prozesseing.A	> ↵	B1.1 Temperatur	> ↵	Weitere Informationen sind in den Funktionstabellen enthalten.
						B 1.5 Redox **Nur bei Einstellung auf REDOX!** (für Ausführung mit zwei Kanälen; weitere Informationen sind in der Dokumentation des pH/Redox-Sensors enthalten)		
						B1.7 pH (für Ausführung mit zwei Kanälen; weitere Informationen sind in der Dokumentation des pH/Redox-Sensors enthalten)		
				B2 Sim.Prozesseing.B		B2.1 Temperatur		
						B 2.5 Redox **Nur bei Einstellung auf REDOX!** (für Ausführung mit zwei Kanälen; weitere Informationen sind in der Dokumentation des pH/Redox-Sensors enthalten)		
						B2.7 pH (für Ausführung mit zwei Kanälen; weitere Informationen sind im Handbuch des pH/Redox-Sensors enthalten)		
				B3 Simulation I/O		B3.1 Stromausg. A		
						B3.2 Stromausg. B		
						B3.3 Stromausg. C		
						B3.6 Simulation R3		
				B4 aktuelle Werte		B4.1 Betriebsstunden		
						B4.2 Prozesseingang A		
						B4.2.1 Temperatur		
						B4.2.2 pH/Redox		
						B4. 2.9 CPU Temp. (abhängig von V-Nummer)		
						B4.2.11 Elektrodenstrom		
						B4.3 Prozesseingang B		
						B4.3.1 Temperatur		
						B4.3.2 pH/Redox		
						B4.3.9 CPU Temp. (abhängig von V-Nummer)		
						B4.3.11 Elektrodenstrom		
				B5 Logbücher		B5.1 Statuslog		
						B5.2 Kalibrierlog		
				B6 Information		B6.1 C Nummer		
						B6.2 Prozesseingang A		
						B6.3 Prozesseingang B		
						B6.4 SW.REV.MS		
						B6.5 SW.REV.UIS		
						B6.6 Electronic Revision ER		
		↓↑		↓↑		↓↑		↓↑

Messmodus	Hauptmenü		Untermenü				Parameter	
3 oder 4 Seiten, Bildlauf mit ↓ oder ↑	> 2,5 s ↵	C Setup	> ↵	C1 Prozesseingang A	> ↵	C1.1 Parameter (pH/Redox)	> ↵	Weitere Informationen sind in den Funktionstabellen enthalten.
						C1.7 Innenpuffer (nur pH)		
						C1.8 Sens. Nullpkt.		
						C1.9 Steilheit		
						C1.10 Kalibrierpuffer		
						C1.14 Zeitkonstante		
						C1.15 Temperatur		
						C1.16 Redox Kal.		
						C1.17 pH Kal.		
				C2 Prozesseingang B (für Ausführung mit zwei Kanälen; weitere Informationen sind im Handbuch des pH/Redox-Sensors enthalten)		C2.1 Parameter (pH/Redox)		
						C2.7 Innenpuffer (nur pH)		
						C2.8 Sens. Nullpkt.		
						C2.9 Steilheit		
						C2.10 Kalibrierpuffer		
						C2.14 Zeitkonstante		
						C2.15 Temperatur		
						C 2.16 Redox Kal.		
						C2.17 pH Kal.		
		↓↑		↓↑		↓↑		↓↑

4.2 Funktionstabellen

4.2.1 Menü A, Quick Setup

INFORMATION!
Bitte beachten Sie, dass die optische Gestaltung einiger Untermenüs von der Hardwarekonfiguration und dem (den) verwendeten Sensor(en) abhängt. Im Detail sind hier außerdem nur die für die Sensoren maßgeblichen Menüs und Untermenüs angeführt. Alle weiteren Menüfunktionen sind in der Dokumentation des MAC 100 Messumformers enthalten.

A9 pH Kal. B

Für Ausführung mit ein oder zwei Kanälen: Einstellungen für Sensorkalibrierung

A12, Prozesseingang B Redox Kal.

(für Ausführung mit zwei Kanälen; weitere Informationen sind im Handbuch des pH/Redox-Sensors enthalten) **Nur bei Einstellung auf REDOX!**

A13, Prozesseingang B pH Kal.

(für Ausführung mit zwei Kanälen; weitere Informationen sind im Handbuch des pH/Redox-Sensors enthalten)

4.2.2 Menü B, Test

INFORMATION!
Bitte beachten Sie, dass die optische Gestaltung einiger Untermenüs von der Hardwarekonfiguration und dem (den) verwendeten Sensor(en) abhängt. Im Detail sind hier außerdem nur die für die Sensoren maßgeblichen Menüs und Untermenüs angeführt. Alle weiteren Menüfunktionen sind in der Dokumentation des MAC 100 Messumformers enthalten.

Das Verfahren zum Start der Simulation ist für alle Funktionen identisch:

- Wählen Sie die Funktion mit ↓ oder ↑ und drücken Sie ↵.

➲ Hier werden zwei Optionen angezeigt: "Wert einstellen" (öffnet den Editor zur Eingabe des Simulationswerts) und "Abbrechen" (schließt das Menü, ohne die Simulation auszuführen).

- Wählen Sie die gewünschte Option mit ↑ oder ↓ und drücken Sie ↵.

➲ Bei Auswahl von "Wert einstellen" zeigt das Gerät die Meldung "Simulation starten?" sowie die Optionen "Nein" (schließt das Menü, ohne die Simulation auszuführen) oder "Ja" (startet die Simulation) an.

- Wählen Sie die gewünschte Option mit ↑ oder ↓ und drücken Sie ↵.

➲ Bei Auswahl von "Ja" startet die Simulation.

B1, Sim.Prozesseing.A
B2, Sim.Prozesseing.B

Ebene	Bezeichnung / Funktion	Einstellungen / Beschreibungen
B1.1 B2.1	Temperatur	In diesem Menü kann die Temperatur simuliert werden.
B1.5 B2.5	Redox **Nur bei Einstellung auf REDOX!** (für Ausführung mit zwei Kanälen; weitere Informationen sind im Handbuch des pH/Redox-Sensors enthalten)	In diesem Menü kann die relative Redox-Konzentration simuliert werden. Für Ausführung mit zwei Kanälen; weitere Informationen sind im Handbuch des pH/Redox-Sensors enthalten. **Nur bei Einstellung auf REDOX!**
B1.7 B2.7	pH (für Ausführung mit zwei Kanälen; weitere Informationen sind im Handbuch des pH/Redox-Sensors enthalten)	In diesem Menü kann die relative pH-Konzentration simuliert werden. Für Ausführung mit zwei Kanälen; weitere Informationen sind im Handbuch des pH/Redox-Sensors enthalten.

B4, Aktuelle Werte

Ebene	Bezeichnung / Funktion	Einstellungen / Beschreibungen
Dieses Menü enthält verschiedene Funktionen, mit denen der jeweilige Messwert angezeigt werden kann. Die angezeigten Messungen hängen von der Gerätekonfiguration ab.		
B4.1	Betriebsstunden	In diesem Menü wird die Betriebszeit des Geräts in Stunden angezeigt.
B4.2	Prozesseingang A	In diesem Menü können die Messungen von Prozesseingang A angezeigt werden.
B4.3	Prozesseingang B	In diesem Menü können die Messungen von Prozesseingang B angezeigt werden. Nur für Ausführung mit 2 Kanälen; weitere Informationen sind im Handbuch des pH/Redox-Sensors enthalten.

4.2.3 Menü C, Setup

INFORMATION!
Der Messumformer ist mit zwei Prozesseingängen, A und B, ausgestattet. Für beide Prozesseingänge steht in diesem Menü ein eigenes Untermenü zur Verfügung. Prozesseingang A ist immer vorhanden, d.h. im Anschlussbereich ist immer eine Platine auf dem Steckplatz "Pos.A" vorhanden. Der Steckplatz von Prozesseingang B besitzt nur beim Zwei-Kanal-Messumformer eine Platine. Bitte beachten Sie, dass bei der Bestellung des Geräts festgelegt wird, für welche Art Messung die Prozesseingänge auszulegen sind. Diese Konfiguration kann später nicht mehr geändert werden.

INFORMATION!
Bitte beachten Sie, dass die optische Gestaltung einiger Untermenüs von der Hardwarekonfiguration und dem (den) verwendeten Sensor(en) abhängt.

