

100 GP, 100 ULTRA, 500 PRO

¾ in pH/Redox (ORP)-Sensoren



Measurement made easy

¾ in pH/Redox-Sensoren

Einleitung

Die pH/ORP-Sensoren 100 GP, 100 ULTRA und 500 PRO haben ein robustes und zweckmäßiges Design, das auf hochreine bis hin zu leichten industriellen Anwendungen ausgelegt ist.

Die **analogen** Sensoren sind für den Einsatz zusammen mit den ABB-Messumformern AWT210 und AWT420 mit analogfähigen Eingängen konzipiert.

Die **digitalen** Sensoren sind für den Einsatz zusammen mit den Messumformern mit Mehrfacheingängen AWT420 und AWT440 von ABB mit EZLink-Anschluss ausgelegt. Dank EZLink können neue oder Ersatzsensoren einfach angeschlossen werden, ohne dass der Messumformer ausgeschaltet werden muss.

Die digitalen Sensoren haben eine Frühwarnung vor einer Elektrodenvergiftung, die den Benutzer über einen bevorstehenden Elektrodenausfall informiert.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den entsprechenden Messumformern stehen zum kostenlosen Download bereit unter:

www.abb.com/measurement

Oder Sie erhalten sie durch Scannen dieser Codes:

AWT420



AWT440



Suchen Sie nach den folgenden Begriffen,
oder klicken Sie darauf:

Datenblatt AWT210 2-Leiter Leitfähigkeit, pH/ORP pION-Messumformer	DS/AWT210-EN
Datenblatt AWT420 Universeller 4-Leiter-Messumformer mit zwei Eingängen	DS/AWT420-DE
Datenblatt Aztec AWT440 Messumformer mit Mehrfacheingängen	DS/AWT440-DE
Bedienungsanleitung AWT210 2-Leiter Leitfähigkeit, pH/ORP pION-Messumformer	OI/AWT210-EN
Bedienungsanleitung AWT420 Universeller 4-Leiter-Messumformer mit zwei Eingängen	OI/AWT420-DE
Bedienungsanleitung Aztec AWT440 Messumformer mit Mehrfacheingängen	OI/AWT440-DE
Teilleiste Sensorzubehör pH/ORP, Trübung, gelöster Sauerstoff	PL/ANAINST/001-EN

Vertrieb



Service



Inhalt

1	Gesundheit und Sicherheit	4	14	Technische Daten	27
	Dokumentsymbole	4		100 GP/100 GP-D	27
	Sicherheitsvorkehrungen	4		100 ULTRA/100 ULTRA-D	28
	Potenzielle Gefahrenquellen	4		500 PRO/500 PRO-D	29
	Am Produkt verwendete Symbole	4	15	Zubehör und Ersatzteile	31
	Recycling und Entsorgung des Produkts (nur Europa)	4		Zubehör	31
	Informationen zur RoHS-Richtlinie 2011/65/EU (RoHS II)	4		Ersatzteile	32
2	Vorbereitung	5		Durchflusszelle	32
3	Systemübersicht	5		T-Stück und Bajonettadapter	32
4	Abmessungen	6		Verlängerungskabel	32
5	Installation	6			
	ATEX/IECEX-Installation	7			
	500 PRO (analog)	7			
	500 PRO-D (digital)	7			
	FM Aspekte für Gefahrenbereiche	8			
	Montageoptionen	10			
	Elektrische Anschlüsse	11			
	Digitale Sensoren	11			
	Analoge Sensoren – pH/ORP mit Temperaturkompensation	11			
6	Reinigungslösungen	11			
	Generelle Reinigung	11			
7	Sensoreinrichtung	12			
8	Kalibrierung	14			
	Kalibrierung	14			
	pH-Sensor	14			
	Redox/ORP-Sensor	14			
	Menü „Kalibrieren“	15			
	Automatische Kalibrierung	16			
	Puffer bei der automatischen Kalibrierung	17			
	Benutzerdefinierte automatische Kalibrierungspuffer	18			
	Manuelle Kalibrierung	19			
	Kalibrierung bearbeiten	20			
	In-Prozesskalibrierung	22			
9	Kalibrierprotokoll (digitale Sensoren)	24			
10	Geräteinformation (digitale Sensoren)	24			
11	Diagnose	25			
	Diagnosemeldungen	25			
	Gründe für den pH-/Redox-Kalibrierungsfehler	25			
12	Fehlersuche	26			
13	Speicher	26			

1 Gesundheit und Sicherheit

Dokumentsymbole

Die in diesem Dokument verwendeten Symbole werden nachstehend erläutert:

WARNUNG

Das Signalwort „**WARNUNG**“ weist auf eine drohende Gefahr hin. Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann zu tödlichen oder schweren Verletzungen führen.

HINWEIS

Das Signalwort „**HINWEIS**“ weist auf einen potenziellen Sachschaden hin.

Hinweis

„**Anmerkung**“ weist auf nützliche oder wichtige Informationen zum Produkt hin.

Sicherheitsvorkehrungen

Lesen, verstehen und befolgen Sie die in diesem Handbuch enthaltenen Anweisungen vor und während des Gebrauchs der Geräte. Andernfalls kann es zu Verletzungen oder zur Beschädigung des Geräts kommen.

Potenzielle Gefahrenquellen

Der Sensor wird mit 3,3 V DC betrieben. Es liegen keine gefährlichen Spannungen am Sensor an.

WARNUNG

Bevor Sie einen Sensor aus dem Prozess nehmen, reduzieren Sie den Prozessdruck auf Null und stellen Sie sicher, dass der Sensor für eine Handhabung kühl genug ist.

WARNUNG

ATEX/IECEX

Alle 500 PRO- und 500 PRO-D-Elektroden sind ATEX/IECEX-zertifiziert. Das Kunststoffgehäuse ist eine potentielle elektrostatische Gefahr. Nur mit einem feuchten Tuch reinigen und **nicht** in einer stark staubhaltigen Umgebung montieren.

Am Produkt verwendete Symbole

Nachfolgend sind die Symbole, mit denen dieses Produkt gegebenenfalls gekennzeichnet ist, dargestellt:

 Nur Gleichstrom.



Dieses Symbol gibt die Gefahr von Schäden durch Chemikalien an und weist darauf hin, dass nur Personen mit Chemikalien umgehen oder Wartungsarbeiten an mit den Geräten in Verbindung stehenden chemischen Versorgungssystemen ausführen dürfen, die über eine entsprechende Qualifizierung und Ausbildung verfügen.



Dieses Symbol weist darauf hin, dass eine Schutzbrille getragen werden muss.



Dieses Symbol weist darauf hin, dass Schutzhandschuhe getragen werden müssen.



