SMARTPAT PH 8150 Handbuch

Digitaler pH-Sensor für die chemische Industrie

© KROHNE 02/2016 - 4002543503 - MA SMARTSENS PH 8150 R03 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 2016 by
KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Str. 5 - 47058 Duisburg (Deutschland)

1 Sicherheitshinweise 5

1.1 Software Historie ... 5
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 6
1.3 Zertifizierungen ... 6
1.4 Sicherheitshinweise des Herstellers ... 7
1.4.1 Urheberrecht und Datenschutz ... 7
1.4.2 Haftungsausschluss ... 7
1.4.3 Produkthaftung und Garantie ... 8
1.4.4 Informationen zur Dokumentation ... 8
1.4.5 Sicherheitszeichen und verwendete Symbole ... 9
1.5 Sicherheitshinweise für den Betreiber ... 9

2 Gerätebeschreibung 10

2.1 Lieferumfang ... 10
2.2 Gerätebeschreibung ... 11
2.3 Typenschild ... 12

3 Installation 13

3.1 Allgemeine Hinweise zur Installation ... 13
3.2 Lagerung und Transport ... 14
3.3 Voraussetzungen vor der Installation ... 14
3.4 Installationsverfahren ... 15

4 Elektrische Anschlüsse 16

4.1 Sicherheitshinweise ... 16
4.2 Spannungsversorgung ... 17
4.3 Erdung und Potenzialausgleich ... 17
4.4 Anschluss des Kabels für die Verbindung mit dem Sensor ... 17
4.5 Anschluss des Sensorkabels ... 18
4.6 Anschlussschema ... 19
4.7 Installation des Sensors ... 21
4.7.1 Allgemeine Montagehinweise ... 21
4.7.2 Allgemeine Montagehinweise ... 22
4.7.3 Einbauschritte ... 23

5 Betrieb 24

5.1 Kalibrierung ... 24
5.1.1 Kalibrierung mit PACTware™ ... 24
5.1.2 Kalibrierung mit HART® Handheld 475 FIELD COMMUNICATOR ... 26
5.2 Fehlerbehebung ... 29
5.3 Statusmeldungen und Diagnose-Informationen ... 30

6 Service 31

6.1 Wartung ... 31
6.1.1 Reinigung ... 31
6.1.2 Alterung und Neukalibrierung ... 31
6.2 Verfügbarkeit von Serviceleistungen ... 32
6.3 Rücksendung des Geräts an den Hersteller ... 33
6.3.1 Allgemeine Informationen ... 33
6.3.2 Formular (Kopiervorlage) zur Rücksendung eines Geräts ... 34
6.4 Entsorgung ... 34

7 Technische Daten 35

7.1 Messprinzip ... 35
7.1.1 pH-Messung ... 35
7.2 Technische Daten ... 37
7.3 Abmessungen ... 39

8 Beschreibung HART-Schnittstelle 40

8.1 Allgemeine Beschreibung ... 40
8.2 Softwarehistorie ... 40
8.3 Anschlussvarianten ... 41
8.3.1 Punkt-zu-Punkt-Verbindung - Analog / Digital Modus (Point-to-Point) ... 42
8.4 Ein-/Ausgänge und HART® Dynamische Variable bzw. Gerätevariable ... 43
8.5 Field Communicator 475 (FC 475) ... 43
8.5.1 Installation ... 43
8.6 Field Device Tool / Device Type Manager (FDT/DTM) ... 44
8.6.1 Installation ... 44
8.7 Übersicht Menübaum Basis-DD (Positionen im Menübaum) ... 44
8.8 Menübaum Basis-DD (Details für die Einstellung) ... 45

9 Anhang 48

9.1 pH als Funktion von mV ... 48
9.2 pH Temperaturabhängigkeit ... 49

10 Notizen 50

1.1 Software Historie

Zur Dokumentation des Revisionsstandes der Elektronik nach NE 53 wird für alle GDC-Geräte die "Electronic Revision" (ER) herangezogen. Aus der ER ist eindeutig ersichtlich, ob Fehlerbehebungen oder größere Änderungen in der Elektronik erfolgt sind und wie die Kompatibilität beeinflusst wird.

Änderungen und Einfluss auf die Kompatibilität

1	Abwärtskompatible Änderungen oder Fehlerbehebung ohne Einfluss auf die Bedienung (z. B. Rechtschreibfehler in Anzeige)	
2-_	Abwärtskompatible Hard- und/oder Softwareänderung von Schnittstellen:	
	H	HART®
	P	PROFIBUS
	F	Foundation Fieldbus
	M	Modbus
	X	alle Schnittstellen
3-_	Abwärtskompatible Hard- und/oder Softwareänderung von Ein- und Ausgängen:	
	I	Stromausgang
	F, P	Frequenz- / Pulsausgang
	S	Statusausgang
	C	Steuereingang
	CI	Stromeingang
	X	alle Ein- und Ausgänge
4	Abwärtskompatible Änderungen mit neuen Funktionen	
5	Nicht kompatible Änderungen, d.h. Elektronik muss geändert werden.	

INFORMATION!
In der nachfolgenden Tabelle steht "x" als Platzhalter für mögliche mehrstellige Zahlen-Buchstaben-Kombinationen, abhängig von der vorhandenen Version.

Freigabedatum	SW/HW Version	Änderungen und Kompatibilität	Dokumentation
01.12.2015	SW 1.0.x HW 1.0.x	-	

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

GEFAHR!
Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten zusätzlich die sicherheitstechnischen Hinweise in der Ex-Dokumentation.

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 SMARTPAT PH 8150 ist die Messung von pH in Flüssigkeiten.

1.3 Zertifizierungen

CE Kennzeichnung

CE

Das Messgerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien:

- EMV-Richtlinie 2004/108/EG (Gültig bis 2016/04/19) bzw.
  EMV-Richtlinie 2014/30/EU (Gültig ab 2016/04/20)

sowie

- NAMUR Empfehlung NE 21

Der Hersteller bescheinigt die erfolgreiche Prüfung durch das Anbringen des CE-Zeichens.

1.4 Sicherheitshinweise des Herstellers

1.4.1 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.

1.4.2 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.

1.4.3 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.

1.4.4 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.

1.4.5 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 Geräts 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.

1.5 Sicherheitshinweise für den Betreiber

WARNUNG!
Dieses Gerät darf nur durch entsprechend ausgebildetes und autorisiertes Personal installiert, in Betrieb genommen, bedient und gewartet werden.
Darüber hinaus sind die nationalen Vorschriften für Arbeitssicherheit 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 des Typenschilds, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht.

Abbildung 2-1: Standardmäßiger Lieferumfang

① Bestellter Sensor
② Dokumentation

Optionales Zubehör

- SENSOFIT FLOW 1000 Serie – Durchflussarmaturen
- SENSOFIT IMM 1000 / 2000 Serie – Eintaucharmaturen
- SENSOFIT INS 1000 / 7000 Serie – Einbauarmaturen
- SENSOFIT RET / RAM 5000 Serie - Manuelle und pneumatische Wechselarmaturen
- Kabel VP2-S (Kabel mit Schirm in verschiedenen Längen)
- SMARTMAC 200 W - Gerät für Wandmontage mit Kalibrierung und Konfigurationsfunktion
- SD 200 W/R - Anzeige für Wandmontage oder Schalttafeleinbau
- OPTIBRIDGE / SMARTBRIDGE – USB-Schnittstellenkabel
- SJB 200 W-Ex – Verteilerdose

Verbrauchsmaterialien / Ersatzteile

- Verschiedene pH-Pufferlösungen zur Sensorkalibrierung
- Verschiedene Reinigungslösung

INFORMATION!
Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen an Ihr regionales Vertriebsbüro.

2.2 Gerätebeschreibung

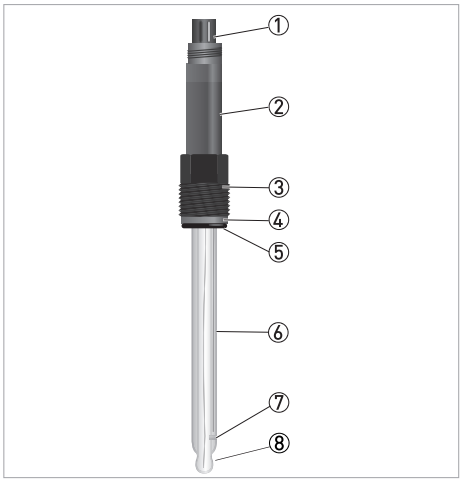

Abbildung 2-2: Aufbau des pH Sensors

① VP2 Steckverbinder
② Vernickelter Messingkörper
③ Prozessanschluss: Gewinde PG 13,5
④ Gleitscheibe
⑤ O-Ring
⑥ Glasschaft
⑦ Diaphragma
⑧ Membranglas

2.3 Typenschild

Abbildung 2-3: Beispiel für ein Typenschild auf dem Sensorkörper

① Hersteller
② Adresse
③ Gerätename
TAG-Nummer
④ Bestellschlüssel
Seriennummer
⑤ Herstellungsdatum / Schutzart
⑥ Kennzeichnung für die Entsorgung elektronischer/elektrischer Geräte;
Montage- und Betriebsanweisungen beachten / Zulassung

Abbildung 2-4: Beispiel für ein Typenschild auf dem Glasschaft

① Hersteller
② Gerätename

INFORMATION!
Prüfen Sie anhand des Typenschilds, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht.

Der Sensortyp ist auf den Schildern der Sensorverpackung und am Sensor selbst angegeben.

3.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

GEFAHR!
Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten zusätzlich die sicherheitstechnischen Hinweise in der Ex-Dokumentation.

GEFAHR!
Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen dürfen nur bei ausgeschalteter Spannungsversorgung durchgeführt werden.

GEFAHR!
Beachten Sie die nationalen Installationsvorschriften!

WARNUNG!
Stellen Sie während der Installation des Gerätes sicher, dass Sie eine ESD- (elektrostatische Entladung) Schutzausrüstung verwenden.

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 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 des Typenschilds, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht.

3.2 Lagerung und Transport

VORSICHT!
Die Sensorspitze darf nicht trocken gelagert werden. Anderenfalls verkürzt sich deutlich die Lebensdauer.
Bewahren Sie die pH-Sensorspitze 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.