C1, Prozesseingang A
C2, Prozesseingang B

Ebene	Bezeichnung / Funktion	Einstellungen / Beschreibungen
Prozesseingang A und B können entweder für Sensortyp 1 oder 2 sein. Weitere Informationen über Sensortyp 1 oder 2 sind im Handbuch des MAC 100 unter "Kombinationen für Sensoreingänge" enthalten. Prozesseingang A ist immer vorhanden, Prozesseingang B kann vorhanden sein. Bitte beachten: Der Austausch eines Sensors von Typ 1 mit einem Sensor von Typ 2 oder umgekehrt kann nur vom Hersteller vorgenommen werden! Das Menü variiert je nach in Steckplatz A oder B angeschlossenem Sensor.		
C1.1 **C2.1**	Parameter pH Parameter Redox	Dieser Menüpunkt dient der Auswahl der Sonde, die an Prozesseingang A/B angeschlossen wird. Die Einträge dieser Auswahl hängen von der jeweiligen Gerätekonfiguration ab. Die Gerätekonfiguration ist kundenspezifisch und wird während der Produktion eingestellt.
C1.7 **C2.7**	Innenpuffer	Einstellung für den Innenpuffer des pH-Sensors
C1.8 **C2.8**	Nullpunkt	Dieser Menüpunkt dient der Anzeige des aktuellen Nullpunkts zum kalibrierten pH/Redox-Sensor.
C1.9 **C2.9**	Steilheit	Dieser Menüpunkt dient der Anzeige des aktuellen Steilheitspunkts zum kalibrierten pH/Redox-Sensor.
C1.10 **C2.10**	Kalibrierpuffer	Dieser Menüpunkt dient der Anzeige der bei der letzten Kalibrierung verwendeten Pufferkonzentration.
C1.15 **C2.15**	Temperatur	Menü für die Temperaturmessung. Das Menü steht für Sensor 1 und Sensor 2 zur Verfügung.
C1.15.1 C2.15.1	Sonde	Optionen: • Manuell: Diese Option wird verwendet, wenn kein interner oder externer Temperatursensor an den Messumformer angeschlossen ist. • Pt100: Diese Option wird verwendet, wenn der pH-Sensor mit einem integrierten Pt-Temperatursensor ausgestattet ist oder wenn ein externer Pt100-Temperatursensor an den Messumformer angeschlossen ist. • Pt1000: Diese Option wird verwendet, wenn ein externer Pt1000-Temperatursensor an den Messumformer angeschlossen ist. • Prozesseingang A: Wählen Sie diese Option, wenn ein Temperatursensor im Prozesseingang A an den Messumformer angeschlossen ist.
C1.15.2 C2.15.2	Manuell	Nur verfügbar, wenn C1.15.1 oder C2.15.1 auf "Manuell" eingestellt ist.
C1.15.3 C2.15.3	Korrektur	Offset-Korrektur für die Temperaturmessung. Nicht verfügbar, wenn C1.15.1 oder C2.15.1 auf "Manuell" eingestellt ist.
C1.15.4 C2.15.4	Begrenzung	Messbereiche für die Temperaturmessung.

Ebene	Bezeichnung / Funktion	Einstellungen / Beschreibungen
C1.15.5 C2.15.5	Temp.Komp.	Menü zur Aktivierung der Temperaturkompensationsparameter für die Messung.
		Optionen: • Linear: Lineare Temperaturkompensation. • Aus: Die Temperaturkompensation ist deaktiviert.
C1.16 **C2.16**	Redox Kal.	Menüpunkt zur Kalibrierung des Redox-Sensors
C1.16.1 C2.16.1	Vorbereitung der Kalibrierung	Anzeige des aktuellen Redox-Werts
C1.16.2 C2.16.2	Referenzwert Redox	Geben Sie den Referenzwert der Sonde in mV ein.
C1.16.3 C2.16.3	Kalibr. starten?	Das Kalibrierverfahren wird gestartet.
C1.16.4 C2.16.4	Gespeicherter Wert	Der gespeicherte Wert der Kalibrierung wird angezeigt.
C1.17 **C2.17**	pH Kal.	Menüpunkt zur Kalibrierung des pH-Sensors
C1.17.1 C2.17.1	Temp.Komp.	Menü zur Aktivierung der Temperaturkompensationsparameter für die Kalibrierung. Optionen: • Aus: Die Temperaturmessung ist deaktiviert. • Manuell: Der Temperaturwert muss manuell eingegeben werden. • Automatisch: Die Temperaturmessung erfolgt wie konfiguriert.
C1.17.3 C2.17.3	Kalibrierpuffer 1	Das Kalibrierverfahren des Puffers 1 wird gestartet.
C1.17.4 C2.17.4	pH 1 Wert einstellen	Geben Sie den Referenzwert der Sonde in pH ein.
C1.17.6 C2.17.6	Kalibrierpuffer 2	Das Kalibrierverfahren des Puffers 2 wird gestartet.
C1.17.7 C2.17.7	pH 2 Wert einstellen	Geben Sie den Referenzwert der Sonde in pH ein.

VORSICHT!
Wenn Sie die "lineare" Temperaturkompensation bei der Messung ausgewählt haben, können Sie für die Temperaturkompensation während der Kalibrierung zwischen "Automatisch" und "Manuell" auswählen. Wenn Sie die Temperaturkompensation bei der Messung auf "Aus" eingestellt haben, stellen Sie auch die Temperaturkompensation während der Kalibrierung auf "Aus".

4.3 Kalibrierung

4.3.1 Temperaturkompensation

Für die Temperaturkompensation stehen drei Basisoptionen zur Verfügung:

- **Automatisch:** Der Messumformer kompensiert den Temperatureinfluss automatisch mithilfe der Informationen eines Pt100- oder Pt1000-Temperatursensors.
- **Manuell:** Der Messumformer kompensiert den Temperatureinfluss mithilfe eines manuell eingegebenen Werts; diese Option ist nur dann sinnvoll, wenn die Temperatur des Messmedium ziemlich konstant ist.
- **Aus:** Die Temperaturkompensation ist deaktiviert.

INFORMATION!
Wenn Sie keine Kompensation einstellen, weicht der gemessene pH-Wert sehr wahrscheinlich von dem aktuellen pH-Wert ab. Der Grund hierfür ist, dass der pH-Wert eines bestimmten Messmediums je nach Temperatur des Messmediums variiert.

Das Menü für die Art der Temperaturkompensation enthält die folgenden Optionen:

- **Pt1000**: Wählen Sie diese Option, wenn ein externer Pt1000-Temperatursensor an den Messumformer angeschlossen ist.
- **Pt100**: Wählen Sie diese Option, wenn der Sensor über eine integrierte Pt100-Temperaturmessung verfügt oder ein externer Pt100-Temperatursensor an den Messumformer angeschlossen ist.
- **Manuell**: Wählen Sie diese Option, wenn kein interner oder externer Temperatursensor an den Messumformer angeschlossen ist.
- **Prozesseingang A**: Wählen Sie diese Option, wenn ein Temperatursensor im Prozesseingang A an den Messumformer angeschlossen ist.

INFORMATION!
Bei der Basiskonfiguration lautet die Einstellung der Temperaturkompensation "Pt100". Wenn Sie einen pH-Sensor ohne Pt100/1000 verwenden, wählen Sie die "manuelle" Temperaturkompensation und geben Sie den Wert ein. Anderenfalls wird ein Fehler angezeigt.

Nach dem Einschalten des Messumformers wird der Messwertbildschirm angezeigt. Dies ist der Standardbildschirm, der im Normalbetrieb automatisch angezeigt wird. Wenn Sie sich in dieser Betriebsart befinden und die Temperaturkompensation einstellen möchten, müssen Sie die folgenden Schritte durchführen:

Schritt 1: Aktivieren der Temperaturkompensation für die Messung

- Drücken Sie **>** mehr als 2,5 Sekunden lang und lassen Sie die Taste dann los. Sie befinden sich nun auf der Ebene des Hauptmenüs. In der oberen Zeile der Anzeige erscheint "A"; unter dem Hauptmenü wird **Quick Setup** hervorgehoben.
- Drücken Sie ▼ oder ▲, bis das Menü **Setup** hervorgehoben wird.

Hauptmenü

A Quick Setup
B Test
> C setup
D Service

- Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

Sie befinden sich nun auf der ersten Untermenü-Ebene. In der oberen Zeile der Anzeige erscheinen "Setup" und "C1"; unter dem Untermenü wird **Prozesseingang A** hervorgehoben.