Gemäß der europäischen Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte vom allgemeinen Hausmüll getrennt recyceln.

Recycling und Entsorgung des Produkts (nur Europa)



Mit diesem Symbol markierte Geräte dürfen in Europa nach dem 12. August 2005 nicht mehr in öffentlichen Entsorgungseinrichtungen entsorgt werden. Um den europäischen, lokalen und nationalen Vorschriften (EU-Direktive 2002/96/EG) zu entsprechen, müssen die Benutzer von Elektrogeräten jetzt Altgeräte zur für den Benutzer kostenlosen Entsorgung an den Hersteller zurückgeben. ABB ist stets darum bemüht zu gewährleisten, dass von seinen Produkten ausgehende Gefahren für die Umwelt so weit wie möglich minimiert werden.

HINWEIS

Bitte erkundigen Sie sich bei dem Gerätehersteller bzw. -lieferanten, wie die Recycling-Rückgabe von Altgeräten zur ordnungsgemäßen Entsorgung erfolgen muss.

Informationen zur RoHS-Richtlinie 2011/65/EU (RoHS II)

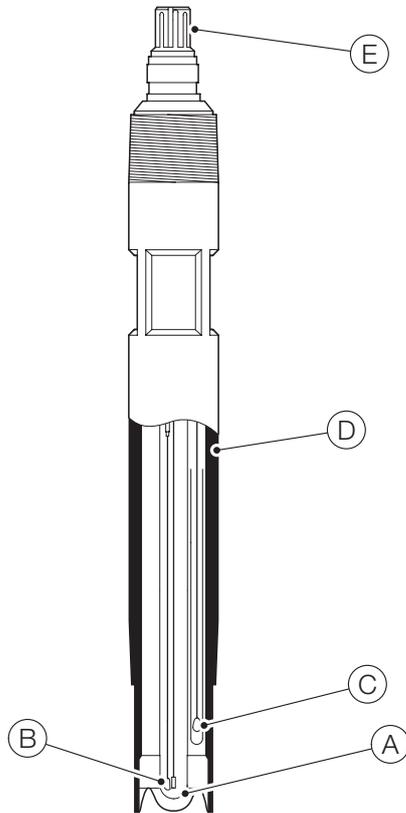


ABB, Industrial Automation, Measurement & Analytics, GB, unterstützt die Ziele der RoHS II-Richtlinie vollständig. Alle Produkte des Geltungsbereichs, die von IAMA UK ab dem 22. Juni 2017 auf dem Markt vertrieben werden, sind mit der RoHS II-Richtlinie 2011/65/EU konform.

2 Vorbereitung

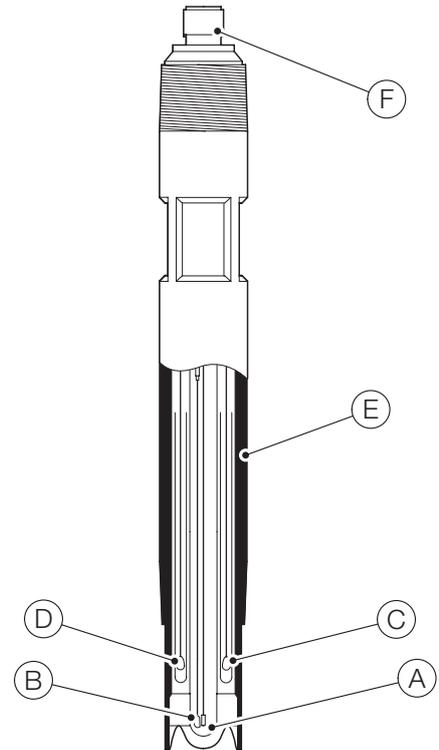
Nehmen Sie den Sensor zum Gebrauch aus seiner Verpackung und seiner Aufbewahrungsflasche und spülen Sie das Sensorende mit sauberem Wasser ab.

3 Systemübersicht



Punkt	Bestandteil
(A)	Glaselektrode
(B)	Temperatursensor (Pt100)
(C)	Referenzelektrode
(D)	Sensorgehäuse
(E)	VarioPin(VP)-Anschluss (abgebildet) oder integriertes Kabel

Abbildung 1 Komponenten analoger pH-Sensoren



Punkt	Bestandteil
(A)	Glaselektrode
(B)	Temperatursensor (Pt1000)
(C)	Referenzelektrode
(D)	Duale Referenzelektrode
(E)	Sensorgehäuse
(F)	EZLINK-Anschluss (abgebildet) oder integriertes Kabel