- Der pH- Sensor ist aus Glas und damit sehr zerbrechlich. Vermeiden Sie alle Arten von Erschütterungen.
- Achten Sie darauf, das Membranglas nicht zu berühren oder zu verkratzen.
- Transportieren und lagern Sie das Gerät in einer trockenen und staubfreien Umgebung.
- Transportieren und lagern Sie das Gerät bei einer Umgebungstemperatur von 4...+30°C / 40...+86°F.
- Die Originalverpackung dient dem Schutz des Equipments. Wenn das Gerät transportiert oder an den Hersteller zurückgesendet werden soll, verwenden Sie daher stets die Originalverpackung, einschließlich der Schutzverpackung des Sensors, um Schäden am Sensor zu vermeiden.

3.3 Voraussetzungen vor der Installation

VORSICHT!
- *Lassen Sie das Gerät nicht herunterfallen! Das Gerät ist vorsichtig zu handhaben!*
- *Achten Sie darauf, das pH Membranglas des Sensors nicht zu berühren oder zu verkratzen.*
- *Lagern Sie den Sensor in seiner Originalverpackung an einem trockenen, staubfreien Ort. Schützen Sie es vor Schmutz. Wenn notwendig, reinigen Sie den Sensor. Siehe Reinigungsprozedur auf Seite 31.*
- *Nehmen Sie keine mechanischen Änderungen am Sensor vor (Elektroden kürzen, anbohren, biegen oder verkratzen). Dies kann anderenfalls den Verlust der ordnungsgemäßen Funktionsweise sowie der Gewährleistungsansprüche für das Gerät zur Folge haben.*
- *Der Sensor muss sich für die Temperatur-, Druck- und Messstoffbedingungen eignen, die angegeben sind (einschließlich chemische Beständigkeit).*

INFORMATION!
Es steht eine sensorspezifische DTM-Software zur Verwendung mit PACTware™ FDT zur Verfügung. Die DTM Software wird kostenlos auf einer CD (Lieferumfang) bereitgestellt oder kann von der KROHNE-Website (Downloadcenter) heruntergeladen werden.

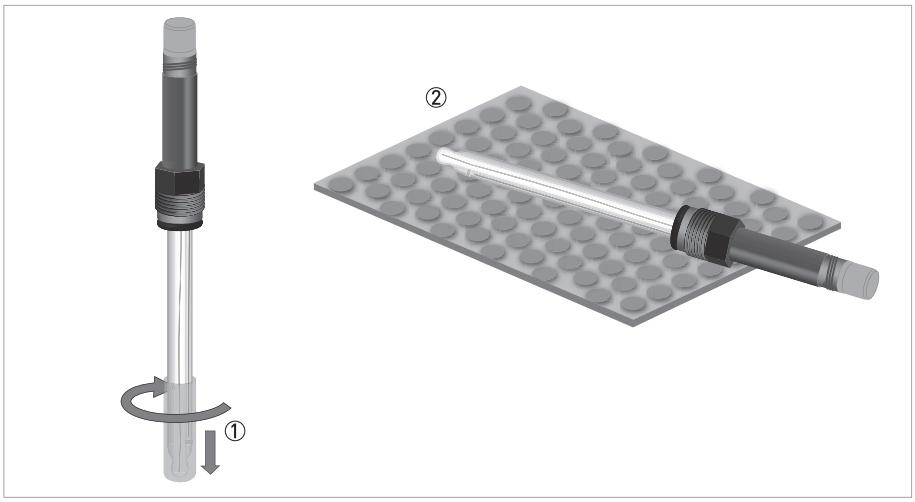

Abbildung 3-1: Auspacken des Sensors

Auspacken des Sensors

- Entfernen Sie durch leichtes Drehen und Ziehen die Schutzkappe vom Sensor ①.
- Legen Sie den Sensor auf eine ESD Unterlage oder ein weiches Papiertuch ②.
- Lassen Sie die Schutzkappe des VP-Steckverbinders aufgesteckt, solange der Sensor nicht an das Kabel angeschlossen ist.

3.4 Installationsverfahren

WARNUNG!
Stellen Sie während der Installation des Gerätes sicher, dass Sie eine ESD- (elektrostatische Entladung) Schutzausrüstung verwenden.

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

① Schließen Sie den Sensor an die Verteilerdose oder direkt an das Prozessleitsystem an.
② Kalibrierung des Sensors.
③ Installieren Sie den Sensor an der finalen Messstelle.

Die notwendigen Schritte werden in den folgenden Kapiteln erklärt.

4.1 Sicherheitshinweise

GEFAHR!
Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten zusätzlich die sicherheitstechnischen Hinweise in der Ex-Dokumentation.

GEFAHR!
Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen dürfen nur bei ausgeschalteter Spannungsversorgung durchgeführt werden.

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 des Typenschilds, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht.

4.2 Spannungsversorgung

VORSICHT!
Bei Verwendung von Ex-Trennverstärkern mit integriertem 250 Ohm HART® Widerstand von einem Drittanbieter darf der integrierte 250 Ohm HART® Widerstand der SMARTMAC 200 W nicht verwendet werden.

Der Sensor benötigt eine minimale Betriebsspannung von 15 VDC. Die Spannungsversorgung erfolgt über die 2-Leiter Schnittstelle (4...20 mA).

Während der Initialisierung des Sensors erscheinen in der Anzeige des Menüpunkts "Messwert" folgende Werte:

Leitfähigkeit	NaN
Widerstand	NaN
Temperatur	NaN
Schleifenstrom	NaN

Die Angabe NaN (Not a Number) erlischt nach einigen Sekunden, sobald die Initialisierung des Sensors abgeschlossen ist. Danach werden die Messwerte angezeigt.

4.3 Erdung und Potenzialausgleich

Der Sensortyp SMARTPAT pH muss geerdet werden (Hart erden oder kapazitiver Anschluss auf Erde).

SJB 200 W-Ex Verteilerdose bietet diese Erdungsmöglichkeit.
Weitere Informationen finden Sie im SJB 200 W-Ex Handbuch.

Nutzen Sie beim Anschluss des SMARTPAT Sensors nur ein VarioPin-Sensorkabel mit Erdungsanschluss, wie das Kabel VP2-S.

4.4 Anschluss des Kabels für die Verbindung mit dem Sensor

WARNUNG!
Stellen Sie während der Installation des Gerätes sicher, dass Sie eine ESD- (elektrostatische Entladung) Schutzausrüstung verwenden.

VORSICHT!
Feuchtigkeit auf Steckverbinder des Sensors ist auf jeden Fall zu vermeiden! Feuchtigkeit kann zu einem Kurzschluss führen und damit zu einem Fehlverhalten des Sensors!
Wenn Feuchtigkeit in den Steckverbinder eingedrungen ist, trocknen Sie ihn anschließend mit Luft (z. B. mit einem Fön).

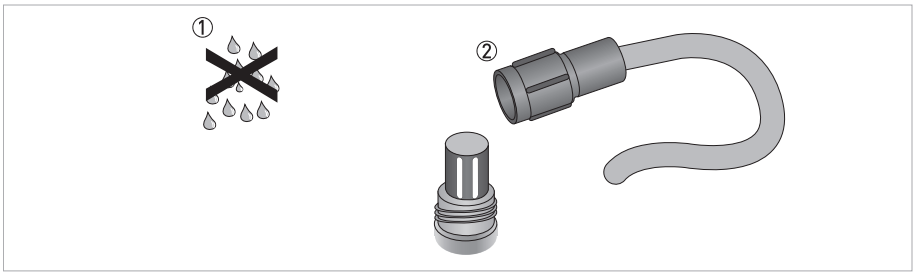

Abbildung 4-1: Anschluss des Kabels für die Verbindung mit dem Sensor

Anschluss des Kabels für die Verbindung mit dem Sensor

- Vergewissern Sie sich, dass sowohl das Kabel als auch der Sensor-Steckverbinder absolut trocken sind ①.
- Schrauben Sie den Kabelstecker ② auf den Sensor-Steckverbinder und ziehen Sie ihn von Hand fest.

4.5 Anschluss des Sensorkabels

GEFAHR!
Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen dürfen nur bei ausgeschalteter Spannungsversorgung durchgeführt werden.

INFORMATION!
Die vom Hersteller montierten Kabelverschraubungen sind für einen Leitungsdurchmesser von 8 mm...13 mm / 0,31"...0,51" ausgelegt. Bei Verwendung von Leitungen mit einem größeren Durchmesser müssen die werkseitig installierten Kabelverschraubungen durch passende Verschraubungen ersetzt werden. Der Bediener ist für die korrekte Abdichtung der Kabelverschraubungen verantwortlich.

Kabel VP2-S

Transparent-Schwarz (innere Koaxialabschirmung)	Ub+
Weiß	Ub-
Schirm	S

4.6 Anschlussschema

Anschluss an SJB 200 W-Ex

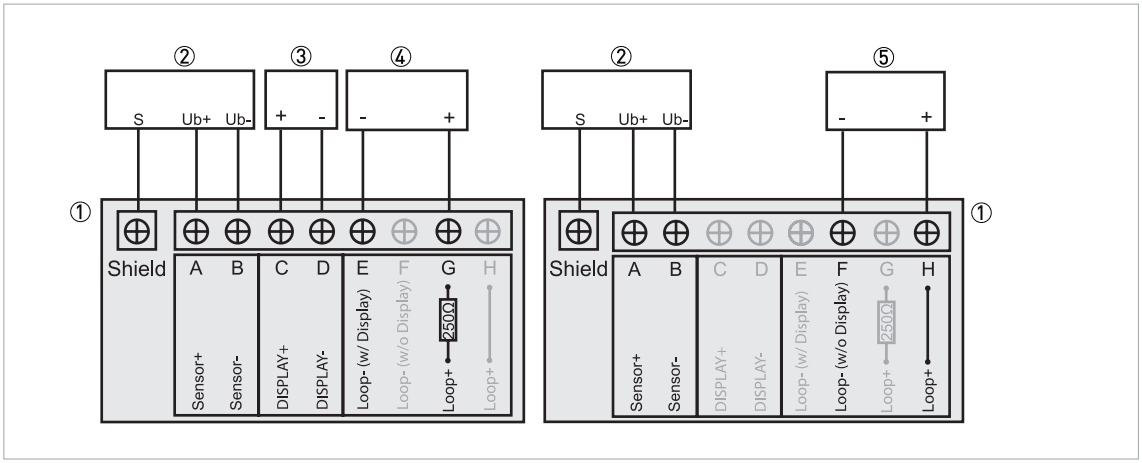

Abbildung 4-2: Beispiel für den Anschluss mit einer SJB 200 W-Ex Verteilerdose

① SJB 200 W-Ex Verteilerdose mit oder ohne Verwendung eines internen Widerstands
② Sensor mit VP2-S Kabel
③ Anzeige oder anderes stromschleifengespeistes 4...20 mA Gerät (z. B. Datenlogger)
④ Leitsystem ohne internen 250 Ω Widerstand angeschlossen an dem internen Widerstand der SJB 200 W-Ex
⑤ Leitsystem mit internem 250 Ω Widerstand angeschlossen an der SJB 200 W-Ex ohne Verwendung eines internen Widerstands