- Drücken Sie ▼ oder ▲ um **Prozesseingang A** oder **Prozesseingang B** auszuwählen. Benutzen Sie Prozesseingang A oder B wo immer pH konfiguriert ist.
- Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

Sie befinden sich nun auf der zweiten Untermenü-Ebene. Das Untermenü **Parameter** wird hervorgehoben.

- Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

Sie befinden sich nun auf der dritten Untermenü-Ebene. In der oberen Zeile der Anzeige "Parameter" erscheint
- Drücken Sie ▼ oder ▲ um **pH** auszuwählen.
- Drücken Sie ↵, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.

Sie befinden sich nun auf der zweiten Untermenü-Ebene. Das Untermenü **Parameter** wird hervorgehoben.
- Drücken Sie ▼ oder ▲ um **Temperatur** auszuwählen.

- Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

Sie befinden sich nun auf der dritten Untermenü-Ebene. In der oberen Zeile der Anzeige erscheinen "Temperatur" und "C1.15.1" oder "C2.15.1"; unter der Option wird **Fühler** hervorgehoben.
- Drücken Sie ▼ oder ▲ um **Temp. Komp.** auszuwählen.
- Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

Sie befinden sich nun auf der vierten Untermenü-Ebene. In der oberen Zeile der Anzeige "Temp. Komp." erscheint.
Sie können nun die Temperaturkompensation einstellen.
- Drücken Sie ▼ oder ▲ um Automatisch oder Aus auszuwählen.
- Drücken Sie ↵, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.

Sie befinden sich nun auf der dritten Untermenü-Ebene. Wenn Sie die Option "Automatisch" eingestellt haben, können Sie nun die Art der Temperaturkompensation auswählen.
- Drücken Sie ▼ oder ▲ um Fühler auszuwählen.
- Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

Sie befinden sich nun auf der vierten Untermenü-Ebene. Drücken Sie ▼ oder ▲, um die Option Pt1000, Pt100, Manuell oder Prozesseingang A auszuwählen.
- Drücken Sie ↵, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
- Drücken Sie ↵ mehrmals, bis Sie sich erneut im Messbetrieb befinden. Wählen Sie **Ja**, um die Auswahl zu bestätigen und zu speichern.

INFORMATION!
Bei Bestellung der Zwei-Kanal-Ausführung sind die Steckplätze "Pos.A" und "Pos. B" mit Kontakten bestückt. Ein separater Temperatursensor muss an "Pos.A" angeschlossen und im ***Prozesseingang A*** *konfiguriert werden. Um einen Sensor mit einem integrierten Pt100/1000 anzuschliessen, muss der Temperatur Sensor an dem selbem Klemmsockel wie der Sensor angeschlossen seien.*

Schritt 2: Konfigurieren/Einstellen des Temperatursensors

Schritt 2a: **Sonde Pt100/Pt1000**

Lesen Sie den aktuellen Messwert des Pt100/Pt1000-Temperatursensors vom Messwertbildschirm ab und notieren Sie den Wert.
Messen Sie die Temperatur mit einem Referenzthermometer und prüfen Sie, ob sie von der mit dem Pt100/Pt1000-Sensor gemessenen Wert abweicht.

- Drücken Sie **>** mehr als 2,5 Sekunden lang und lassen Sie die Taste dann los. Sie befinden sich nun auf der Ebene des Hauptmenüs. In der oberen Zeile der Anzeige erscheint "A"; unter dem Hauptmenü wird **Setup** hervorgehoben.
- Drücken Sie ▼ oder ▲, bis das Menü **Setup** hervorgehoben wird.

Hauptmenü

A Quick Setup
B Test
> C setup
D Service

- Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

Sie befinden sich nun auf der ersten Untermenü-Ebene. In der oberen Zeile der Anzeige erscheinen "Setup" und "C1"; unter dem Untermenü wird **Prozesseingang A** hervorgehoben. Benutzen Sie Prozesseingang A oder B wo immer pH konfiguriert ist.

- Drücken Sie ▼ oder ▲ um **Prozesseingang A** oder **Prozesseingang B** auszuwählen.
- Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü **Prozesseingang A/B** zu öffnen.

Sie befinden sich nun auf der zweiten Untermenü-Ebene. Drücken Sie ▲ oder ▼, bis das Untermenü **Temperatur** hervorgehoben wird.

- Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen. Das Untermenü **Fühler** wird hervorgehoben.

- Drücken Sie ▼ oder ▲, bis das Untermenü **Pt100/1000** hervorgehoben wird.
- Drücken Sie ↵, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

- Wenn notwendig, geben Sie die Temperaturkorrektur in Kelvin ein, sodass der Messumformer die gleiche Temperatur wie das Referenzthermometer anzeigt. Drücken Sie ↵, um den eingegebenen Wert zu bestätigen. Der Temperatursensor wurde damit eingestellt.

Schritt 2b: **Fühler manuell**

Messen Sie die Temperatur des Messmediums.
- Drücken Sie **>** mehr als 2,5 Sekunden lang und lassen Sie die Taste dann los. Sie befinden sich nun auf der Ebene des Hauptmenüs. In der oberen Zeile der Anzeige erscheint "A"; unter dem Hauptmenü wird **Setup** hervorgehoben.
- Drücken Sie ▼ oder ▲, bis das Menü **Setup** hervorgehoben wird.

Hauptmenü

A Quick Setup
B Test
> C setup
D Service

- Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

Sie befinden sich nun auf der ersten Untermenü-Ebene. In der oberen Zeile der Anzeige erscheinen "Setup" und "C1"; unter dem Untermenü wird **Prozesseingang A** hervorgehoben. Benutzen Sie Prozesseingang A oder B wo immer pH konfiguriert ist.

- Drücken Sie ▼ oder ▲ um **Prozesseingang A** oder **Prozesseingang B** auszuwählen.
- Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü **Prozesseingang A/B** zu öffnen.

Sie befinden sich nun auf der zweiten Untermenü-Ebene. Drücken Sie ▲ oder ▼, bis das Untermenü **Temperatur** hervorgehoben wird.

- Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen. Das Untermenü **Fühler** wird hervorgehoben.

- Drücken Sie ▼ oder ▲, bis das Untermenü **Manuell** hervorgehoben wird.
- Drücken Sie ↵, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

- Geben Sie die gemessene Temperatur ein. Drücken Sie ↵, um den eingegebenen Wert zu bestätigen. Die manuell gemessene Temperatur wird nun für die Temperaturkompensation verwendet.

- Schritt 2c: **Fühler Prozesseingang A**
  Der an Eingang A des Messumformers angeschlossene Temperatursensor wird für die Temperaturkompensation verwendet.
  Der Temperatursensor **Fühler Prozesseingang A** muss im Untermenü **Prozesseingang A** konfiguriert werden. Wenn Sie einen Pt100/1000-Sensor verwenden, gehen Sie wie in Schritt 2.1 beschrieben vor. Wenn Sie einen manuell eingegebenen Wert verwenden, folgen Sie den Anweisungen in Schritt 2.2.

4.3.2 Kalibrierung der pH-Messung

Die pH-Kalibrierung muss regelmäßig oder nach der Installation eines neuen pH-Sensors durchgeführt werden.

Bei einem funktionstüchtigen Sensor beträgt die optimale Steilheit 59 mV für jede pH-Einheit und der optimale Nullpunkt lautet 0 mV bei pH 7. Die Steilheit sollte mindestens einen Wert zwischen 50...65 mV pro pH-Einheit haben. Kalibrieren Sie den Sensor neu, wenn die Steilheit nicht innerhalb dieser Grenzwerte liegt.
Der pH-Sensor altert, die Steilheit nimmt ab und der Null-Fehler nimmt zu. Wenn einer oder beide Werte außerhalb bestimmter Grenzwerte liegt bzw. liegen, zeigt der Messumformer eine Meldung mit der Aufforderung an, den Sensor auszuwechseln.

VORSICHT!

- *Achten Sie darauf, die pH-sensitive Glasspitze des Sensors nicht zu berühren oder zu verkratzen.*
- *Vergewissern Sie sich, dass die Glasspitze sauber und staubfrei ist. Reinigen Sie die Spitze bei Bedarf wie beschrieben auf Seite 38.*

VORSICHT!
Feuchtigkeit im Steckverbinder des Sensors ist auf jeden Fall zu vermeiden! Feuchtigkeit unterbricht das mV-Signal zwischen den Elektroden und führt damit zu ungenauen Messwerten! Wenn Feuchtigkeit in den Steckverbinder eingedrungen ist, trocknen Sie ihn anschließend mit Luft (z. B. mit einem Fön).