Abbildung 2 Komponenten digitaler pH-Sensoren

4 Abmessungen

Abmessungen in mm

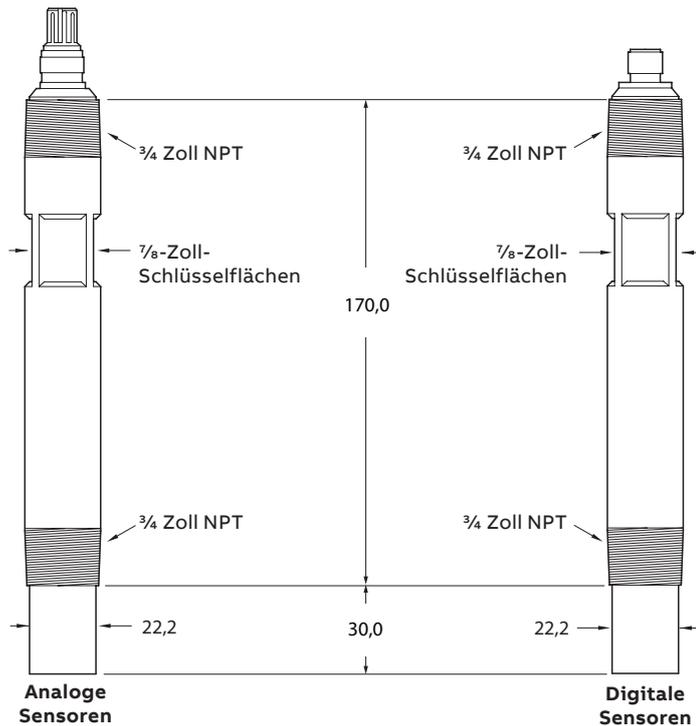


Abbildung 3 Abmessungen bündiges Sensorgehäuse

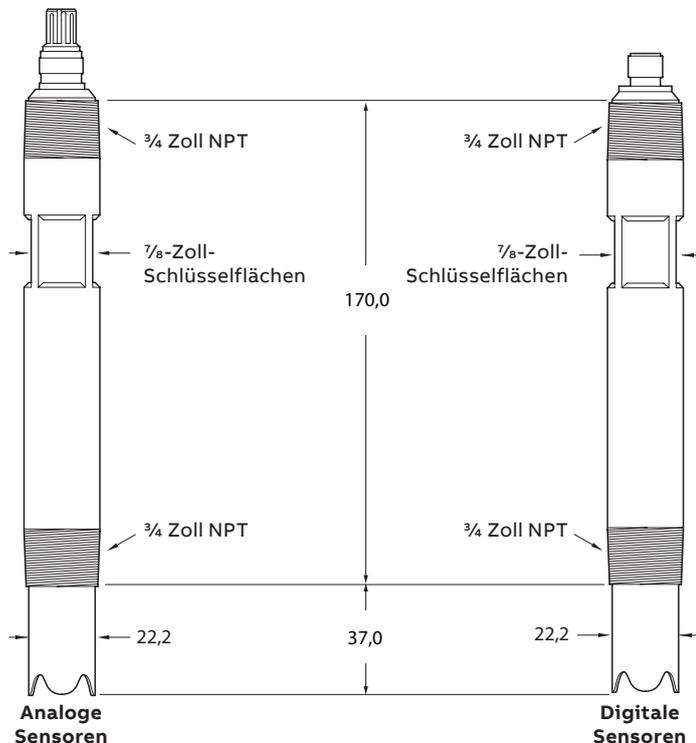


Abbildung 4 Abmessungen gekerbtes Sensorgehäuse

ASME B1.20.1 3/4 in NPT-Gewinde ist kompatibel mit ASME B16.11 3/4 in NPT-Gewindeanschlüssen inkl.: Kupplungen, Halbkupplungen, Muffen, Couplets.

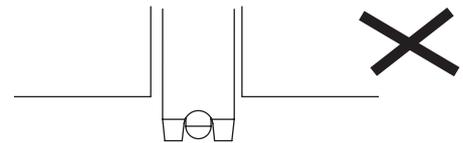
5 Installation

⚠️ WARNUNG

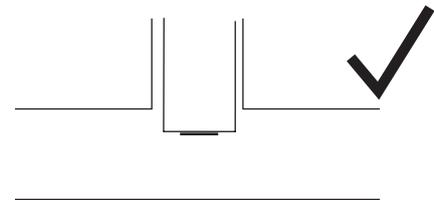
- Sensoren dürfen nur von ordnungsgemäß geschultem Personal installiert und gewartet werden.
- Bevor Sie die Sensoren einsetzen oder herausnehmen, schalten Sie die Prozessleitungen ab und lassen Sie den Druck ab.

Die Sensoren 100 GP, 100 ULTRA und 500 PRO sind Sensoren mit Gewinde und eignen sich für Inline-, Eintauch- oder Durchflussanwendungen. Das NPT-Montagegewinde ist 3/4 Zoll groß und der Sensorkörper besteht aus chemisch beständigem PVDF (Kynar).

Verwenden Sie keine Gehäusescharten zum Sensorschutz in Rohrleitungen, in denen Sensoren durch beispielsweise Ablagerungen verschmutzt werden können. Verwenden Sie einen bündigen Schutzkorb mit Flachglassensor und bringen Sie ihn in einem Winkel von 90° in der Leitung an, damit eine optimale Selbstreinigung möglich ist.



Nicht für Anwendungen, bei denen Ablagerungen entstehen



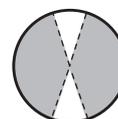
Für Anwendungen, bei denen Ablagerungen entstehen

Abbildung 5 Empfehlungen bei Anwendungen, bei denen Ablagerungen entstehen

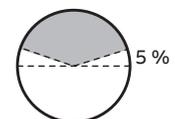
Hinweis.

- Der Sensor wird durch die an ihm vorbei geleitete Probenflüssigkeit sauber gehalten.
- Sensoren sollen so positioniert werden, dass sie beständig in der Probe eingetaucht sind.

Bei horizontalen Rohren sind Sensoren bevorzugt im beschatteten Bereich anzubringen. Sie dürfen an einer beliebigen Stelle am Rohr befestigt werden.



Rundglas



Flachglas

Abbildung 6 Montage in einer waagrecht verlaufenden Rohrleitung

ATEX/IECEX-Installation

500 PRO (analog)

Ex-/Nicht-Ex-Bereich



Ex-Bereich

ATEX und IECEx

Ex ia IIC T4 Ga (Ta = -5 bis 100 °C)

Einheitenparameter (einschließlich maximal 50-m-Kabel)

- $U_i = 15 \text{ V}$
- $I_i = 20 \text{ mA}$
- $C_i = 15 \text{ nF}$
- $L_i = 30 \text{ uH}$



Sensor – 500 PRO

Hinweise:

- Bei der Installation des Systems müssen die Schaltpläne der Hersteller von mehrkanaligen IS-Barrieren oder Geräten beachtet werden. Eine IS-Barriere oder -Vorrichtung kann innerhalb des Ex-Bereichs, für den sie zertifiziert ist, installiert werden.
- Eine einzelne mehrkanalige IS-Barriere oder -Vorrichtung muss zugelassen werden.
- Einzelne mehrkanalige IS-Barrieren oder -Vorrichtungen müssen gemäß den Vorgaben in der EN/IEC 600079-14 installiert werden.

Hinweis.

Wird ein VP-Kabel verwendet, **muss** der Edelstahl-Gewindestecker mit einem Draht mit einem Mindestdurchmesser von 0,4 mm mit der Erde verbunden werden. Der Steckverbinder ist mit einem Löt- oder Crimpkontakt versehen, mit dem diese Verbindung hergestellt werden kann.

500 PRO-D (digital)

Ex-/Nicht-Ex-Bereich



Ex-Bereich

ATEX und IECEx

Ex ia IIC T4 Ga (Ta = -5 bis 100 °C)

Einheitenparameter (einschließlich maximal 50-m-Kabel)

- $U_i = 6 \text{ V}$
- $I_i = 100 \text{ mA}$
- $P_i = 600 \text{ mW}$
- $C_i = 30 \text{ uF}$
- $L_i = 20 \text{ uH}$

Hinweise:

- Bei der Installation des Systems müssen die Schaltpläne der Hersteller von mehrkanaligen IS-Barrieren oder Geräten beachtet werden. Eine IS-Barriere oder -Vorrichtung kann innerhalb des Ex-Bereichs, für den sie zertifiziert ist, installiert werden.
- Eine einzelne mehrkanalige IS-Barriere oder -Vorrichtung muss zugelassen werden.
- Einzelne mehrkanalige IS-Barrieren oder -Vorrichtungen müssen gemäß den Vorgaben in der EN/IEC 600079-14 installiert werden.



Sensor – 500 PRO-D

Sichere Verwendung

Die folgenden Bedingungen sind erforderlich, um eine sichere Verwendung nach ATEX/IECEX zu gewährleisten.