SJB 200 W-Ex mit internen Widerstand		SJB 200 W-Ex ohne internen Widerstand	
S	Schirm	S	Schirm
A	Sensor +	A	Sensor +
B	Sensor -	B	Sensor -
C	Display +	F	Loop- w/o Display (ohne Anzeige)
D	Display -	H	Loop +
E	Loop- w/ Display (mit Anzeige)		
G	Loop + [250Ω]		

HART®-Schnittstelle in der SJB 200 W

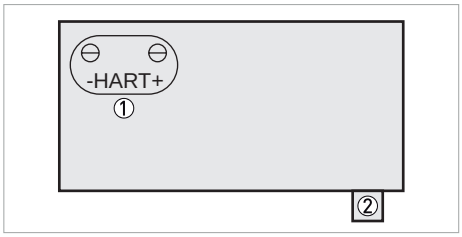

Abbildung 4-3: Beispiel für einen HART®-Handheld-Anschluss

① Anschluss über Krokodilklemmen
② **Nur für Ex:** M12-Steckverbinder für HART®-Handheld-Anschlusskabel

Anschluss des SMARTMAC 200 W und ein stromschleifengespeistes Gerät über die optionale SJB 200 W-Ex Verteilerdose an einen SMARTPAT Sensor.

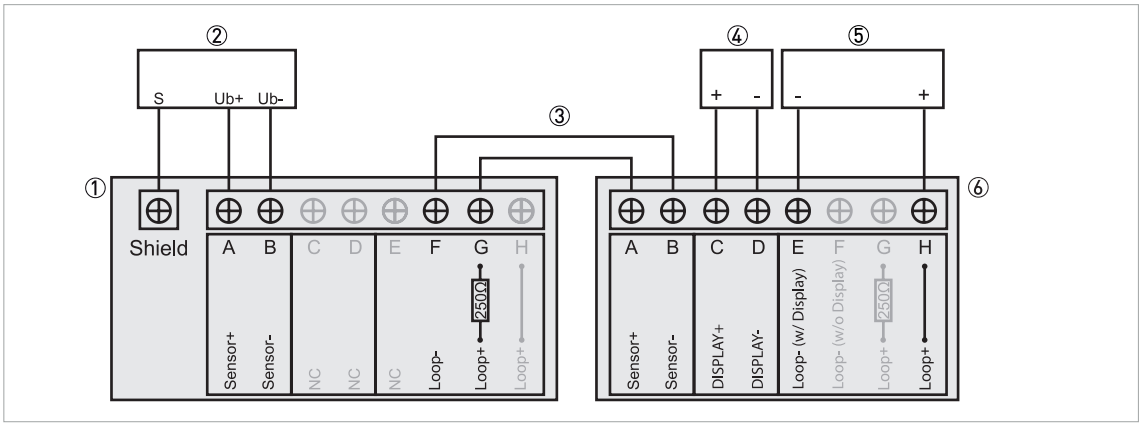

Abbildung 4-4: Beispiel für den Anschluss des SMARTMAC 200 W an ein Leitsystem ohne internen 250 Ω Widerstand und ein zusätzliches stromschleifengespeistes Gerät.

① SMARTMAC 200 W
② Sensor mit VP2-S Kabel
③ Kabelanschluss zwischen SJB 200 W-Ex und SMARTMAC 200 W
④ Anzeige oder anderes stromschleifengespeistes 4...20 mA Gerät (z. B. Datenlogger)
⑤ Leitsystem ohne internen 250 Ω Widerstand
⑥ SJB 200 W-Ex – Verteilerdose

SMARTMAC 200 W mit internen Widerstand		SJB 200 W-Ex ohne internen Widerstand	
S	Schirm	A	Sensor +
A	Sensor +	B	Sensor -
B	Sensor -	C	Display +
F	Loop -	D	Display-
G	Loop + [250Ω]	E	Loop- w/ Display (mit Anzeige)
		H	Loop +

INFORMATION!

Mit der SJB 200 W kann über das HART®-Handheld auf den Sensor zugegriffen werden. Weitere Informationen finden Sie im SJB 200 W Handbuch.

Anschluss an Sensor und Leitsystem

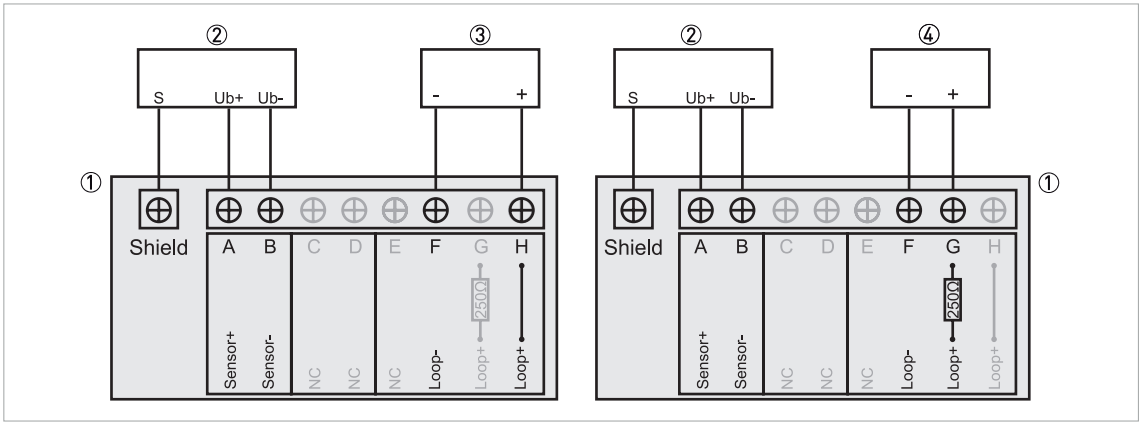

Abbildung 4-5: Anschluss des SMARTMAC 200 W an ein Leitsystem mit internem 250 Ω Widerstand (linke Seite). Anschluss des SMARTMAC 200 W an ein Leitsystem ohne internen 250 Ω Widerstand (rechte Seite).

① SMARTMAC 200 W
② Sensor mit VP2-S Kabel
③ Leitsystem mit internem 250 Ω Widerstand
④ Leitsystem ohne internen 250 Ω Widerstand

SMARTMAC 200 W ohne internen Widerstand		SMARTMAC 200 W mit internen Widerstand	
S	Schirm	S	Schirm
A	Sensor +	A	Sensor +
B	Sensor -	B	Sensor -
F	Loop -	F	Loop -
H	Loop +	G	Loop + [250Ω]

4.7 Installation des Sensors

4.7.1 Allgemeine Montagehinweise

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

INFORMATION!
Installieren Sie vor dem Einbau ein Absperrventil vor und hinter dem Gerät, damit der Sensor im Falle einer Prüfung herausgenommen werden kann.

INFORMATION!
Um zuverlässige Messergebnisse zu erzielen, müssen die Elektroden immer komplett mit dem Messmedium in Kontakt sein.

INFORMATION!
Prinzipiell ist jede Einbaulage möglich. Stellen Sie jedoch sicher, dass ausreichend Medium durch und um die Elektroden fließt (die leitfähigen Elektroden müssen immer komplett vom Medium umgeben sein). Bauliche Maßnahmen müssen getroffen werden, um die Unterbrechung des Durchflusses oder Gasblasen zu verhindern.

4.7.2 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 Sensorspitze gelangen. Dies würde den elektrischen Kontakt zwischen dem Innenpuffer und der Glasoberfläche unterbrechen.

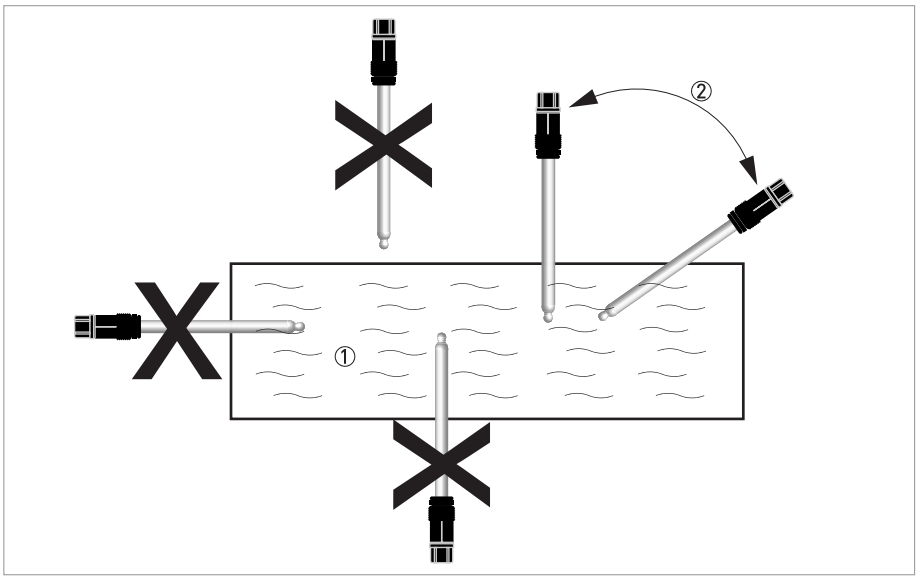

Abbildung 4-6: Installationsanforderungen

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

4.7.3 Einbauschritte

- Stellen Sie sicher, dass die Unterlegscheibe und der O-Ring korrekt angebracht sowie sauber und unbeschädigt sind.
- Achten Sie darauf, dass die Dichtfläche des aufzunehmenden Teils eine einwandfreie Oberfläche besitzt
- Schrauben Sie das Gerät mit der Hand in das Aufnahmegewinde.