Um Alarme im Prozessleitsystem zu verhindern, wenn der Sensor (z.B. zu Wartungszwecken) vorübergehend entfernt wird, ist der Messumformer mit einer "Haltefunktion" ausgestattet. Diese Funktion "hält" alle Ausgänge (d.h. die Anzeige und die Stromausgänge) auf dem letzten Messwert.

INFORMATION!
Um anzuzeigen, dass die Funktion "Messwert halten" aktiviert wurde, erscheint das "Warnzeichen" oben links auf der Anzeige. Gleichzeitig wird die Statusmeldung "Checks laufen" angezeigt. Weitere Informationen über die Auswahl der Funktion "Messwert halten" sind im Handbuch des Messumformers enthalten.

Nach dem Einschalten des Messumformers wird der Messwertbildschirm angezeigt. Dies ist der Standardbildschirm, der im Normalbetrieb automatisch angezeigt wird. Wenn Sie sich in dieser Betriebsart befinden und eine Kalibrierung starten möchten, müssen Sie die Funktion "Messwert halten" als ersten Schritte durchführen.

Schritt 1: Aktivieren der Funktion "Messwert halten"

- Drücken Sie **>** mehr als 2,5 Sekunden lang und lassen Sie die Taste dann los. Sie befinden sich nun auf der Ebene des Hauptmenüs. In der oberen Zeile der Anzeige erscheint "A"; unter dem Hauptmenü wird **Quick Setup** hervorgehoben.
- Drücken Sie ▼ oder ▲, bis das Menü **Quick Setup** hervorgehoben wird.

	Hauptmenü		
	> A Quick Setup B Test C Setup D Service		
	• Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.		
		Sie befinden sich auf der ersten Untermenü-Ebene. In der oberen Zeile der Anzeige erscheinen "Quick Setup" und "A1"; unter dem Untermenü wird **Sprache** hervorgehoben.	
		• Drücken Sie ▼ oder ▲, bis das Untermenü **Messwert halten** hervorgehoben wird. • Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.	
			Sie befinden sich nun auf der zweiten Untermenü-Ebene. In der oberen Zeile der Anzeige erscheint "Messwert halten"; unter der Option wird **Aus** hervorgehoben.
			• Drücken Sie ▼ oder ▲, um die Option Ein auszuwählen.
			• Drücken Sie ↵, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.

- Die Funktion "Messwert halten" ist nun aktiviert. Im nächsten Schritt muss das Kalibrierverfahren vorbereitet werden. Dazu kehren Sie zurück zum Messbetrieb.
- Drücken Sie ↵, bis Sie sich erneut im Messbetrieb befinden.

Schritt 2: Vorbereiten des Kalibrierverfahrens

- Wenn Sie einen vorhandene Sensor nachkalibrieren, entfernen Sie den Sensor aus ihrer Halterung.
  (Weitere Informationen siehe *Montage in die Durchflussarmatur* auf Seite 18 oder siehe *Kalibrierung der pH-Messung* auf Seite 31).
- Stellen Sie bei der Kalibrierung eines neuen Sensors sicher, dass der Sensor korrekt an dem Messumformer angeschlossen ist.
- Prüfen Sie den Sensor auf Schäden und das Diaphragma auf Ablagerungen, spülen Sie die Spitze des Sensors mit Leitungswasser und wischen Sie sie vorsichtig mit einem weichen Tuch ab.
- Stellen Sie zwei Pufferlösungen mit der gleichen bekannten Temperatur und mit pH 4 und pH 7 bereit.

Nach dem Aktivieren der Funktion "Messwert halten" und dem Abschluss der Vorbereitungen können Sie das Kalibrierverfahren ausgehend vom Messbetrieb auf zweierlei Weise starten. Entweder über das Hauptmenü **Setup** (Schritt 3a) oder über das Hauptmenü **Quick Setup** (Schritt 3b):

Schritt 3a: Öffnen des Kalibriermenüs über das Hauptmenü **Setup**

- Drücken Sie **>** mehr als 2,5 Sekunden lang und lassen Sie die Taste dann los. Sie befinden sich nun auf der Ebene des Hauptmenüs. In der oberen Zeile der Anzeige erscheint "A"; unter dem Hauptmenü wird **Quick Setup** hervorgehoben.
- Drücken Sie ▼ oder ▲, bis das Menü **Setup** hervorgehoben wird.

Hauptmenü
A Quick Setup B Test **> C Setup** D Service
• Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

Sie befinden sich nun auf der ersten Untermenü-Ebene. In der oberen Zeile der Anzeige erscheinen "Setup" und "C1"; unter dem Untermenü wird **Prozesseingang A** hervorgehoben.
• Drücken Sie ▼ oder ▲ um **Prozesseingang A** oder **Prozesseingang B** auszuwählen. Benutzen Sie Prozesseingang A oder B wo immer pH konfiguriert ist.
• Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

Sie befinden sich nun auf der zweiten Untermenü-Ebene. In der oberen Zeile der Anzeige erscheinen "Prozesseingang A" und "C1.1"; unter dem Untermenü wird **Parameter** hervorgehoben. • Drücken Sie ▼ oder ▲, bis das Untermenü **pH cal.** hervorgehoben wird.
• Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

- Sie können das Kalibrierverfahren nun wie in "Schritt 4" beschrieben starten.

Schritt 3b: Öffnen des Kalibriermenüs über das Hauptmenü **Quick Setup**

- Drücken Sie **>** mehr als 2,5 Sekunden lang und lassen Sie die Taste dann los. Sie befinden sich nun auf der Ebene des Hauptmenüs. In der oberen Zeile der Anzeige erscheint "A", unter dem Hauptmenü wird **Quick Setup** hervorgehoben.

Hauptmenü
> A Quick Setup B Test C Setup D Service
• Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

Sie befinden sich auf der ersten Untermenü-Ebene. In der oberen Zeile der Anzeige erscheinen "Quick Setup" und "A", unter dem Untermenü wird **Sprache** hervorgehoben.
• Drücken Sie ▼ oder ▲, bis das Untermenü **pH kal. A.** oder **B** hervorgehoben wird, wo immer der pH Sensor kalibriert wurde.
• Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

- Sie können das Kalibrierverfahren nun wie in "Schritt 4" beschrieben starten.

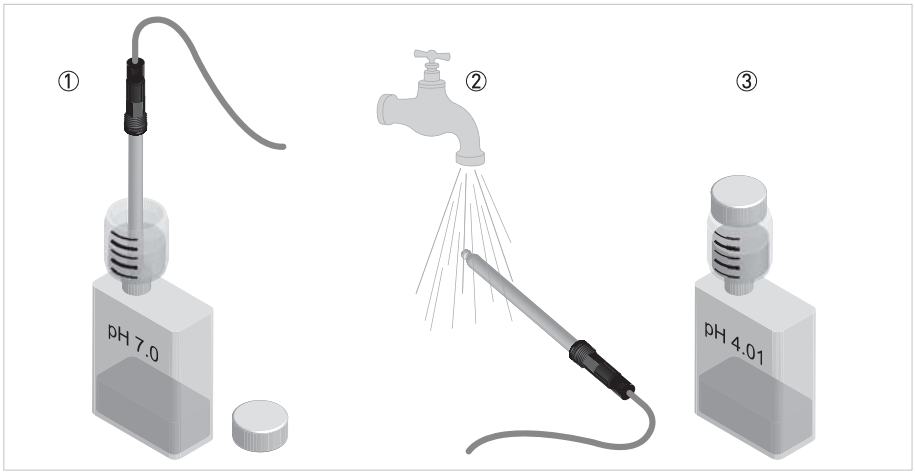

Abbildung 4-1: Kalibrierung

Schritt 4: Kalibrierverfahren

- Drücken Sie nach der Auswahl des Untermenüs **pH kal.** (Schritt 3a) oder **pH kal. A oder B** (Schritt 3b). im vorherigen Schritt nun die Taste **>**.

➲ Der Messumformer fordert Sie auf, die Art der Temperaturkompensation für die Kalibrierung auszuwählen. Ihnen stehen zu diesem Zweck die Optionen "Automatisch", "Manuell" und "Aus" zur Verfügung (detaillierte Informationen) siehe *Temperaturkompensation* auf Seite 27. Wählen Sie dieselbe Art der Temperaturkompensation für die Kalibrierung wie auch für die Messung.