- 1 Das Kunststoffgehäuse ist eine potentielle elektrostatische Gefahr. Nur mit einem feuchten Tuch reinigen und nicht in einer stark staubhaltigen Umgebung montieren.
- 2 Der Gewindeanschluss aus Edelstahl ist eine potenzielle elektrostatische Gefahr. Sorgen Sie dafür, dass die Erdverbindung am Steckverbinder mit einem Erdungsanschluss versehen ist, wie in der Anleitung beschrieben.

...5 Installation

FM Aspekte für Gefahrenbereiche

Hinweis.

Die Bezeichnung Gefahrenbereich wird auf dem Zertifizierungsetikett angezeigt.

Factory Mutual (FM) für USA – Eigensicherheit

Klasse I, Bereich 1, Gruppe A, B, C, D, T4

Klasse I, Zone 0, AEx ia IIC T4

Schutzartklassifizierung

IP67

Umgebungstemperaturbereich

$-5\text{ °C} < T_a < 100\text{ °C}$

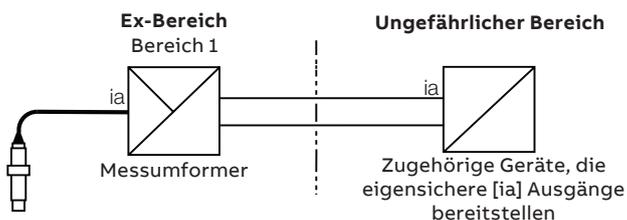


Abbildung 7 Eigensicherheit - FM

FM Eigensicherheit-Schaltplan

[Klicken Sie hier](#), um den FM Eigensicherheit-Schaltplan herunterzuladen oder scannen Sie diesen Code:



Parameter der Sensoreingangsseinheit

Eing.Parameter	500Pro	500Pro-D
Maximale Spannung U_i	15 V	6 V
Maximaler Eingangsstrom I_i	20 mA	100 mA
Maximale Leistung P_i	120 mW	600 mW
Innere Induktivität C_i	15 nF	30 μ F
Innere Kapazität L_i	30 μ H	20 μ H

Factory Mutual (FM) für USA – nicht zündfähig

Klasse I, Bereich 2, A, B, C, D T4

Klasse I, Zone 2, AEx ic IIC T4

Schutzartklassifizierung

IP67

Umgebungstemperaturbereich

$-5\text{ °C} < T_a < 100\text{ °C}$

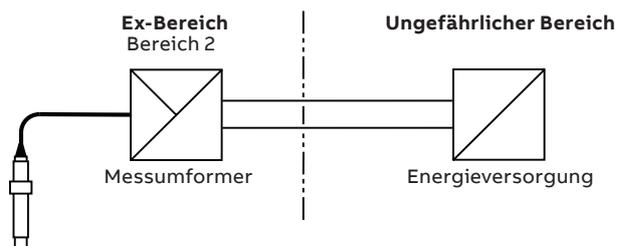


Abbildung 8 Nicht zündfähig (unter Anwendung nicht zündfähiger Feldverdrahtung) – FM

FM nicht zündfähige Sicherheit Schaltplan

[Klicken Sie hier](#), um den FM nicht zündfähigen Schaltplan herunterzuladen oder scannen Sie diesen Code:



Factory Mutual (FM) für Kanada – Eigensicherheit

Klasse I, Bereich 1, Gruppe A, B, C, D, T4

Klasse I, Zone 0, AEx ia IIC T4

Schutzartklassifizierung

IP67

Umgebungstemperaturbereich

$-5\text{ °C} < T_a < 100\text{ °C}$

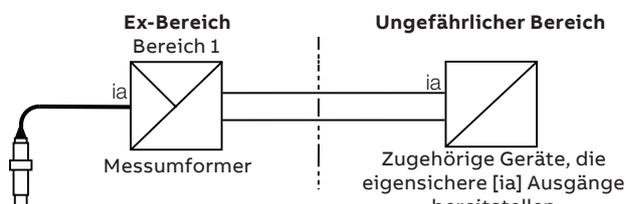


Abbildung 9 Eigensicherheit – Kanada

Eigensicherheit-Schaltplan für Kanada

[Klicken Sie hier](#), um den Eigensicherheit-Schaltplan für Kanada herunterzuladen oder scannen Sie diesen Code:



Parameter der Sensoreingangsseinheit

Eing.Parameter	500Pro	500Pro-D
Maximale Spannung U_i	15 V	6 V
Maximaler Eingangsstrom I_i	20 mA	100 mA
Maximale Leistung P_i	120 mW	600 mW
Innere Induktivität C_i	15 nF	30 μ F
Innere Kapazität L_i	30 μ H	20 μ H

Factory Mutual (FM) für Kanada – nicht zündfähig

Klasse I, Bereich 2, A, B, C, D T4

Klasse I, Zone 2, AEx ic IIC T4

Schutzart

IP67

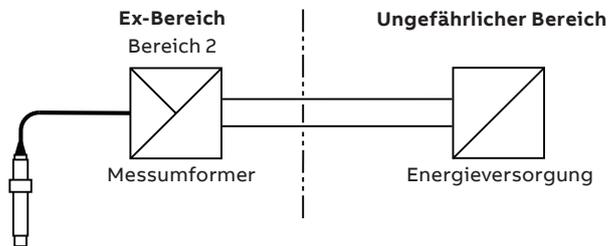
Umgebungstemperaturbereich $-5\text{ °C} < T_a < 100\text{ °C}$ 

Abbildung 10 Nicht zündfähig (unter Anwendung nicht zündfähiger Feldverdrahtung) – Kanada

Kanada nicht zündfähige Sicherheit Schaltplan

[Klicken Sie hier](#), um den nicht zündfähigen Schaltplan für Kanada herunterzuladen oder scannen Sie diesen Code:



...5 Installation

Montageoptionen

Punkt Montageoption

- | | |
|---|--|
| A | <p>Eintauchgruppe für 1¼ Zoll NB umfasst: Eintauchpol, Polmontageadapter und Endkappenbaugruppe:
 3KXA163000L0021: 2,5 m
 3KXA163000L0022: 1 m</p> <p>Adaptersatz für Polmontage für einen vom Benutzer bereitgestellten Pol umfasst: Polmontageadapter, Endkappenbaugruppe und O-Ring (ohne Eintauchpol)
 3KXA163000L0023</p> <p>Hinweis. Im Lieferumfang dieses Satzes ist keine Montagehalterung an Handläufen enthalten, diese ist separat zu erwerben.</p> |
| B | <p>Schutzkragen:
 3KXA163000L0024</p> |
| C | <p>Halterung für Montage an Handlauf – nur neigbar:
 ATS4000760 für 40 mm oder 1¼-Zoll-NB-Eintauchpol, geeignet für einen Handlauf mit dem Durchmesser von 42 oder 51 mm</p> |
| D | <p>BSP-Schraube, T-Stück:
 3KXA163000L0006
 NPT-Schraube, T-Stück:
 3KXA163000L0008</p> |
| E | <p>BSP-Bajonettverschluss, T-Stück:
 3KXA163000L0002
 NPT-Bajonettverschluss, T-Stück:
 3KXA163000L0004</p> |
| F | <p>NPT-Durchflusszelle und ¾-Zoll-Adapter:
 3KXA163000L0012
 NPT-Durchflusszelle aus Edelstahl und ¾-Zoll-Adapter:
 3KXA163000L0011</p> |
| G | <p>Automatisches Reinigungssystem (flüssig):
 3KXA163000L0025</p> |
| H | <p>Kalibriersatz:
 3KXA163000L0120</p> |

Hinweis.