Es reicht aus, das Gerät handfest einzuschrauben.

5.1 Kalibrierung

5.1.1 Kalibrierung mit PACTware™

Messwert halten

- Starten Sie die Funktion **Kalibrierung** im Menümodus **Quick Setup** oder **Setup**.
- Aktivieren Sie die Funktion **Messwert halten** um einen Alarm zu vermeiden.
- Wählen Sie **Ja**.
- Drücken Sie **Weiter** um fortzufahren.

Temperaturkompensation

- Stellen Sie die **Temperaturkompensation** für die Kalibrierung ein.
- Wählen Sie **Automatisch** oder **Manuell**.

➲ Wenn Sie die **manuelle Temperaturkompensation** ausgewählt haben, geben Sie nun die Temperatur der pH-Pufferlösung ein. Standardeinstellung: 25°C / 77°F).

- Drücken Sie **Weiter** um fortzufahren.

Das Kalibrierverfahren wird gestartet.

- Tauchen Sie den Sensor in die erste pH-Pufferlösung ① und warten Sie bis der Messwert stabil ist.
- Drücken Sie **Weiter** um fortzufahren.

➲ Die Messung der **pH-Pufferlösung 1** startet und die Werte für pH und Temperatur werden angezeigt. Nach ca. 10 Sekunden erscheinen die folgenden Werte:
pH-Wert
Temperaturwert
Ermittelter Puffer

- Drücken Sie **Weiter**, um die ermittelte pH-Pufferlösung zu bestätigen. Wenn notwendig, ändern Sie den Wert der pH-Pufferlösung manuell. Wenn der Sensor die pH-Pufferlösung nicht erkennt, wird die Meldung **Puffer nicht erkannt** angezeigt.
- Drücken Sie **Weiter** um fortzufahren.

➲ Der Wert 0 für die pH-Pufferlösung wird angezeigt. Geben Sie den Wert der pH-Pufferlösung manuell ein.

- Drücken Sie **Weiter**, um mit dem Kalibrierverfahren fortzufahren.
- Reinigen Sie den Sensor mit demineralisiertem Wasser ②.

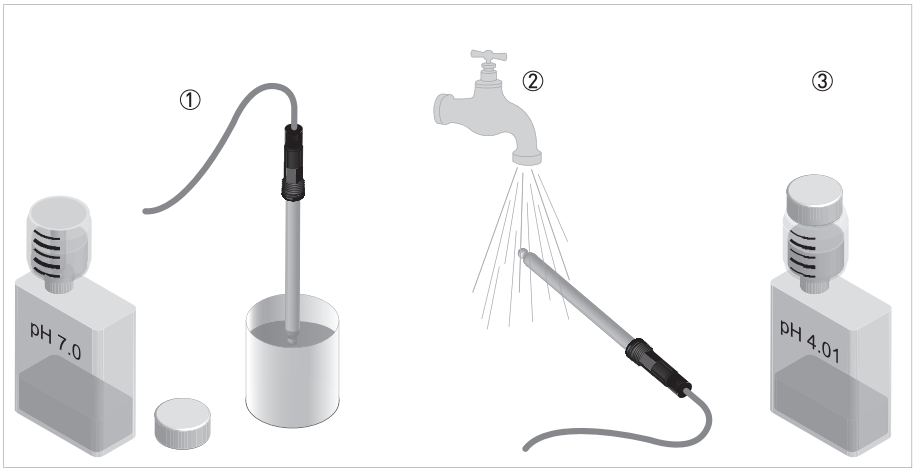

Abbildung 5-1: Kalibrierverfahren

- Tauchen Sie den Sensor in die zweite pH-Pufferlösung ③ und warten Sie bis der Messwert stabil ist.
- Drücken Sie **Weiter** um fortzufahren.

➲ Die Messung der **pH-Pufferlösung 2** startet und die Werte für pH und Temperatur werden angezeigt. Nach ca. 10 Sekunden erscheinen die folgenden Werte:
pH-Wert
Temperaturwert
Ermittelter Puffer

- Drücken Sie **Weiter**, um die ermittelte pH-Pufferlösung zu bestätigen. Wenn notwendig, ändern Sie den Wert der pH-Pufferlösung manuell.
  Wenn der Sensor die pH-Pufferlösung nicht erkennt, wird die Meldung **Puffer nicht erkannt** angezeigt.
- Drücken Sie **Weiter** um fortzufahren.

➲ Der Wert 0 für die pH-Pufferlösung wird angezeigt. Geben Sie den Wert der pH-Pufferlösung manuell ein.

- Drücken Sie **Weiter**, um mit dem Kalibrierverfahren fortzufahren.
- Reinigen Sie den Sensor mit demineralisiertem Wasser ②.

➲ Nach einer erfolgreichen Kalibrierung werden die folgenden Werte angezeigt:
Pufferlösung 1
Pufferlösung 2
Offset in mV
Steilheit in mV/pH

- Drücken Sie **Weiter** um fortzufahren.
- Stellen Sie das Kalibrierdatum im Format TT-MM-JJJJ und die Uhrzeit der Kalibrierung im Format HH-MM-SS ein.
- Drücken Sie **Weiter** um fortzufahren.

➲ Die Meldung **Wert speichern?** erscheint.

- Wählen Sie **Ja** um die Werte zu speichern.
- Drücken Sie **Weiter** um fortzufahren.
- Wählen Sie **Nein** um die Funktion **Messwert halten** zu deaktivieren.
- Drücken Sie **Weiter** um das Kalibriermenü zu verlassen.

Eine pH-Kalibrierung muss regelmäßig und auch bei dem Einsatz eines neuen pH-Sensors durchgeführt werden.

Wenn die Kalibrierung nicht erfolgreich abgeschlossen wurde, wird die Meldung **Warnung! Offset ist außerhalb der Grenzen!** hinter dem Wert **Offset** und/oder die Meldung **Warnung! Steilheit ist außerhalb der Grenzen!** hinter dem Wert **Steilheit** angezeigt.
Wenn der Steilheitswert nicht plausibel ist, wird darüber hinaus die Meldung **Kein Speichern möglich** angezeigt.

- Drücken Sie **Weiter** um fortzufahren.

➲ Die Meldung **Warnung! Offset ist außerhalb der Grenzen!** oder **Warnung! Steilheit ist außerhalb der Grenzen!** wird angezeigt.

- Drücken Sie **Weiter** um fortzufahren.
- Stellen Sie das Kalibrierdatum im Format TT-MM-JJJJ und die Uhrzeit der Kalibrierung im Format HH-MM-SS ein.
- Drücken Sie **Weiter** um fortzufahren.

➲ Die Meldung **Wert speichern?** erscheint.

- Wählen Sie zwischen **Ja** oder **Nein**.

- Drücken Sie **Weiter** um fortzufahren.
- Wählen Sie **Nein** um die Funktion **Messwert halten** zu deaktivieren.
- Drücken Sie **Weiter** um das Kalibriermenü zu verlassen.

Wenn die Meldung **Warnung! Steilheit ist außerhalb der Grenzen!** gemeinsam mit der Meldung **Speichern nicht möglich** angezeigt wird, können keine Daten gespeichert werden.

- Drücken Sie **Weiter** um fortzufahren.
- Wählen Sie **Nein** um die Funktion **Messwert halten** zu deaktivieren.
- Drücken Sie **Weiter** um das Kalibriermenü zu verlassen.

Bei einem voll 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 erneut, wenn die Steilheit nicht innerhalb dieser Grenzwerte liegt. Der pH-Sensor altert, die Steilheit nimmt daher ab und der Nullfehler nimmt zu.

VORSICHT!

- *Achten Sie darauf, die pH-sensitive Glasspitze des Sensors nicht zu berühren oder zu verkratzen.*
- *Vergewissern Sie sich, dass die Sensorspitze sauber und staubfrei ist. Reinigen Sie die Spitze bei Bedarf wie beschrieben auf Seite 31.*

VORSICHT!
Feuchtigkeit auf Steckverbinder des Sensors ist auf jeden Fall zu vermeiden! Feuchtigkeit kann zu einem Kurzschluss führen und damit zu einem Fehlverhalten des Sensors!
Wenn Feuchtigkeit in den Steckverbinder eingedrungen ist, trocknen Sie ihn anschließend mit Luft (z. B. mit einem Fön).

5.1.2 Kalibrierung mit HART® Handheld 475 FIELD COMMUNICATOR

Messwert halten

- Starten Sie die Funktion **Kalibrierung** im Menümodus **Quick Setup** oder **Setup**.
- Aktivieren Sie die Funktion **Messwert halten** um einen Alarm zu vermeiden.
- Wählen Sie **Ja**
- Drücken Sie **Enter** um fortzufahren.

Temperaturkompensation

- Stellen Sie die **Temperaturkompensation** für die Kalibrierung ein.
- Wählen Sie **Automatisch** oder **Manuell**.

➲ Wenn Sie die **manuelle Temperaturkompensation** ausgewählt haben, geben Sie nun die Temperatur der pH-Pufferlösung ein. Standardeinstellung: 25°C / 77°F).

- Drücken Sie **Enter** um fortzufahren.

Das Kalibrierverfahren wird gestartet.

- Tauchen Sie den Sensor in die erste pH-Pufferlösung ① und warten Sie bis der Messwert stabil ist.
- Drücken Sie **OK** um fortzufahren.

➲ Die Messung der **pH-Pufferlösung 1** startet und die Werte für pH und Temperatur werden angezeigt. Nach ca. 10 Sekunden erscheinen die folgenden Werte:
pH-Wert
Temperaturwert
Status Puffererkennung → Beendet
Ermittelter Puffer

- Drücken Sie **Ok** um die identifizierte pH-Pufferlösung zu bestätigen. Wenn notwendig, ändern Sie den Wert der pH-Pufferlösung manuell.
- Drücken Sie **Enter** um fortzufahren.

➲ Wenn der Sensor die pH-Pufferlösung nicht erkennt, werden die Meldungen **Ermittelter Puffer → 0 pH** und **Puffer nicht erkannt** angezeigt.