- Drücken Sie bei Auswahl von "Automatisch" die Taste ↵. Geben Sie bei Auswahl von "Manuell" mithilfe von ▼ oder ▲ zunächst die Temperatur der Puffer Lösung ein und drücken Sie dann ↵.

➲ Auf der Anzeige erscheint die Meldung **Kal.-Puffer 1**.

- Tauchen Sie die Sensorspitze in die pH 7 Puffer Lösung ①.

➲ Der aktuelle Messwert wird auf der Anzeige angezeigt.

- Warten Sie bis ein stabiler Wert angezeigt wird, dann Drücken Sie ↵
- Drücken Sie ↵ um das Kalibrierverfahren zu starten.

➲ Die Meldungen **pH 1 Sollwert** und der pH Wert der ersten Puffer Lösung erscheinen auf der Anzeige.

- Drücken Sie ↵, um den eingegebenen Einstellungen zu bestätigen.
- Nach 25 Sekunden ist der Kalibrierschritt abgeschlossen und Kalibrierpuffer 2 wird angezeigt. Sollte der angezeigte Wert dagegen von der Pufferlösung abweichen, geben Sie den korrekten Wert mithilfe der Taste ▼ oder ▲ ein.
- Drücken Sie ↵, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.

➲ Auf der Anzeige erscheint die Meldung **Kal.-Puffer 2**.

- Spülen Sie die Sensorspitze mit Leitungswasser ② und reinigen Sie mit einem weichen Tuch
- Tauchen Sie die Sensorspitze in die pH 4 Puffer Lösung ③.

➲ Der aktuelle Messwert wird auf der Anzeige angezeigt.

- Warten Sie bis ein stabiler Wert angezeigt wird.
- Drücken Sie ↵ um das Kalibrierverfahren fortzusetzen.

➲ Die Meldungen **pH 2 Sollwert** und der pH Wert der zweiten Puffer Lösung erscheinen auf der Anzeige..

- Drücken Sie ↵, um die eingegebenen Einstellungen zu bestätigen.

- Nach 25 Sekunden ist der Kalibrierschritt abgeschlossen. Sollte der angezeigte Wert dagegen von der Pufferlösung abweichen, geben Sie den korrekten Wert mithilfe der Taste ▼ oder ▲ ein.
- Drücken Sie ↵, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.

➲ Der Nullpunkt des Sensors wird angezeigt (in einem funktionstüchtigen Sensor sollte der Nullpunkt in der Nähe von 0 mV liegen).

- Bestätigen Sie mit ↵.

➲ Die Steilheit des Sensors wird angezeigt (in einem funktionstüchtigen Sensor sollte der Nullpunkt in der Nähe von 59 mV liegen).

- Bestätigen Sie mit ↵.

➲ Die Meldung Kal. Wert speichern? erscheint auf dem Bildschirm. Der Messumformer fragt ob die neuen Kalibrierungswerte gespeichert werden sollen.

- Wählen Sie **Ja** um die Kalibrierungswerte zu speichern. Wählen Sie **Nein** um das Ergebnis zu verwerfen.
- Bestätigen Sie mit ↵.

➲ Bevor erneut die Messanzeige erscheint, erscheint eine Meldung mit der Aufforderung, die Konfiguration zu speichern.

- Wählen Sie **Ja** mithilfe von ▼ oder ▲ um die neuen Kalibrierungswerte zu speichern.

➲ Die Sensorkalibrierung ist damit abgeschlossen.

- Wenn Sie zum Messbetrieb zurückkehren möchten, drücken Sie ↵ mehrmals, bis Sie sich wieder in diesem Modus befinden.

INFORMATION!
Wenn während der Kalibrierung ein Fehler auftritt, zeigt der Bildschirm eine Fehlermeldung an. Mögliche Ursachen für einen Fehler:

- *Zu flache Steilheit.*
- *Falsche Puffer Lösung*
- *Falscher elektrischer Anschluss.*
- *Feuchtigkeit im Steckverbinder*

Schritt 5 Wiedermontage des Sensors

- Spülen Sie den Sensor nach dem Kalibrierungsverfahren mit Leitungswasser.
- Installieren Sie den Sensor in die Halterung, siehe *Installation des Sensors* auf Seite 17.

Schritt 6: Zurückschalten auf die Messung

- Deaktivieren Sie wieder die Funktion "Messwert halten".

4.3.3 Kalibrierlog

INFORMATION!
Der Messumformer ist mit einem Kalibrier-Logbuch ausgestattet, um die Historie der Kalibrierungen anzeigen zu können. Hier werden bis zu 64 Einträge der Kalibrierhistorie, einschließlich Datum und Uhrzeit, gespeichert.

Öffnen des Kalibrierlogs

- Drücken Sie **>** mehr als 2,5 Sekunden lang und lassen Sie die Taste dann los. Sie befinden sich nun auf der Ebene des Hauptmenüs. In der oberen Zeile der Anzeige erscheint "A"; unter dem Hauptmenü wird **Quick Setup** hervorgehoben.
- Drücken Sie ▼ oder ▲, bis das Hauptmenü **Test** hervorgehoben wird.

Hauptmenü
A Quick-Setup
> B Test
C Setup
D Service

Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

Sie befinden sich nun auf der ersten Untermenü-Ebene. In der oberen Zeile der Anzeige erscheinen "Test" und "B1"; unter dem Untermenü wird **Sim.Prozesseing. A** hervorgehoben.

Drücken Sie ▲ oder ▼, bis das Untermenü **Logbücher** hervorgehoben wird.

Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

Sie befinden sich nun auf der zweiten Untermenü-Ebene. In der oberen Zeile der Anzeige erscheinen "Logbücher" und "B1"; unter dem Untermenü wird **Statuslog** hervorgehoben.

Drücken Sie ▼ oder ▲, bis das Untermenü **Kalibrierlog** hervorgehoben wird.

Drücken Sie **>**, um das ausgewählte Menü zu öffnen.

- Sie befinden sich nun auf der Daten-Ebene, auf der die Kalibrierhistorie angezeigt wird. Mithilfe von ▼ oder ▲ können Sie durch die verschiedenen Einträge blättern.
- Wenn Sie zum Messbetrieb zurückkehren möchten, drücken Sie ↵ mehrmals, bis Sie sich wieder in diesem Modus befinden.

4.4 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Der pH Sensor liefert kein Signal	Mechanische Schäden am Membranglas, z.B. kleine Risse. Solche Schäden unterbrechen den Ionenaustausch und liefern den Messwert pH 7.	Wechseln Sie den Sensor
	Feuchtigkeit im Steckverbinder des Sensors. Hierdurch wird das Signal zwischen der pH-Halbzelle und der Referenz-Halbzelle unterbrochen und der Messwert pH 7 angezeigt.	Reinigen Sie den Steckverbinder (Sensor/Kabel) mit sauberem Wasser und trocken Sie ihn mit Luft (z.B. mit einem Fön).
Der pH Sensor liefert ein instabiles Signal	Aufgrund von Austrocknung oder Ablagerungen ermöglicht das Diaphragma in der Referenz-Halbzelle keinen ordnungsgemäßen Kontakt zum Prozessmedium.	• Reinigen Sie die Membrane mit warmer Seife oder Säure und einem weichem Tuch (ausführliche Informationen auf Seite 38). • Tauchen Sie den Sensor in Wasser und erhöhen Sie die Temperatur auf 50...60°C / 122...140°F. • Tauchen Sie den Sensor bei Umgebungstemperatur in eine 3 molare KCl-Lösung. Die sinkende Temperatur führt dazu, dass die Referenz-Halbzelle die KCl-Lösung durch das Diaphragma saugt und die Funktionalität des Diaphragma wiederherstellt.

5.1 Wartung

5.1.1 Reinigung

- Kleinere Schmutzrückstände oder Staub: Spülen Sie die Sensorspitze mit Leitungswasser und reinigen Sie sie mit einem weichen Tuch.
- Ölige und fettige Ablagerungen: Entfernen Sie die Ablagerungen mit einer warmen Seifenlösung und spülen Sie mit Wasser nach.
- Härteablagerungen oder Metallhydroxidbeläge: Entfernen Sie die Ablagerungen mit Zitronensäure 10% oder hypochloriger Säure und spülen Sie mit Wasser nach.