Der Probenfüllstand kann in Behältern, Wannen und Kanälen immer unterschiedlich sein. Damit der Sensor stets in die Probenflüssigkeit eingetaucht ist, muss bis zum niedrigsten zu erwartenden Pegel eingetaucht werden.

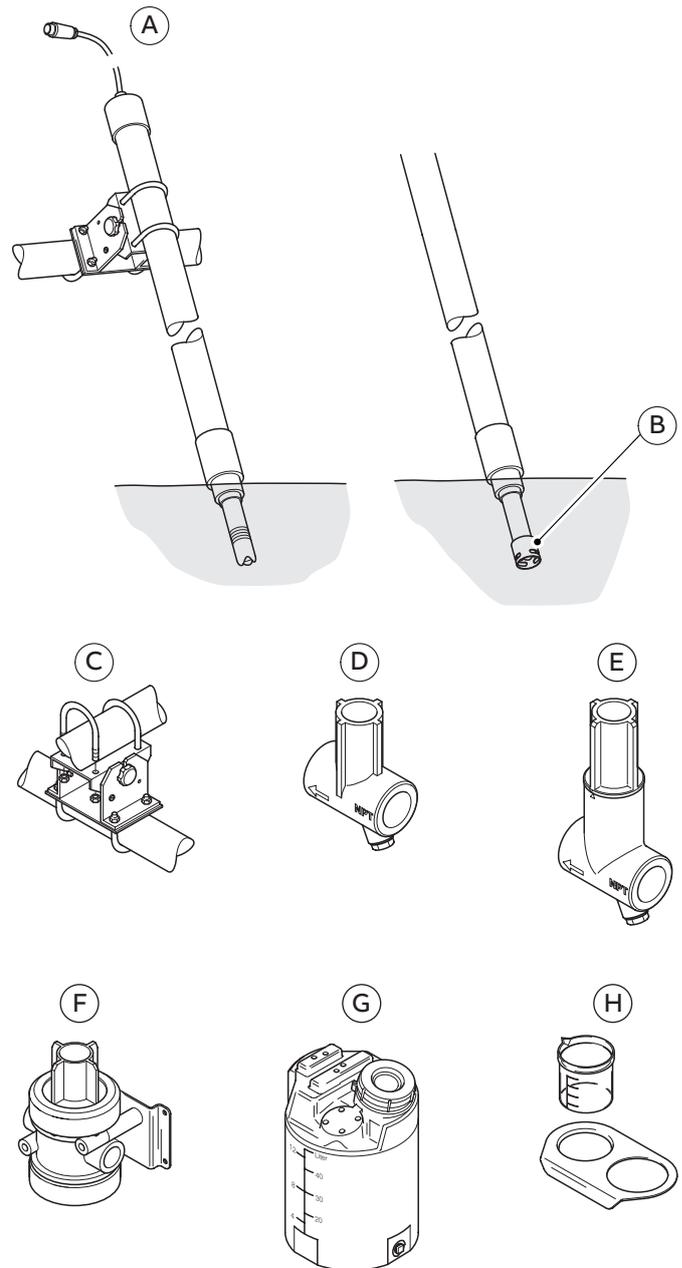


Abbildung 11 Montageoptionen

Elektrische Anschlüsse

Digitale Sensoren

Alle digitalen Sensoren sind mit EZLink-Anschluss ausgestattet.

Analoge Sensoren – pH/ORP mit Temperaturkompensation

Leiterfarbcode	Funktion
Blau	Glaselektrode/ORP
Gelb	Schutz
Schwarz	Referenzelektrode
Rot	2-Leiter-Kompensation
Weiß	2-Leiter-Kompensation
Grau	3. Leiter

6 Reinigungslösungen

Die Reinigungsleitung ist in rostfreiem Edelstahl 316 lieferbar. Geeignete Reinigungslösungen sind u. a.:

Beschichtung	Reinigungsmittel
Fette und Öle	Alkalische Reinigungsmittel oder wasserlösliche Lösungsmittel, z. B. Alkohole
Harze	Verdünnte Alkalien
Kalkstein/Karbonate	Verdünnte Säure
Metallhydroxide	
Zyanide	Verdünnte Säure
Harträchtig biologisch	
Proteine	Mischung aus 1M Schwefelsäure und Pepsin (gesättigt)
Fasern	Druckwasser mit oder ohne Benetzungsmittel
Leicht bioaktiv	Druckwasser
Latex (siehe nachfolgenden Hinweis)	Kaltes Druckwasser

HINWEIS

Wenn das Düsenspülungssystem aus einem Latexprozess entfernt wird, müssen alle Spuren von Latex schnell und vollständig entfernt werden, bevor es aushärtet.

Generelle Reinigung

⚠️ WARNUNG

Vor dem Entnehmen eines Sensors aus einer Durchflussleitung ist sicherzustellen, dass alle Absperrventile geschlossen wurden.

Um die Funktionsgenauigkeit des Instruments zu gewährleisten, muss der Sensor durch regelmäßiges Reinigen von Verunreinigungen befreit werden. Die Häufigkeit der Reinigung richtet sich nach der jeweiligen Anwendung.

Im Folgenden werden Methoden zur Beseitigung diverser Ablagerungen aufgeführt. Die Sensorspitze sollt mit einem weichen nicht abrasivem Material gereinigt werden. Wenn sich die Sensorleistung nach der Reinigung nicht verbessert, sollte der Sensor ersetzt werden.