- Drücken Sie **OK** um fortzufahren.

➲ Geben Sie den Wert der pH-Pufferlösung manuell ein.

- Drücken Sie **Enter**, um mit dem Kalibrierverfahren fortzufahren.
- Reinigen Sie den Sensor mit demineralisiertem Wasser ②.

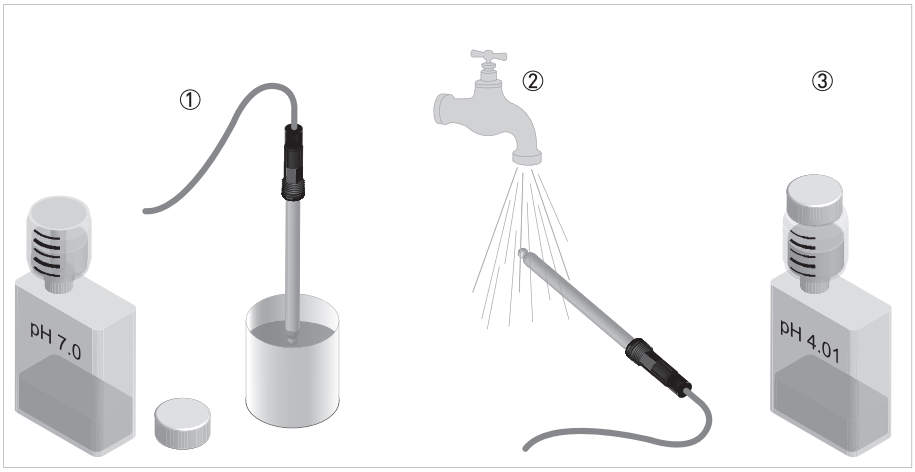

Abbildung 5-2: Kalibrierverfahren

- Tauchen Sie den Sensor in die zweite pH-Pufferlösung ③ und warten Sie bis der Messwert stabil ist.
- Drücken Sie **OK** um fortzufahren.

➲ Die Messung der **pH-Pufferlösung 2** startet und die Werte für pH und Temperatur werden angezeigt. Nach ca. 10 Sekunden erscheinen die folgenden Werte:
pH-Wert
Temperaturwert
Status Puffererkennung → Beendet
Ermittelter Puffer

- Drücken Sie **Ok** um die identifizierte pH-Pufferlösung zu bestätigen. Wenn notwendig, ändern Sie den Wert der pH-Pufferlösung manuell.
- Drücken Sie **Enter** um fortzufahren.

➲ Wenn der Sensor die pH-Pufferlösung nicht erkennt, werden die Meldungen **Ermittelter Puffer → 0 pH** und **Puffer nicht erkannt** angezeigt.

- Drücken Sie **OK** um fortzufahren.

➲ Geben Sie den Wert der pH-Pufferlösung manuell ein.

- Drücken Sie **Enter**, um mit dem Kalibrierverfahren fortzufahren.
- Reinigen Sie den Sensor mit demineralisiertem Wasser ②.

➲ Nach einer erfolgreichen Kalibrierung werden die folgenden Werte angezeigt:
Pufferlösung 1
Pufferlösung 2
Offset in mV
Steilheit in mV/pH

- Drücken Sie **OK** um fortzufahren.
- Stellen Sie das Kalibrierdatum im Format TT-MM-JJJJ ein. Drücken Sie die Taste >, um das Untermenü zu öffnen. Sie können das Kalibrierdatum nun ändern
- Drücken Sie **Enter** und **OK** um fortzufahren.

➲ Die Meldung **Wert speichern?** erscheint.

- Wählen Sie **Ja** um die Werte zu speichern.
- Drücken Sie **Enter** um fortzufahren.
- Wählen Sie **Nein** um die Funktion **Messwert halten** zu deaktivieren.
- Drücken Sie **Enter**, um das Kalibriermenü zu verlassen.

Eine pH-Kalibrierung muss regelmäßig und auch bei dem Einsatz eines neuen pH-Sensors durchgeführt werden.

Wenn die Kalibrierung nicht erfolgreich abgeschlossen wurde, wird die Meldung **Warnung!** hinter dem Wert **Offset** und/oder **Steilheit** angezeigt.

- Drücken Sie **OK** um fortzufahren.
- Stellen Sie das Kalibrierdatum im Format TT-MM-JJJJ ein. Drücken Sie die Taste >, um das Untermenü zu öffnen. Sie können das Kalibrierdatum nun ändern
- Drücken Sie **Enter** und **OK** um fortzufahren.

➲ Die Meldungen **Warnung! Offset ist außerhalb der Grenzen!** und/oder **Warnung! Steilheit ist außerhalb der Grenzen!** sowie **Wert speichern?** werden angezeigt.

- Wählen Sie zwischen **Ja** oder **Nein**.
- Drücken Sie **Enter** um fortzufahren.
- Wählen Sie **Nein** um die Funktion **Messwert halten** zu deaktivieren.
- Drücken Sie **Enter**, um das Kalibriermenü zu verlassen.

Wenn die Meldung **ACHTUNG! Steilheit außerhalb des erlaubten Bereichs!** angezeigt wird, können keine Daten gespeichert werden.

- Drücken Sie **OK** um fortzufahren.
- Die Meldung **Kein Speichern möglich** wird angezeigt.
- Drücken Sie **OK** um fortzufahren.
- Wählen Sie **Nein** um die Funktion **Messwert halten** zu deaktivieren.
- Drücken Sie **Weiter** um das Kalibriermenü zu verlassen.

Bei einem voll 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 erneut, wenn die Steilheit nicht innerhalb dieser Grenzwerte liegt. Der pH-Sensor altert, die Steilheit nimmt daher ab und der Nullfehler nimmt zu.

VORSICHT!

- *Achten Sie darauf, die pH-sensitive Glasspitze des Sensors nicht zu berühren oder zu verkratzen.*
- *Vergewissern Sie sich, dass die Sensorspitze sauber und staubfrei ist. Reinigen Sie die Spitze bei Bedarf wie beschrieben auf Seite 31.*

VORSICHT!

Feuchtigkeit auf Steckverbinder des Sensors ist auf jeden Fall zu vermeiden! Feuchtigkeit kann zu einem Kurzschluss führen und damit zu einem Fehlverhalten des Sensors!
Wenn Feuchtigkeit in den Steckverbinder eingedrungen ist, trocknen Sie ihn anschließend mit Luft (z. B. mit einem Fön).

5.2 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Der pH-Sensor liefert kein Signal	Mechanische Schäden an dem Glas, z.B. kleine Risse. solche Schäden unterbrechen den Ionenaustausch und liefern den Messwert pH 7.	Tauschen Sie den Sensor.
	Unterbrechung	Überprüfen Sie die Verdrahtung des Sensorkabels an der Verteilerdose. Schließen Sie den Sensor anderenfalls an das erste Mastergerät wie z. B. PACTware™ FTD/DTM oder an das HART®-Handheld an, um einen Schaden am Sensor auszuschließen.
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 das Diaphragma mit warmer Seife oder Säure und einem weichem Tuch (ausführliche Informationen auf Seite 31). • 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.
Hoher pH-Wert	Luftblase in der Sensorspitze (keine innere Pufferlösung)	Schützen Sie die Sensorspitze wie beschrieben mit einer Schutzkappe. Halten Sie den Sensor senkrecht und schütteln Sie die Flüssigkeit mit schnellen Bewegungen des Handgelenks nach unten. Entfernen Sie die Schutzkappe und prüfen Sie, ob sich immer noch eine Luftblase in der Sensorspitze befindet. Wenn notwendig, wiederholen Sie diesen Schritt noch einmal.
Der pH-Sensor liefert kein HART®- oder 4...20 mA-Signal.	Unterbrechung oder Feuchtigkeit zwischen den Anschlüssen.	Überprüfen Sie die Verdrahtung des Sensorkabels an der Verteilerdose. Schließen Sie den Sensor anderenfalls an das erste Mastergerät wie z. B. PACTware™ FTD/DTM oder an das HART®-Handheld an, um einen Schaden am Sensor auszuschließen.
Keine pH-Messung	Beschädigter Leiter, falscher elektrischer Anschluss. Die Elektroden sind der Luft ausgesetzt (nicht komplett eingetaucht).	Überprüfen Sie den elektrischen Anschluss erneut! Überprüfen Sie den Einbauort: Ist flüssiges Medium vorhanden?
Keine Temperatur-rmessung (nur anwendbar über HART®DD oder PACTware™ FDT/DTM).	Temperaturfühler fehlerhaft.	Tauschen Sie den pH-Sensor.

5.3 Statusmeldungen und Diagnose-Informationen

Messungen außerhalb der Spezifikation

Meldung	Beschreibung	Aktion
S01	pH Wert > pH max pH-Wert außerhalb des erlaubten Bereiches	Beachten Sie die Messbereichsgrenzen; wählen Sie anderenfalls einen für die Prozessbedingungen der Anwendung geeigneten Sensor.
S02	pH Wert > pH min pH-Wert außerhalb des erlaubten Bereiches	
S03	Temp.wert > Temp. max. Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs	
S04	Temp.wert < Temp. min. Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs	

Wartung

Meldung	Beschreibung	Aktion
M01	Steilheit < -65 mV/pH	Kalibrieren Sie den Sensor erneut. Weitere Informationen siehe *Kalibrierung mit PACTwareTM* auf Seite 24.
M02	Steilheit > -50 mV/pH	
M03	Nullpunkt < -99 mV	
M04	Nullpunkt > +99 mV	
M05	Wartungsintervall abgelaufen	

6.1 Wartung

6.1.1 Reinigung

INFORMATION!
Kalibrieren Sie den Sensor nach jeder Reinigung neu.

- Kleinere Schmutzrückstände oder Staub: Spülen Sie die Sensorspitze mit demineralisiertem Wasser und reinigen Sie sie mit einem weichen Tuch.
- Ölige und fettige Ablagerungen: Entfernen Sie die Ablagerungen mit einer warmen Seifenlösung und spülen Sie mit demineralisiertem Wasser nach.
- Härteablagerungen oder Metallhydroxidablagerungen: Tauchen Sie die Sensorspitze mit Membran ein paar Minuten in 10% Zitronensäure oder hypochlorige Säure und spülen Sie dann den gesamten Glasschaft des Sensors mit demineralisiertem Wasser ab.
- Biologischer Bewuchs: Tauchen Sie die Sensorspitze mit Membran mindestens 3 Stunden in 10% Pepsin-Lösung und spülen Sie anschließend den gesamten Glasschaft des Sensors mit demineralisiertem Wasser ab.