5.1.2 Alterung und Neukalibrierung

Während des Betriebs, jedoch auch bereits bei der Lagerung, altern pH-Sensoren aufgrund der giftigen Wirkung des Innenpuffersystems. Aus diesem Grund muss der Sensor regelmäßig wie beschrieben nachkalibriert werden..

Wenn der Sensor zu alt ist, um zuverlässige Messungen zu liefern, zeigt der Messumformer nach dem Kalibrierverfahren eine Fehlermeldung an. In diesem Fall muss der Sensor ersetzt werden.

Alterungseffekte von pH-Sensoren:

- **Die Steilheit nimmt ab** aufgrund von Abrasion, Austrocknung, Korrosion des Membranglas, Ablagerungen und Auswaschung: Die Steilheit muss > 50 mV/pH betragen. Ein optimaler Wert ist 59 mV/pH bei 25°C / 77°F. Wenn die Steilheit unter 50 mV/pH abfällt, wird eine Fehlermeldung angezeigt und der Sensor muss ersetzt werden.
  Die Steilheit des Sensors wird nach jedem Kalibrierverfahren angezeigt.
- **Verschiebung des Nullpunkts** aufgrund von Auswaschung / Verschmutzung der Referenz-Halbzelle oder eines höheren Widerstands zwischen Membranglas und Referenz-Halbzelle: Der Nullpunkt muss zwischen
  -58...+58 mV bei pH 7 liegen. Ein optimaler Wert ist 0 mV bei pH 7.
  Der Nullpunkt des Sensors wird nach jedem Kalibrierverfahren angezeigt.

Nachstehend sind die Alterungseffekte dargestellt:

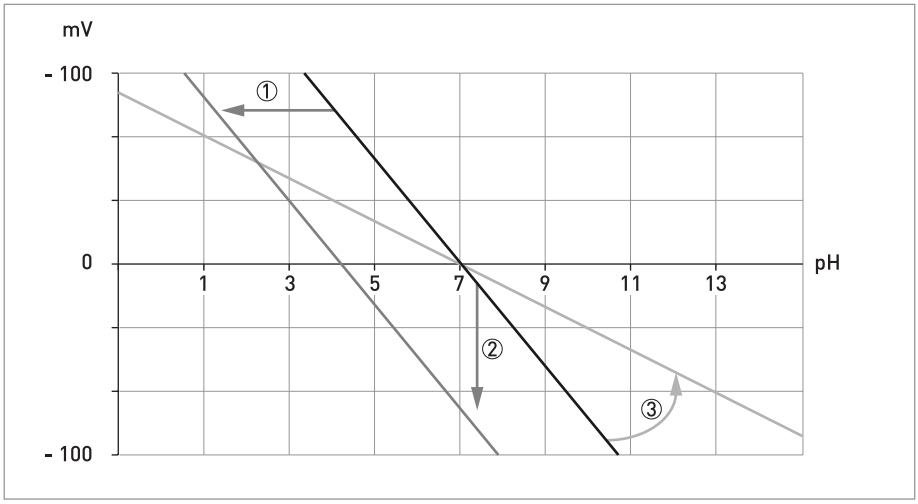

Abbildung 5-1: Alterungseffekte des Sensors

① Horizontale Verschiebung der Steilheit
② Vertikale Verschiebung der Steilheit
③ Verringerung der Steilheit

INFORMATION!
Die Lebensdauer eines Sensors kann 6 Wochen bis 2 Jahre betragen. Die erwartete Lebensdauer hängt sehr stark von der Anwendung ab. Die korrekte Auswahl des Sensorentyps ist daher sehr wichtig.

5.2 Ersatzteilverfügbarkeit

Der Hersteller erklärt sich bereit, funktionskompatible Ersatzteile für jedes Gerät oder für jedes wichtige Zubehörteil bereit zu halten für einen Zeitraum von drei Jahren nach Lieferung der letzten Fertigungsserie des Geräts.

Diese Regelung gilt nur für solche Ersatzteile, die im Rahmen des bestimmungsgemäßen Betriebs dem Verschleiß unterliegen.

5.3 Verfügbarkeit von Serviceleistungen

Der Hersteller stellt zur Unterstützung der Kunden nach Garantieablauf eine Reihe von Serviceleistungen zur Verfügung. Diese umfassen Reparatur, Wartung, Kalibrierung, technische Unterstützung und Training.

INFORMATION!
Für genaue Informationen wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Vertriebsbüro.

5.4 Rückgabe des Geräts an den Hersteller

5.4.1 Allgemeine Informationen

Dieses Gerät wurde sorgfältig hergestellt und getestet. Bei Installation und Betrieb entsprechend dieser Anleitung werden keine Probleme mit dem Gerät auftreten.

VORSICHT!
Sollte es dennoch erforderlich sein, ein Gerät zum Zweck der Inspektion oder Reparatur zurückzugeben, so beachten Sie unbedingt folgende Punkte:

- *Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften zum Umwelt- und Arbeitsschutz kann der Hersteller nur solche zurückgegebenen Geräte bearbeiten, testen und reparieren, die ausschließlich Kontakt mit Produkten hatten, von denen keine Gefährdung für Personal und Umwelt ausgeht.*
- *Dies bedeutet, dass der Hersteller ein Gerät nur dann warten kann, wenn nachfolgende Bescheinigung (siehe nächster Abschnitt) beiliegt, mit dem seine Gefährdungsfreiheit bestätigt wird.*

VORSICHT!
Wenn das Gerät mit toxischen, ätzenden, entflammbaren oder wassergefährdenden Produkten betrieben wurde, muss:

- *geprüft und sichergestellt werden, wenn nötig durch Spülen oder Neutralisieren, dass alle Hohlräume frei von gefährlichen Substanzen sind.*
- *dem Gerät eine Bescheinigung beigefügt werden, mit der bestätigt wird, dass der Umgang mit dem Gerät sicher ist und in der das verwendete Produkt benannt wird.*

5.4.2 Formular (Kopiervorlage) zur Rücksendung eines Geräts

Firma:		Adresse:
Abteilung:		Name:
Tel. Nr.:		Fax Nr.:
Kommissions- bzw. Serien-Nr. des Herstellers:		
Gerät wurde mit dem folgenden Messstoff betrieben:		
Dieser Messstoff ist:		Wasser gefährdend
		giftig
		ätzend
		brennbar
		Wir haben alle Hohlräume des Gerätes auf Freiheit von diesen Stoffen geprüft.
		Wir haben alle Hohlräume des Geräts gespült und neutralisiert.
Wir bestätigen hiermit, dass bei der Rücklieferung dieses Messgeräts keine Gefahr für Menschen und Umwelt durch Messstoffreste ausgeht!		
Datum:		Unterschrift:
Stempel:		

5.5 Entsorgung

VORSICHT!
Für die Entsorgung sind die landesspezifischen Vorschriften einzuhalten.

6.1 Messprinzip

6.1.1 pH Messung

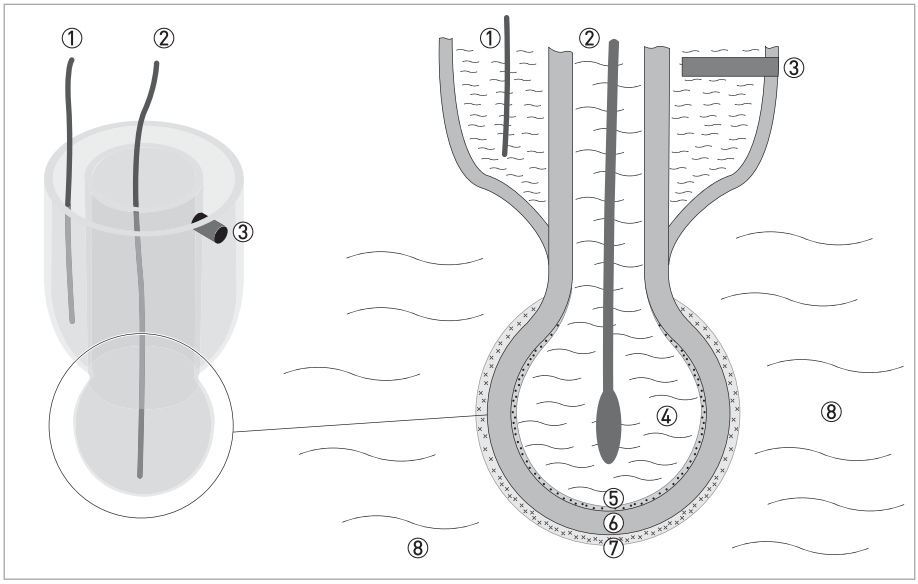

Abbildung 6-1: Messprinzip für pH Messung

① Referenzelektrode
② Messelektrode
③ Diaphragma in Kontakt mit KCl-Lösung und Messmedium
④ Innenpuffer pH 7
⑤ Oberflächenpotenzial an der Innenseite (Kontakt mit Pufferlösung)
⑥ pH-sensitives Glas
⑦ Oberflächenpotenzial an der Außenseite (Kontakt mit Messmedium)
⑧ Messmedium