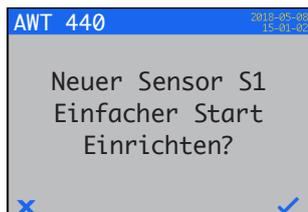
Verunreinigung	Reinigungsmittel
Fette und Öle	Alkalische Reinigungsmittel oder wasserlösliche Lösungsmittel, z. B. Alkohole
Harze	Verdünnte Alkalien
Kalkstein/Karbonate	Verdünnte Säure
Metallhydroxide, Cyanide, bioaktiv	Verdünnte Säure
Proteine	Mischung aus 1 M Schwefel- oder Salpetersäure und Pepsin (gesättigt)

7 Sensoreinrichtung

Hinweise:

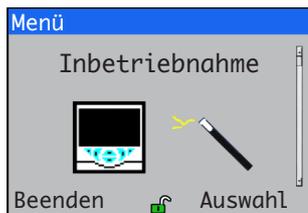
- Führen Sie eine Sensoreinrichtung durch, wenn Sie einen neuen/Ersatzsensor an die Messumformer AWT420 oder AWT440 anschließen.
- Beim Anschluss an einen anderen Messumformer als an AWT420 oder AWT440, lesen Sie die entsprechende Bedienungsanleitung.

- 1 Sensorkabel am Messumformer anschließen. Das folgende Menü wird angezeigt:



Zum Aufrufen der Ebene Einfache Einrichtung drücken Sie die Taste  unter dem Symbol .

Der Startbildschirm für Einfache Einrichtung wird angezeigt:



- 2 Drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Auswählen).
- 3 Drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Bearbeiten), um den Standardwert in den gewünschten Wert/eine Auswahl zu ändern.

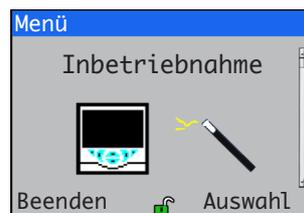
- 4 Drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Weiter), um den angezeigten Wert/die angezeigte Auswahl zu übernehmen und mit dem nächsten zu konfigurierenden Parameter fortzufahren.

Die folgenden Parameter der Konfiguration werden auf der Ebene Einfache Einrichtung festgelegt:

Parameter	Optionen
Kennzeichnung	Benutzerdefinierte Kennzeichnung mit 16 Zeichen
Bereich hoch	Individueller Bereich hoch
Bereich niedrig	Individueller Bereich niedrig
Analogausgang	Konfigurieren Sie die Kanäle der Analogausgänge

Hinweis. Nähere Angaben zu den Parametern – siehe Seite 13. Es werden nicht alle Parameter auf der Ebene Einfache Einrichtung angezeigt.

- 5 Fahren Sie mit der Konfiguration der gewünschten Parameter fort.
- 6 Am Ende wird der Startbildschirm Einfache Einrichtung angezeigt:



- 7 Drücken Sie zum Beenden des Einfache Einrichtung die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Beenden). Daraufhin wird die Bedienseite angezeigt.

Durch Drücken der Taste  (unter der Eingabeaufforderung Auswählen) wechseln Sie zurück zur Ebene Einfache Einrichtung, wo Sie Parameter nach dem erstmaligen Anschluss überprüfen und ändern können.

Nach Abschluss der Eingaben auf der Ebene Einfache Einrichtung wechseln Sie durch Drücken der Taste  oder  zur Ebene Erweiterte Konfiguration, wo Sie sämtliche verfügbaren Sensor- und Messumformerparameter überprüfen und ändern können.

Menü	Kommentar	Standard
S1(to 4):pH/Redox(ORP)	Wählen Sie den pH/Redox-Sensor zur Einrichtung.	
Kennzeichnung	Geben Sie eine alphanumerische Kennzeichnung für den Sensor ein (maximal 16 Zeichen), um den Sensor auf den Bedienerseiten zu identifizieren.	TAG1
Filterart	Legen Sie die Filterart fest: <ul style="list-style-type: none"> • Aus • Niedrig • Mittel • Hoch 	Aus
Temp. Kompensation	Stellen Sie die Art der Temperaturkompensation ein* <ul style="list-style-type: none"> • Automatische Lösung (Nernst mit Lösungsprobenkoeffizienten) • Automatisch (Nernst ohne Lösungsprobenkoeffizienten) 	Automatische Lösung
Probenkoeffizient	Stellen Sie den Probenkoeffizienten für die Lösungskompensation ein*	0,0 pH/10 °C
Niedr.pH-Steilh.grz.	Stellen Sie den niedrigen Steilheitsfüllstand für pH-Kalibrierungen ein. Bei diesem Füllstand schlagen Kalibrierungen fehl. Bei 20 % über diesem Füllstand wird eine Diagnosewarnung angezeigt.	40 %
pH-Diagnose	Aktivieren/Deaktivieren Sie folgende Diagnosen: <ul style="list-style-type: none"> • Aus Lösung • Zerbrochenes Glas • Warnung duale Referenz • Fehler duale Referenz 	Deaktiviert Aktiviert Aktiviert Aktiviert
Reinigungsintervall	Legen Sie das Intervall zwischen den Reinigungszyklen fest: Aus/15 Min./30 Min./45 Min./1 bis 24 Std.	Aus
Reinigungstyp	Keiner oder extern Mit der Option „Extern“ kann der Messumformer ein externes Reinigungsgerät über die digitalen E/A-Leitungen steuern. Hinweis. Ein Beispiel für die Verwendung dieser Funktion finden Sie in der Bedienungsanleitung des Aztec ADS430 EZCLEAN (OI/ADS430/EZCLN-EN)	Keine
Reinigungstyp	Legen Sie den Reinigungstypen fest: Kontinuierlich/Impulsgesteuert	Kontinuierlich
Reinig. Startzeit	Legen Sie die Dauer der Reinigung fest: 1 bis 60 s	30 s
Reinig. Stoppzeit	Legen Sie die Dauer zwischen den Reinigungszyklen fest: 1 bis 60 s	30 s
Erholungszeit	Legen Sie die zeitliche Verzögerung zwischen dem Abschluss der Reinigung und der Anzeige eines neuen Messwerts auf der Bedienerseite fest: 1 bis 10 min	1 min.
Reinigungsdauer	Zeigen Sie die Gesamtdauer der Reinigung an: Reinigungstyp auf Kontinuierlich eingestellt = Startzeit der Reinigung + Erholungszeit Reinigungstyp auf gepulst eingestellt = (Reinigungszeit eingeschaltet + Reinigungszeit ausgeschaltet) * Anzahl der Impulse + Erholungszeit	
Reinigungsausgang	Zeigt das Ausgangssignal an, dem die Reinigung zugewiesen ist. Hier kann eine Einstellung auf Relais 1 bis 6 oder Digitalausgang 1 bis 6 vorgenommen werden	Nicht zugewiesen
Auf Std. zurücks.	Stellt den Sensor auf die Standardkonfiguration zurück.	