6.1.2 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 nachkalibriert werden. Beachten Sie Statusmeldungen und Diagnose-Informationen.

Wenn der Sensor zu alt ist, um zuverlässige Messungen zu liefern (siehe auf Seite 24) wird nach dem Kalibrierverfahren eine Fehlermeldung angezeigt. In diesem Fall muss der Sensor ersetzt werden.

Alterungseffekte des Sensors:

- **Die Steilheit nimmt ab** aufgrund von Abrasion, Austrocknung, Korrosion an dem Glasspitze, 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 über -50 mV/pH steigt, wird eine Fehlermeldung angezeigt und der Sensor muss ersetzt werden.
  Die Steilheit des Sensors wird nach jedem Kalibrierverfahren angezeigt.
- **Verschiebung des Nullpunkts** aufgrund von starken Temperaturschwankungen, Auswaschung und Verschmutzung der Referenz-Halbzelle oder eines höheren Widerstands zwischen Glasspitze und Referenz-Halbzelle:
  Der Nullpunkt muss zwischen -58...+58 mV bei pH 7.
  Ein optimaler Wert ist 0 mV bei pH 7.
  Der Nullpunkt des Sensors wird nach jedem Kalibrierverfahren angezeigt.

Nachstehend sind die Alterungseffekte dargestellt

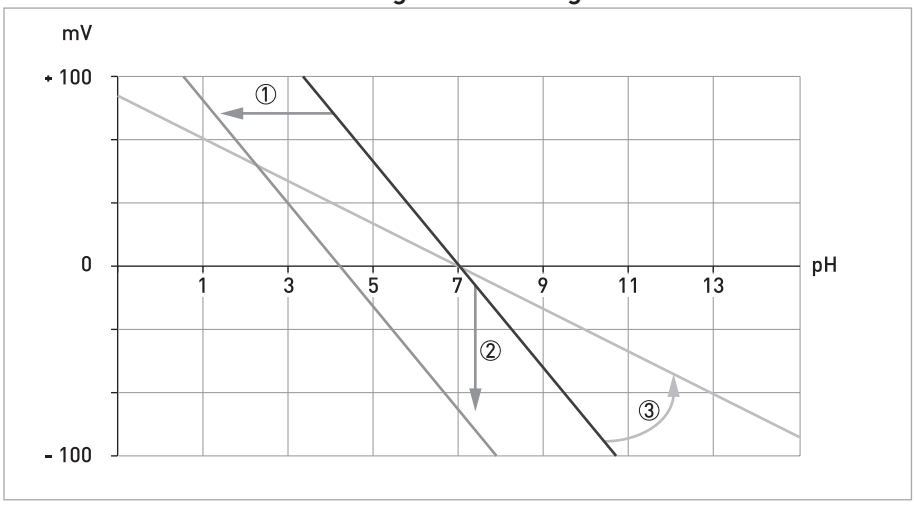

Abbildung 6-1: Alterungseffekte des Sensors

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

INFORMATION!
Die erwartete Lebensdauer hängt sehr stark von der Anwendung ab. Die korrekte Auswahl des Sensortyps ist daher sehr wichtig.

6.2 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.

6.3 Rücksendung des Geräts an den Hersteller

6.3.1 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 zurückzusenden, so beachten Sie unbedingt folgende Punkte:

- *Aufgrund von Rechtsvorschriften zum Umweltschutz und zum Schutz der Gesundheit und Sicherheit des Personals darf der Hersteller nur solche zurückgesendeten Geräte handhaben, prüfen und reparieren, die in Kontakt mit Produkten gewesen sind, die keine Gefahr für Personal und Umwelt darstellen.*
- *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.*

6.3.2 Formular (Kopiervorlage) zur Rücksendung eines Geräts

VORSICHT!
Um alle Risiken für unser Wartungspersonal auszuschließen, muss dieses Formular von Außen an der Verpackung des zurückgesendeten Geräts zugänglich sein.

Firma:		Adresse:
Abteilung:		Name:
Tel.-Nr.:		Fax-Nr. und/oder E-Mail-Adresse:
Kommissions- bzw. Seriennummer des Herstellers:		
Das Gerät wurde mit folgendem Messstoff betrieben:		
Dieser Messstoff ist:		radioaktiv
		wassergefährdend
		giftig
		ätzend
		brennbar
		Wir haben alle Hohlräume des Geräts auf Freiheit von diesen Stoffen geprüft.
		Wir haben alle Hohlräume des Geräts gespült und neutralisiert.
Wir bestätigen hiermit, dass bei der Rücksendung dieses Messgeräts keine Gefahr für Menschen und Umwelt durch darin enthaltene Messstoffreste besteht.		
Datum:		Unterschrift:
Stempel:		

6.4 Entsorgung

VORSICHT!
Die Entsorgung hat unter Einhaltung der in Ihrem Land geltenden Gesetzgebung zu erfolgen.

Getrennte Sammlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten in der Europäischen Union:

Gemäß WEEE-Richtlinie 2012/19/EU dürfen Kontroll- und Steuerungsgeräte, die mit dem WEEE-Symbol gekennzeichnet sind, am Ende ihrer Lebensdauer **nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden**.
Der Anwender muss Elektro- und Elektronikaltgeräte bei einer geeigneten Sammelstelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Altgeräten abgeben oder die Geräte an unsere Niederlassung vor Ort oder an einen bevollmächtigten Vertreter zurücksenden.

7.1 Messprinzip

7.1.1 pH-Messung

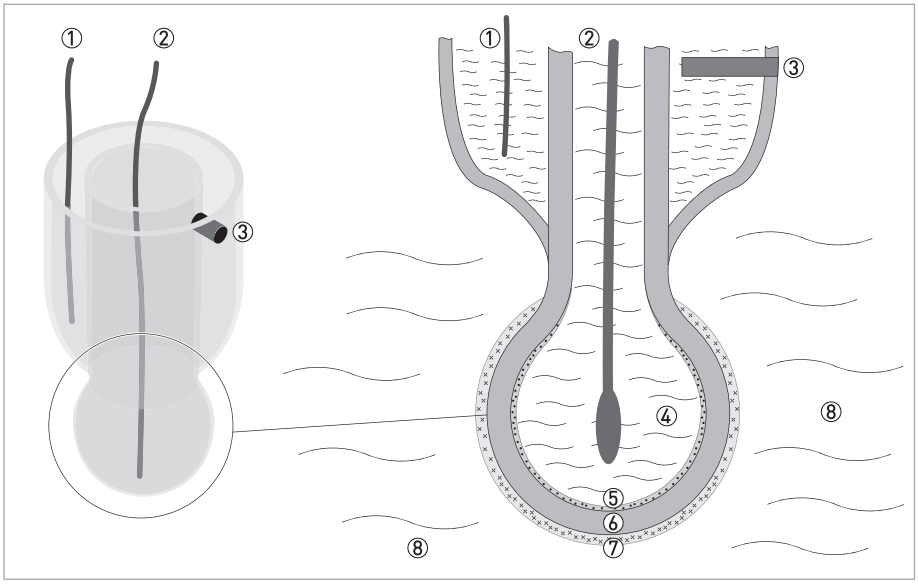

Abbildung 7-1: Messprinzip für pH-Messung

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 (Membranglas)
⑦ Oberflächenpotenzial an der Außenseite (Kontakt mit Messmedium)
⑧ Messmedium

Das Messprinzip eines pH-Sensors basiert auf pH-sensitivem Glas (Membranglas). 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-Sensor 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 Glaskolben. 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.

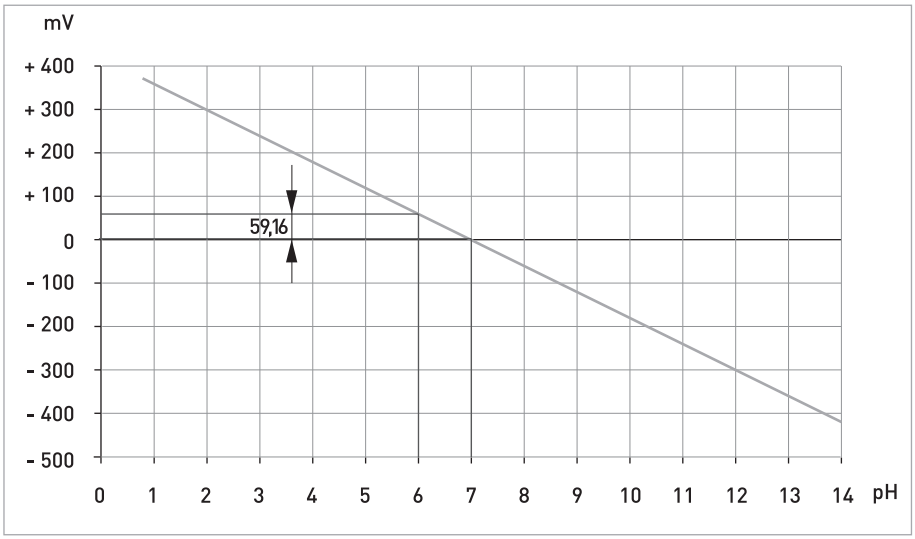

Abbildung 7-2: Optimale Steilheit bei 25°C / 77°F

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

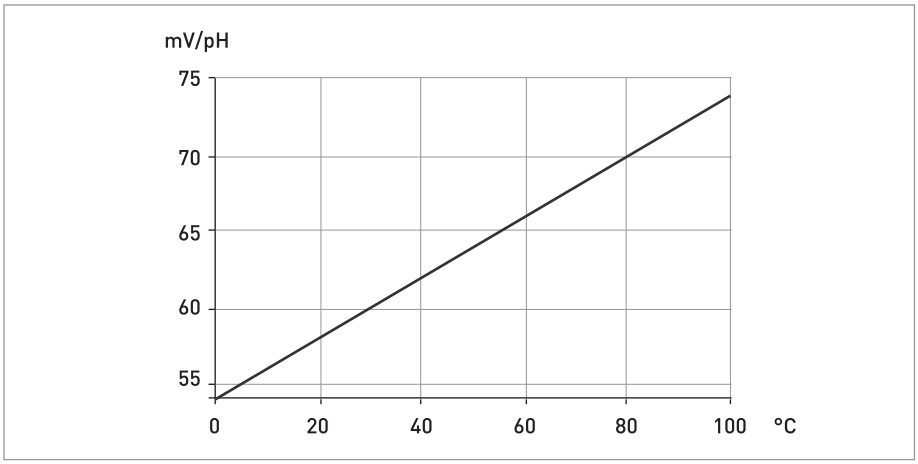

Abbildung 7-3: Temperaturabhängigkeit vom Nernst-Faktor (theoretische Steilheit eines pH-Sensors)