Das Messprinzip eines pH-Glassensors basiert auf pH-sensitivem Glas. Wenn dieses pH-sensitive Glas mit einer Flüssigkeit in Kontakt kommt, bildet sich an der Oberfläche eine dünne Gelschicht, die den Ionenaustausch zwischen der Glasoberfläche und der Flüssigkeit ermöglicht. Das sogenannte Nernst-Potenzial baut sich an der Glasoberfläche auf. Wenn beide Seiten des Glases mit Flüssigkeiten in Kontakt sind, kann zwischen den beiden Oberflächenpotenzialen eine Spannung gemessen werden. Die Spannung entspricht der Differenz in der H^+ Ionenkonzentration und damit der Differenz zwischen den pH-Werten beider Flüssigkeiten.

Der pH-Glassensor enthält einen Innenpuffer mit bekanntem pH-Wert. Wenn der pH-Wert des Messmediums an der Außenseite des Sensors dem pH-Wert des Innenpuffers entspricht, beträgt die Spannung 0 V.

Wenn sich der pH-Wert des Messmediums dagegen vom pH-Wert des Innenpuffers unterscheidet, kann eine Spannung zwischen der inneren und der äußeren Schicht gemessen werden. Ausgehend von dieser Spannung lässt sich die pH-Differenz der beiden Flüssigkeiten berechnen.

Die Spannung wird mit einer Messelektrode und einer Referenzelektrode gemessen, die beide in den Sensor integriert sind. Die Messelektrode ist in Kontakt mit der bekannten Pufferlösung im pH-sensitiven Membranglas. Die Referenzelektrode wird in eine gesättigte Kaliumchloridlösung (KCl) eingetaucht. Die KCl-Lösung wiederum ist über ein Diaphragma in elektrischem Kontakt mit dem Messmedium. Das Diaphragma verhindert, dass das Messmedium in das Referenzsystem eindringt, ermöglicht jedoch den elektrischen Kontakt mit dem Messmedium.

Die Spannungsänderung eines pH-Sensors bei 25°C / 77°F beträgt circa 59 mV pro pH-Einheit. Dies wird auch als Steilheit des pH-Sensors bezeichnet. Diese Steilheit ist temperaturabhängig und nimmt über die Lebensdauer des Sensors ab.

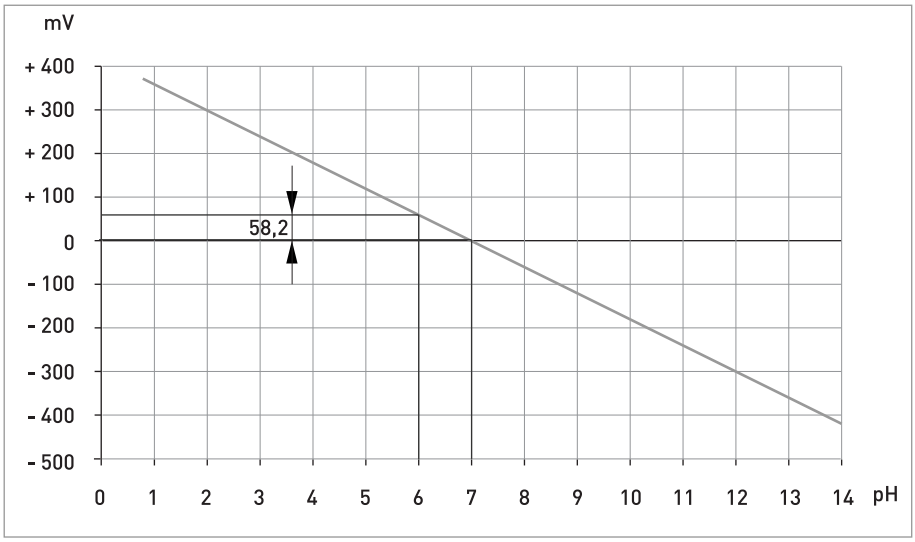

Abbildung 6-2: Optimale Steilheit bei 25°C / 77°F

Um die Temperaturabhängigkeit der pH-Messung auszugleichen, kann die Temperatur des Messmediums gemessen und automatisch im Messumformer kompensiert werden.

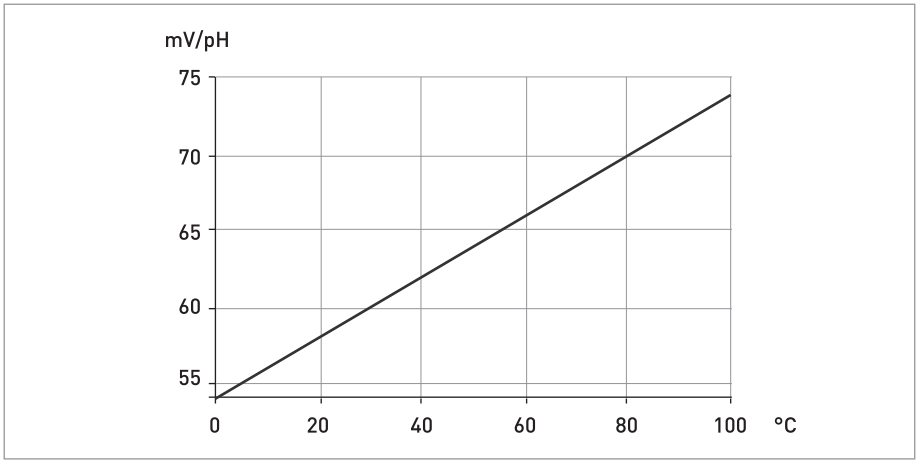

Abbildung 6-3: Temperaturabhängigkeit der Steilheit

6.2 Technische Daten

INFORMATION!

- *Die nachfolgenden Daten berücksichtigen allgemeingültige Applikationen. Wenn Sie Daten benötigen, die Ihre spezifische Anwendung betreffen, wenden Sie sich bitte an uns oder Ihren lokalen Vertreter.*
- *Zusätzliche Informationen (Zertifikate, Arbeitsmittel, Software,...) und die komplette Dokumentation zum Produkt können Sie kostenlos von der Internetseite (Download Center) herunterladen.*

pH Sensor

Messsystem

Messprinzip	Potentiometrisch
Messbereich	0...14 pH

Design

Aufbau	Glassensor
Schaftdurchmesser	12 mm / 0,47"
Länge	160 mm / 6,3"
Prozessanschluss	S7 Stecker
Temperatursensor	-
Sensorkappe	S7 DIN-Koax
Diaphragmatyp	Glassschliff

Messgenauigkeit

Referenzbedingungen	Medium: Wasser
	Temperatur: 20°C / 68°F
	Druck: max.1 bar / 14,5 psi (absolut)
Maximale Messabweichung	pH: 0,2% Messbereichsendwert
	Temperatur: 1,0% Messbereichsendwert
Wiederholbarkeit	0,2% Messbereichsendwert
Auflösung	0,1 (oder 0,01 im erweiterten Modus)
Langzeitstabilität	24 Stunden: getestet innerhalb der definierten Genauigkeit
Temperaturdrift	Getestet innerhalb der definierten Genauigkeit
Abweichung der Kabellänge	Getestet innerhalb der definierten Genauigkeit

Einsatzbedingungen

Temperaturbereich	-5…+100°C / +23…+212°F
Max. Betriebsdruck	1 bar / 14,5 psi
Mindestleitfähigkeit	> 20 µS/cm

Einbaubedingungen

Prozessanschluss	PG 13,5 Montage-Kit (optional)
Eintaucharmatur	SENSOFIT IMM 1000 mit PG 13,5 Montage-Kit (optional)
Durchflussarmatur	SENSOFIT FLOW 1000 mit PG 13,5 Montage-Kit (optional)
Einbau-Einschraubarmatur	SENSOFIT INS 1000 mit PG 13,5 Montage-Kit (optional)

Werkstoffe

Sensorschaft	Glas
Messelektrode	AH-Glas
Innenpuffer	pH 7,0
Bezugselektrolyt	Ag/Ag/3M KCl
Diaphragma	Glassschliff
Dichtung	-

Elektrischer Anschluss

Stecker	S7 DIN-Koax
Kabel	Kabel pH/ORP-W DIN Koax
Kabellänge	5 m / 16,4 ft oder 10 m / 32,8 ft

INFORMATION!
Bitte wenden Sie sich für weitergehende Informationen an Ihre Vertriebsstelle vor Ort.