* Nur für pH-Sensoren verfügbar

8 Kalibrierung

In diesem Abschnitt werden die Kalibrierung des Sensors und die Messung der Empfindlichkeit des Sensors gegenüber pH-Wert und Temperatur beschrieben. Dabei wird der Sensor Proben mit bekannten pH-/Temperaturwerten ausgesetzt.

Kalibrierungen werden über die Eingabeaufforderung **Kal** auf der Hauptseite oder über die **Bedienerseiten** oder über die Menüpunkte **Kalibrieren** und **Erweitert** auf der Seite **Zugriffsebene** eingeleitet. Siehe dazu die Bedienungsanleitungen des Messumformers [OI/AWT210-EN](#), [OI/AWT420-DE](#) oder [OI/AWT440-DE](#) für alle Menüoptionen des Messumformers.

Hinweis. Stellen Sie vor dem Entfernen des Sensors zu Kalibrierungszwecken die Stromausgänge und Alarme auf **Halten ein** (Aktivierung über die Funktion **Manuelles Halten** im Bedienermenü).

Kalibrierung

pH-Sensor

Wenn der Sensor richtig angeschlossen wurde und alle elektrischen Verbindungen am Messumformer angeschlossen wurden, ist das System bereit zur Kalibrierung. Dazu wird der Sensor (unter Verwendung von Bechern mit geeigneter Größe) entweder

- zur Einpunktkalibrierung in eine Kalibrierungslösung (Puffer) mit bekanntem pH-Wert eingetaucht
- oder**
- zur Zweipunktkalibrierung mit bekannten pH-Werten in zwei getrennten Kalibrierungen nacheinander eingetaucht

Bei bereits verwendeten Sensoren gehen Sie folgendermaßen vor:

WARNUNG

Vor dem Entnehmen eines Sensors aus einer Durchflussleitung ist sicherzustellen, dass alle Absperrventile geschlossen wurden.

- 1 Entfernen Sie den Sensor aus der Rohrleitung.
- 2 Reinigen Sie die Sensoroberfläche der Elektrode mit einem weichen, nicht abrasiven Material und einer Reinigungslösung. Weitere Informationen: **Reinigungslösungen auf Seite 11.**
- 3 Führen Sie eine Ein- oder Zweipunktkalibrierung durch.

Um eine Übereinstimmung mit bereits analysierten Proben zu erzielen, kann eine In-Prozess-Kalibrierung erforderlich sein.

- 1 Führen Sie eine Pufferkalibrierung durch.
- 2 Führen Sie den Sensor mindesten 10 Minuten vor Durchführung der In-Prozess-Kalibrierung wieder dem Prozess zu.

- 3 Die Probenflüssigkeit sollte beim Messen die gleiche Temperatur aufweisen wie der Prozess, damit diesbezügliche Abweichungen so gering wie möglich gehalten werden.

Nähere Einzelheiten zum Kalibriervorgang siehe auch die Bedienungsanleitung zum pH-Messumformer.

Hinweis. So gewährleisten Sie die Messgenauigkeit beim Puffern:

- Reinigen Sie die Sichtflächen der Elektroden mit entmineralisiertem Wasser oder Reinigungslösung (siehe **Reinigungslösungen auf Seite 11**) mit einem weichen, nicht abrasiven Material.
- Wenn Sie von einer Pufferlösung zur nächsten wechseln, spülen Sie zuerst die Elektroden und trocknen Sie sie vorsichtig mit einem weichen Tuch.

Redox/ORP-Sensor

Wenn der Sensor ordnungsgemäß angeschlossen wurde und alle elektrischen Verbindungen zum Messumformer hergestellt wurden, ist der Sensor für die Kalibrierung bereit. Führen Sie die Kalibrierung wie in der Bedienungsanleitung des Messumformers beschrieben aus.

Bei Sensoren, die an Messumformer ohne Redoxkalibrierung angeschlossen sind, kann die Reaktion wie folgt überprüft werden:

- 1 Bereiten Sie Pufferlösungen mit pH-Werten von je 4 und 7 zu. Mischen Sie pro 100 ml jeder Pufferlösung je ein Gramm (gehäufter Spatel) Analar-Chinhydrin bei. Lassen Sie die Lösungen 30 Minuten stehen.
- 2 Tauchen Sie den Sensor nacheinander in jede Lösung ein und schreiben Sie den mV-Wert auf, sobald er stabil ist.

Menü „Kalibrieren“



Dient der Kalibrierung des Sensors.

Der Zugriff auf das Menü Kalibrieren ist nur über die Ebenen Kalibrieren und Erweitert möglich.

Hinweis. Während der Kalibrierung werden die Stromausgänge und Alarmer automatisch auf Halten eingestellt, wenn **Ausgänge halten** aktiviert ist, siehe unten.

Menü	Kommentar	Standard
S1(to 4):pH/Redox(ORP)	Wahl des pH/Redox(ORP)-Sensor zur Kalibrierung.	
Sensorkalibr.	Durchführung einer Sensorkalibrierung.	
1 Punkt Manuell	Durchführung einer manuellen 1-Punkt-Kalibrierung.	
2 Punkt Manuell	Durchführung einer manuellen 2-Punkt-Kalibrierung.	
1-Punkt Auto	Durchführung einer automatischen 1-Punkt-Kalibrierung anhand von Standardpuffern mit automatischer Temperaturkompensation. Hinweis. Verfügbar nur für pH	
2-Punkt Auto	Durchführung einer automatischen 2-Punkt-Kalibrierung anhand von Standardpuffern mit automatischer Temperaturkompensation. Hinweis. Verfügbar nur für pH	
Kal bearbeiten	Manuelle Bearbeitung der Kalibrierwerte.	
pH-Steilh.	Bearbeitung der pH-Steilheit. Hinweis. Wird nur angezeigt, wenn ein pH-Sensor angeschlossen ist.	
pH-Offset	Bearbeitung des pH-Versatzes. Hinweis. Wird nur angezeigt, wenn ein pH-Sensor angeschlossen ist.	
mV-Steilh.	Bearbeitung der mV-Steilheit. Hinweis. Wird nur angezeigt, wenn ein Redox(ORP)-Sensor angeschlossen ist.	
mV-Abweichung	Bearbeitung des mV-Versatzes. Hinweis. Wird nur angezeigt, wenn ein Redox(ORP)-Sensor angeschlossen ist.	
Sample Collection	Durchführung der Probenerfassung.	
Probe vollständig	Vervollständigung der Probe.	
Auf Std. zurücks.	Wiederherstellung der Werte auf Werkseinstellung.	
Auto-ph-Puffer einst.	Festlegen des verwendeten Puffertyps. und Definition eines nutzerdefinierten Puffers.	
Ausgänge halten	Aktivierung/Deaktivierung der Funktion „Ausgänge halten“. Die aktuellen Stromausgänge und Alarmfunktionen werden während den Kalibrierungen gehalten.	Aktiviert

...8 Kalibrierung

Automatische Kalibrierung

Hinweis. Die Automatische Kalibrierung ist nur für die pH-Sensoren verfügbar.