7.2 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 (Downloadcenter) herunterladen.*

Messsystem

Messprinzip	Potentiometrisch
Messbereich	0…14 pH

Ausführung

Schaftdurchmesser	12 mm / 0,47"
Einbaulänge	120 mm / 4,72"; 225 mm / 8,86"
Temperatursensor	Pt1000
Steckverbinder	VarioPin 2.0 (VP2)

Betriebsbedingungen

Prozesstemperatur	0...+130°C / +32...+266°F
Umgebungs-temperatur	-10...+85°C / +14...+185°F
Lagertemperatur	4...+30°C / +40...+86°F
Prozessdruck	Max. 12 bar / 174 psi
Leitfähigkeit	> 150 µS/cm

Einbaubedingungen

Schutzart	IP68
Gewicht	Ca. 80 g / 0,18 lb
Prozessanschluss	PG 13,5

Werkstoffe

Sensorschaft	Glas
Membranglas	H-Glas
Innenpuffer	pH 7,0
Referenz	Duralid Gel
Diaphragma	offen
O-Ring	EPDM (FDA) oder FFKM (Kalrez®)
Sensorkopf	Vernickelter Messingkörper mit VP2 Stecker

Kommunikation

pH-Messbereich	0...14 pH
Auflösung pH-Bereich	0,01 pH
Ausgangssignal	4...20 mA (passiv)
Auflösung Ausgang	20 µA
Feldkommunikation	HART® 7 - FSK 1200 Physical Layer für die Definition der Bit-Übertragung
Zeitkonstante	1...60 Sekunden

Elektrische Anschlüsse

Spannungsversorgung	15...30 VDC stromschleifengespeist
Messbereich	4...20 mA + HART®-Protokoll
Bürde	Minimal 0 Ω; maximal R_L = (($U_{ext.}$ - 15 VDC) / 22 mA)
Fehlersignal	Nach NAMUR NE 43
	Oberer Wert: ≥ 21,0 mA
HART®	HART®-Protokoll über Stromausgang
Geräterevision	1
Physical Layer	FSK
Gerätekategorie	Sensor galvanisch getrennt
System-voraussetzungen	250 Ω Bürde für HART®-Kommunikation
Multidrop-Betrieb	4 mA In einem Multidrop-Kommunikationssystem können bis zu 32 Geräte angeschlossen werden. Beachten Sie bei der Installation in einem Multidrop-Kommunikationssystem bitte den Spannungsabfall für die 250 Ω Bürde für die HART®-Kommunikation. Die Versorgungsspannung muss entsprechend angepasst werden.

Zulassungen

CE	
Dieses Messgerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Der Hersteller bescheinigt die erfolgreiche Prüfung durch das Anbringen des CE-Zeichens.	
Stoßfestigkeit:	IEC 60068-2-31, Umgebungstest – Teil 2: Test Ec
Elektromagnetische Verträglichkeit:	Nach EN 61326, NAMUR NE 21 EMV-Richtlinie 2004/108/EG (Gültig bis 2016/04/19) bzw. EMV-Richtlinie 2014/30/EU (Gültig ab 2016/04/20)
Ex	IECEx: Ex ia IIC T6...T1
	ATEX: II 1G Ex ia IIC T6...T1
	cFMus: IS CL1 Div.1 GPS ABCD / CL1 ZN0 AEx
	NEPSI: NEPSI Ex ia IIC T3 - T6 Ga

INFORMATION!
Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen an Ihr regionales Vertriebsbüro.

7.3 Abmessungen

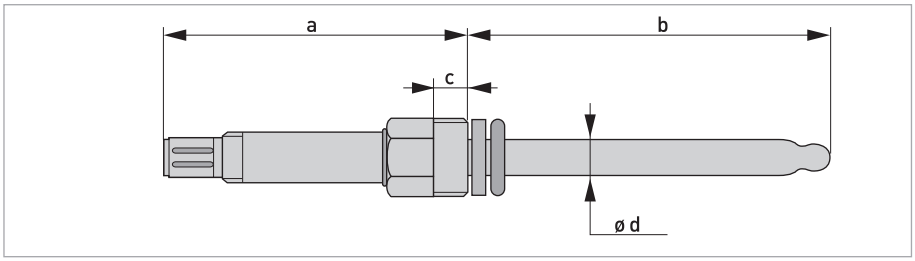

Abbildung 7-4: SMARTPAT PH 8150 mit VP2

	Abmessungen [mm]	Abmessungen [Zoll]
a	104	4,09
b	120 / 225	4,72 / 8,86
c	12	0,47
d	Ø 12	Ø 0,47

8.1 Allgemeine Beschreibung

Das offene HART®-Protokoll für die Kommunikation, welches frei verfügbar ist, ist im Sensor integriert.

Geräte, die das HART®-Protokoll unterstützen, sind unterteilt in Bedien- und Feldgeräte. Als Bediengeräte (Master) kommen zum Einsatz Handbediengeräte (Secondary Master) und PC-gestützte Arbeitsplätze (Primary Master) z. B. in einer Leitstelle.

HART®-Feldgeräte umfassen Sensoren, Messumformer und Aktoren. Dabei reichen diese Feldgeräte von 2-Leiter bis hin zu eigensicheren Ausführungen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

Die HART®-Daten sind per FSK-Modem auf das analoge 4...20 mA-Signal aufmoduliert. Damit können alle angeschlossenen Geräte über das HART®-Protokoll digital miteinander kommunizieren bei gleichzeitiger Übertragung der analogen Signale.

Bei den Feldgeräten und Handbediengeräten ist das FSK- bzw. HART®-Modem integriert. Wenn ein PC verwendet wird, muss ein externes Modem an die serielle Schnittstelle (USB-Schnittstelle) angeschlossen werden. Es gibt aber noch weitere Anschlussvarianten, die den nachfolgenden Anschlussbildern entnommen werden können.

8.2 Softwarehistorie

INFORMATION!
In der nachfolgenden Tabelle steht "x" als Platzhalter für mögliche mehrstellige Zahlen-Buchstaben-Kombinationen, abhängig von der vorhandenen Version.

Freigabedatum	SW Version	HW Version	HART®	
			Geräte-Revision	DD-Revision
01.04.2013	1.0.x	1.0.x	1	1
01.12.2015	1.0.x	1.0.x	1	2

HART® ID- und Revisionsnummern

Hersteller-ID:	69 (0x45)
Gerät:	194 (0xC2)
Geräte-Revision:	1
DD Revision:	2
HART® Universal Revision:	7
FC 475 System SW.Rev.:	≥ 3,8
PDM-Ausführung:	≥ 6,1
FDT-Ausführung:	≥ 1,2

8.3 Anschlussvarianten

VORSICHT!
Beachten Sie beim Einbau in ein Multidrop-Kommunikationssystem bitte den Spannungsabfall für die 250 Ω Bürde für die HART®-Kommunikation. Die Versorgungsspannung muss entsprechend angepasst werden.

Der Sensor ist ein 2-Leiter-Gerät mit einem passiven 4...20 mA Stromausgang und HART®-Schnittstelle.

- **Multidrop-Betrieb wird unterstützt**
  In einem Multidrop-Kommunikationssystem können bis zu 32 Geräte an eine gemeinsame Übertragungsleitung angeschlossen sein.
- **Burst-Mode wird nicht unterstützt**
  Im Burst-Mode sendet ein Slavegerät zyklisch vordefinierte Antworttelegramme, um einen höheren Datendurchsatz zu erreichen.

Die HART®-Kommunikation ist auf zwei Arten nutzbar:

- als Punkt-zu-Punkt-Verbindung (Point-to-Point) sowie
- als Multi-Drop-Verbindung mit 2-Leiteranschluss.

8.3.1 Punkt-zu-Punkt-Verbindung - Analog / Digital Modus (Point-to-Point)

Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen dem Sensor und dem HART®-Master.

Der Stromausgang des Sensors ist passiv.

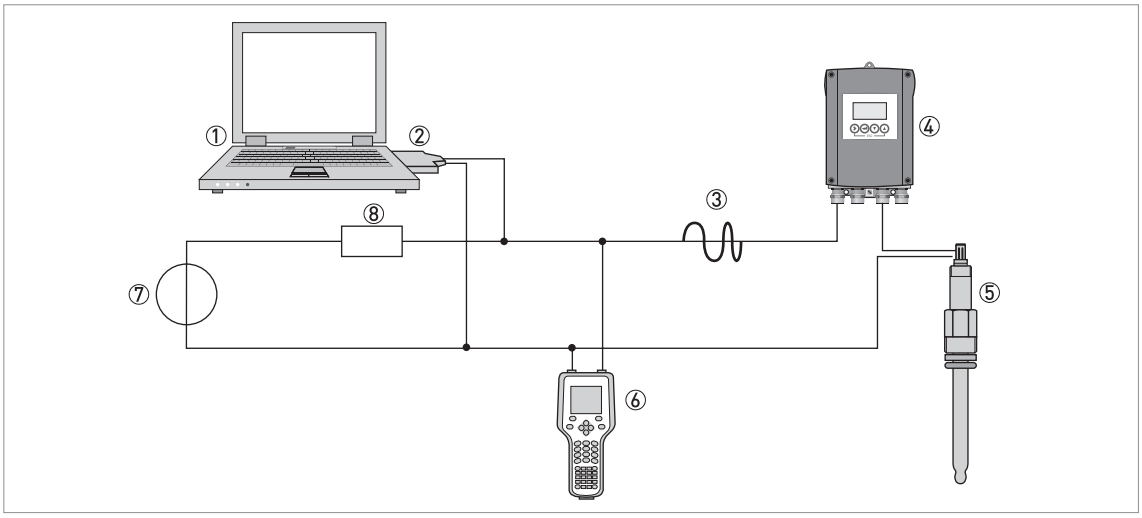

Abbildung 8-1: Point-to-point-Verbindung

① Erstes Mastergerät (Primary Master), z. B. mit PACTware™ FDT/DTM
② FSK-Modem
③ HART®-Signal
④ SMARTMAC 200 W
⑤ SMARTPAT Sensor
⑥ Zweites Mastergerät mit HART® DD
⑦ Hilfsenergie für Geräte (Slaves) mit passivem Stromausgang
⑧ Bürde ≥ 250 Ω (Ohm)

8.4 Ein-/Ausgänge und HART® Dynamische Variable bzw. Gerätevariable

HART® Dynamische Variable			
PV	SV	TV	QV
pH	Elektrodenspannung	Temperatur	Widerstand

Code = Codierung der Gerätevariablen

Gerätevariablen

HART® Gerätevariable	Code	Typ
pH-Wert	0	linear
Elektrodenspannung	1	linear
Temperatur	2	linear
Widerstand	3	linear

Die HART® dynamische Variable PV ist dabei immer mit dem HART® Stromausgang verknüpft, der dem pH-Wert zugeordnet ist.