6.3 Abmessungen

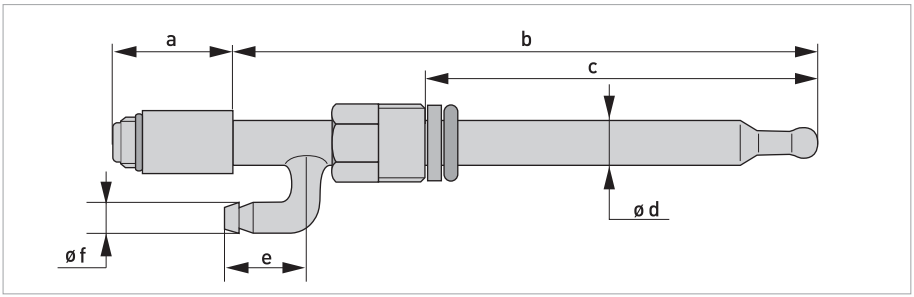

Abbildung 6-4: Abmessungen des pH Sensors

	Abmessungen [mm]	Abmessungen [Zoll]
a	31	1,2
b	160	6,3
c	120	4,7
d	Ø 12	Ø 0,5
e	22	0,8
f	Ø 8	Ø 0,3

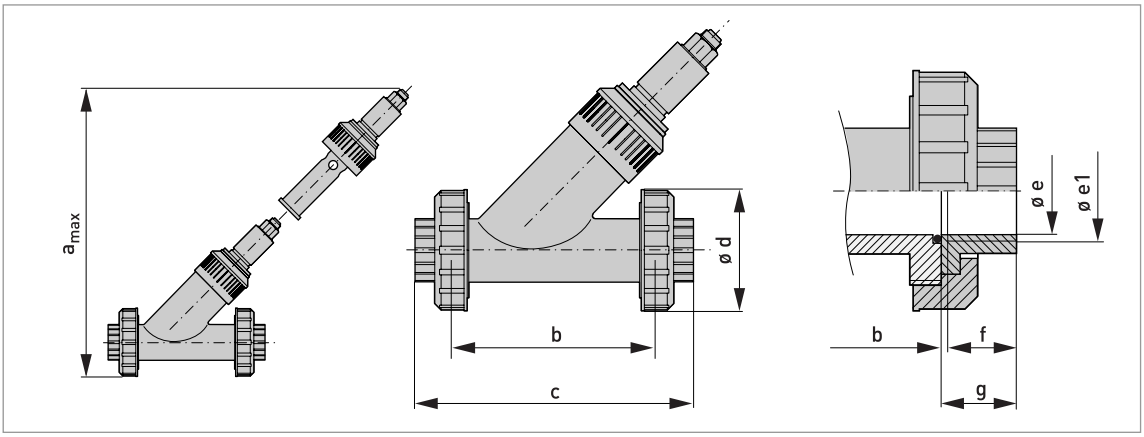

Abbildung 6-5: Abmessungen SENSOFIT FLOW 1000

	Abmessungen [mm]	Abmessungen [Zoll]
a_{max}	165	6,5
b	142,5	5,61
c	178,5	7,03
d	Ø 75	Ø 2,95
e	Ø 21	Ø 0,83
e1	G1	G1
f	19,1	0,75
g	22	0,87

7.1 pH als Funktion von mV

Der pH-Wert ist der negative dekadische Logarithmus der Wasserstoffionenkonzentration und steht in direkter Beziehung zum Anteil der Wasserstoffionen H^+ gegenüber den Hydroxidionen OH^- im Medium. Der pH-Sensor misst den Überschuss oder Mangel der Wasserstoffionen und liefert als Ausgang ein proportionales Millivolt-Signal. Das Signal beträgt 59,16 mV pro 1 pH bei 25°C / 77°F. In sauberem Wasser herrscht ein absolutes Gleichgewicht zwischen Wasserstoffionen und Hydroxidionen; der Ausgang der Elektrode beträgt in diesem Fall 0,0 mV und der pH-Wert liegt bei 7. Der pH-Sensor misst das Millivolt-Signal und der Messumformer berechnet den entsprechenden pH-Wert.

mV	pH	H^+ Ionen, mol/l	OH^- Ionen, mol/l	Beispiel
414	0	1	0,00000000000001	
355	1	0,1	0,0000000000001	
296	2	0,01	0,000000000001	Coca Cola
237	3	0,001	0,00000000001	
177	4	0,0001	0,0000000001	Orangensaft
118	5	0,00001	0,000000001	
59	6	0,000001	0,00000001	Milch
0	7	0,0000001	0,0000001	Sauberes Wasser
-59	8	0,00000001	0,000001	Blut
-118	9	0,000000001	0,00001	
-177	10	0,0000000001	0,0001	
-237	11	0,00000000001	0,001	
-296	12	0,000000000001	0,01	
-355	13	0,0000000000001	0,1	
-414	14	0,00000000000001	1	

7.2 pH Temperaturabhängigkeit

Der Ausgang eines pH-Sensors variiert je nach Temperatur innerhalb eines vorhersehbaren Bereichs. Wie groß die jeweilige Abweichung ist, hängt sowohl von der Temperatur als auch vom gemessenen pH-Wert ab.

°C	°F	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH
5	41	2,30	3,24	4,18	5,12	6,06	7,00	8,06	9,12	10,18	11,24	12,30	13,36
15	59	2,15	3,12	4,09	5,06	6,03	7,00	8,03	9,06	10,09	11,12	12,15	13,18
25	77	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00
35	95	1,85	2,88	3,91	4,94	5,97	7,00	7,97	8,94	9,91	10,88	11,85	12,82
45	113	1,70	2,76	3,82	4,88	5,94	7,00	7,94	8,88	9,82	10,76	11,70	12,64
55	131	1,55	2,64	3,73	4,82	5,91	7,00	7,91	88,2	9,73	10,64	11,55	12,46
65	149	1,40	2,52	3,64	4,76	5,88	7,00	7,88	8,76	9,64	10,52	11,40	12,28
75	167	1,25	2,40	3,55	4,70	5,85	7,00	7,85	8,70	9,55	10,40	11,25	12,10
85	185	1,10	2,28	3,46	4,64	5,82	7,00	7,82	8,64	9,46	10,28	11,10	11,92
95	203	0,95	2,16	3,37	4,58	5,79	7,00	7,79	8,58	9,37	10,16	10,95	11,74

Bei pH 7 und 25°C / 77°F beträgt die temperaturabhängige Abweichung Null. Wenn sich die Temperatur oder der pH-Wert ändert, wird die temperaturabhängige Abweichung anhand der folgenden Formel berechnet:

0,03 pH-Differenz / pH oder 0,03 pH-Differenz / K

KROHNE Produktübersicht

- Magnetisch-induktive Durchflussmessgeräte
- Schwebekörper-Durchflussmessgeräte
- Ultraschall-Durchflussmessgeräte
- Masse-Durchflussmessgeräte
- Wirbelfrequenz-Durchflussmessgeräte
- Durchflusskontrollgeräte
- Füllstandmessgeräte
- Temperaturmessgeräte
- Druckmessgeräte
- Analysenmesstechnik
- Produkte und Systeme für die Öl- und Gasindustrie
- Messsysteme für die Schifffahrtsindustrie

Hauptsitz KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg (Deutschland)
Tel.:+49 (0)203 301 0
Fax:+49 (0)203 301 10389
info@krohne.de

Die aktuelle Liste aller KROHNE Kontakte und Adressen finden Sie unter:
www.krohne.com

KROHNE

© KROHNE 09/2012 - 4002314901 - MA OPTISENS PH 9100 R02 de - Änderungen ohne vorherige Ankündigungen bleiben vorbehalten.