8.5 Field Communicator 475 (FC 475)

Der Field Communicator ist ein Handterminal der Firma Emerson Process Management zur Konfiguration von HART®- und Foundation-Fieldbus-Geräten. Zur Integration verschiedener Geräte in den Field Communicator kommen Gerätebeschreibungen (englisch: Device Descriptions - DDs) zum Einsatz.

8.5.1 Installation

Die HART® Gerätebeschreibung des Sensors muss auf dem Field Communicator installiert sein. Andernfalls stehen dem Nutzer nur die Funktionen einer generischen DD zur Verfügung und die vollständige Nutzung der Gerätesteuerung ist nicht möglich. Für die Installierung von DDs auf dem Field Communicator ist ein "Field Communicator Easy Upgrade Programming Utility" nötig.

Der Field Communicator muss mit einer Systemkarte mit "Easy Upgrade Option" ausgestattet sein. Details sind im Field Communicator User's Manual enthalten.

8.6 Field Device Tool / Device Type Manager (FDT/DTM)

Ein Field Device Tool Container (FDT Container) ist im Allgemeinen ein PC-Programm zur Konfiguration eines Feldgeräts über HART®. Zur Anpassung an verschiedene Geräte verwendet der FDT Container sogenannte Device Type Manager (DTM).

8.6.1 Installation

Wenn die DTM für den Sensor noch nicht auf dem FDT-Container installiert ist, ist ein Setup nötig, als Download auf der Internetseite oder auf CD-ROM erhältlich. Für die Installation der DTM mit dem Setup siehe mitgelieferte Dokumentation.

8.7 Übersicht Menübaum Basis-DD (Positionen im Menübaum)

Hauptmenü	Untermenü
1 Messwert	1 pH-Wert
	2 Temperatur
	3 Elektrodenspannung
	4 Schleifenstrom
	5 Fehler
	6 Gerätestatus
2 Quick Setup	1 TAG
	2 Messwert halten
	3 I/O
	4 Kalibrierung
	5 Autoklavierzähler
	6 Eingabe Nutzer-Passwort
3 Logbuch	1 Kalibrier-Logbuch
	2 Fehler-Logbuch
4 Setup	1 Prozesseingang
	2 I/O
	3 I/O HART®
	4 Gerät
5 Service	1 Service Kalibrierung
	2 Service Parameter
	3 Passwörter
	4 Sensor sperren

8.8 Menübaum Basis-DD (Details für die Einstellung)

1 Messwert

1 pH-Wert	Anzeige des gemessenen pH-Werts am Prozessleitsystem, HART®-Handheld oder am Display.
2 Temperatur	Anzeige der gemessenen Temperatur in °C / °F im Prozessleitsystem, HART®-Handheld oder Display.
3 Elektrodenspannung	Anzeige der gemessenen Elektrodenspannung in mV am Prozessleitsystem, HART®-Handheld oder am Display.
4 Schleifenstrom	Anzeige des gemessenen Schleifenstroms in mA am Prozessleitsystem, HART®-Handheld oder Display.
5 Fehler	Anzeige der Statusmeldungen und Diagnose-Informationen. Weitere Informationen siehe *Statusmeldungen und Diagnose-Informationen* auf Seite 30.
6 Gerätestatus	Anzeige des Symbols für Statusinformationen für den Sensor gemäß NAMUR NE 107.

2 Quick Setup

1 TAG	Die TAG Nummer für die Messstelle einstellen.	
2 Messwert halten	Funktion Messwert halten aktivieren oder deaktivieren. Auswahl: Ja oder Nein.	
3 I/O	Messwert bei 4 mA	Messwert auf 4 mA einstellen; Standardeinstellung: pH 0
	Messwert bei 20 mA	Messwert auf 20 mA einstellen; Standardeinstellung: pH 14
	Zeitkonstante	Zeitkonstante einstellen (1…60 Sekunden); Standardeinstellung: 1 Sekunde
4 Kalibrierung	Kalibrierverfahren starten. Weitere Informationen siehe *Kalibrierung* auf Seite 24.	
5 Autoklavierzähler	Autoklavierzähler erhöhen (Ja/Nein).	
6 Eingabe Nutzer-Passwort	Passwort festlegen	

3 Logbücher

1 Kalibrier-Logbuch	Logbuch für die letzten 20 Kalibrierzyklen
2 Fehler-Logbuch	Fehler anzeigen.

4 Setup

1 Prozesseingang	Temperatur	Temperatureinheit einstellen °C / °F	
		Temperatur-Offset einstellen.	
		Datum der Offset-Kalibrierung anzeigen.	
		Temperaturkompensation einstellen (Automatisch/Manuell); Standardeinstellung: Automatisch	
		Temperaturwert von 5...50°C / 41...122°F einstellen (nur wenn die manuelle Temperaturkompensation aktiviert ist; Standardeinstellung: 25°C/77°F)	
	Kalibrierung	Kalibrierverfahren starten. Weitere Informationen siehe *Kalibrierung* auf Seite 24	
	Wartungsintervall	Wartungsintervall in Tagen einstellen (000...999 Tage); Standardeinstellung: 000	
	Wartungsintervall zurücksetzen	Ja / Nein; Standardeinstellung: Nein	
2 I/O	Messwert bei 4 mA	Messwert auf 4 mA einstellen; Standardeinstellung: pH 0	
	Messwert bei 20 mA	Messwert auf 20 mA einstellen; Standardeinstellung: pH 14	
	Zeitkonstante	Zeitkonstante einstellen (1…60 Sekunden); Standardeinstellung: 1 Sekunde	
3 I/O HART	TAG	TAG für die Messstelle einstellen	
		Lang-TAG-Nummer einstellen	
		Vorherige Lang-TAG anzeigen	
	Nachricht	Nachrichten anzeigen (32 gepackte ASCII)	
	Polling Adresse	Polling-Adresse anzeigen	
	Loop current mode (Schleifenstrom Betrieb)	Aktivieren oder Deaktivieren wählen, um den Schleifenstrom-Betrieb zu aktivieren oder zu deaktivieren.	
	Gerätevariablen	PV	Anzeige PV - pH mit Min.- und Max.-Grenzen.
		SV	Anzeige SV - Elektrodenspannung in mV.
		TV	Anzeige TV - Temperatur in °C / °F mit Min.- und Max.-Grenzen.
		QV	Anzeige QV - Widerstand.

4 Gerät	Information	Sensorinformationen	Bestellschlüssel
			Gerätename
			Seriennummer
			HART® ID
			Polling Adresse
			Hersteller-ID
			Herstellungsdatum
			SW Version
			HW Version
		Kalibrierung	Steilheit
			Offset
			Innenpuffer
			Pufferlösung 1
			Pufferlösung 2
			Anzahl Kalibrierungen
			SIP-Zähler
			CIP-Zähler
			Autoklavierzähler
		Betriebsparameter (OP)	Inbetriebnahmedatum
			Betriebsstunden
			Betriebszeit > 80°C / 176°F
			Betriebszeit > 110°C / 230°F
			Betriebszeit < -300mV
			Betriebszeit > +300mV
			Max. Temperatur
			Temperaturkompensation
			Manuelle Temp.
	Inbetriebnahme	Inbetriebnahmedatum einstellen	

5 Service

1 Service Kalibrierung	Trimmung bei 4 mA (+/-)	
	Trimmung bei 20 mA (+/-)	
2 Service Parameter	Sensor zurücksetzen	
	Werkseinstellung laden	
3 Passwort	Passwortschutz	Passwortschutz aktivieren oder deaktivieren. Ein oder Aus wählen.
	Passwort Bediener	Passwort für den Bediener einstellen
	Passwort Administrator	Passwort für den Administrator einstellen
	Passwort zurückstellen	Alle Passwörter zurückstellen (nur Administrator)
4 Sensor sperren	**Ja** oder **Nein** auswählen, um den Sensor zu sperren. Bei Auswahl von **Ja** kann die Einstellung nicht mehr rückgängig gemacht und der Sensor nicht mehr benutzt werden. Die HART®-Kommunikation ist nicht mehr möglich.	

9.1 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 entsprechende pH-Wert wird direkt vom Sensor berechnet.

mV	pH	H^+ Ionen [mol/l]	OH^- Ionen [mol/l]	Beispiel
414	0	1	0,00000000000001	Schwefelsäure
355	1	0,1	0,0000000000001	
296	2	0,01	0,000000000001	Coca Cola
237	3	0,001	0,00000000001	Essig
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	Meerwasser
-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	Natronlauge

9.2 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 – Prozessinstrumentierung und Messlösungen

- Durchfluss
- Füllstand
- Temperatur
- Druck
- Prozessanalyse
- Services

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

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

KROHNE

© KROHNE 02/2016 - 4002543503 - MA SMARTSENS PH 8150 R03 de - Änderungen ohne vorherige Ankündigungen bleiben vorbehalten.