Die automatische Kalibrierung kalibriert den Sensor zur Messung des pH-Wertes anhand von pH-Puffern. Die automatische Kalibrierung sorgt für eine automatische Temperaturkompensation des ausgewählten Puffers. Es gibt zwei mögliche Kalibrierungsmodi:

- 1-Punkt-Kalibrierung
- 2-Punkt-Kalibrierung

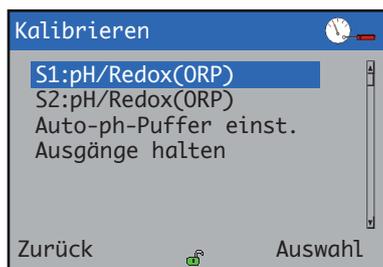
Eine 1-Punkt-Kalibrierung stellt den Kalibrierversatzwert ein. Eine 2-Punkt-Kalibrierung stellt den Kalibrierversatzwert und die Steilheitswerte ein.

Vor dem Start der Kalibrierung sollte darauf geachtet werden, dass der automatische Puffer auf den richtigen Puffer eingestellt ist, siehe **Puffer bei der automatischen Kalibrierung** auf Seite 17.

- 1 Drücken Sie in der Ebene Kalibrieren die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Auswählen).



Das Menü für die Sensorauswahl wird angezeigt:



- 2 Markieren Sie den zu kalibrierenden Sensor (z. B. S1:pH/Redox(ORP)) und drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Auswählen).

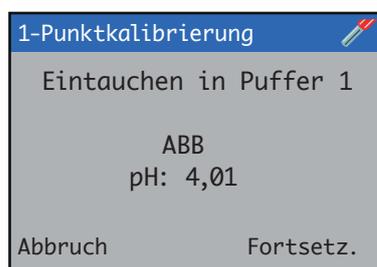
Die Menüoptionen für den Sensor S1:pH/Redox(ORP) werden angezeigt:



- 3 Wählen Sie Sensorkal.



- 4 Wählen Sie je nach Anforderung entweder 1-Punkt Auto oder 2-Punkt Auto.



- 5 Tauchen Sie den Sensor in den Puffer des auf dem Bildschirm angezeigten Wertes ein.

- 6 Drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Weiter), um die Kalibrierung durchzuführen. Die Seite Kalibrierung wird angezeigt. Die Kalibrierung kann jederzeit abgebrochen werden. Drücken Sie dazu die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Abbrechen).

Bei 1-Punkt-Kal., wird der Ergebnisbildschirm angezeigt. Bei 2-Punkt-Kal, wiederholen Sie die Schritte 5 und 6 für den zweiten Puffer.

Nach Abschluss der Kalibrierung wird das Ergebnis automatisch auf dem Bildschirm angezeigt. Wenn die Kalibrierung erfolgreich war, werden Steilheit und Versatz angezeigt. Wenn die Kalibrierung fehlschlägt, wird der Grund für den Fehler am Bildschirm angezeigt. Unter **Gründe für den pH-/Redox-Kalibrierungsfehler** auf Seite 25 finden Sie weitere Informationen zu den Kalibrierungsfehlern.

Puffer bei der automatischen Kalibrierung

Die automatische Kalibrierung basiert auf Puffertabellen, die im Sensor programmiert sind, um genauere Kalibrierungen zu ermöglichen.

Folgende Puffer werden vom Sensor unterstützt:

ABB Kapseln

4,01
7,00
9,00
10,00

NIST

4,001
6,881
9,225
10,062

Technisch

4,01
7,00
10,01

Phthalatfrei

4,00

DIN19266

1,679
4,005
6,865
9,180
10,012

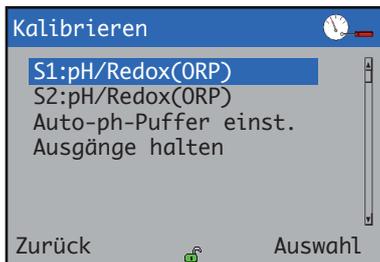
ABB Beutel

4,01
7,00
9,18

- 1 Drücken Sie in der Ebene Kalibrieren die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Auswählen).

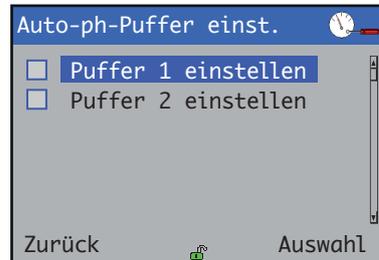


Das Menü für die Sensorauswahl wird angezeigt:

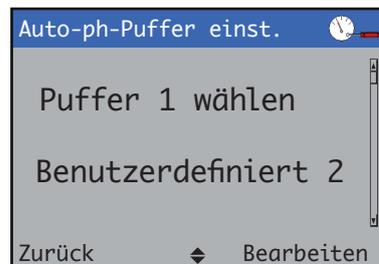


- 2 Markieren Sie **Auto-ph-Puffer einst.** und drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Auswählen).

Die Menüoptionen für **Auto-ph-Puffer einst.** werden angezeigt:



- 3 Wählen Sie den gewünschten Puffer und drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Auswählen). Das Menü **Puffer X einstellen** wird angezeigt:



- 4 Drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Bearbeiten). Das Menü für die Pufferauswahl wird angezeigt:



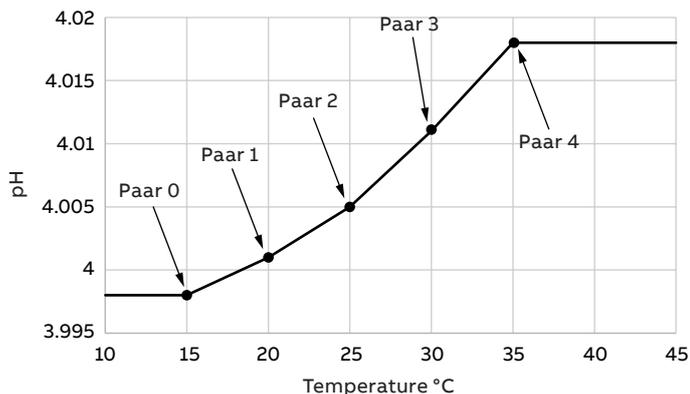
- 5 Markieren Sie den gewünschten Puffer.
- 6 Bei einer 2-Punkt-Kalibrierung wiederholen Sie die Schritte für Puffer 2.

Hinweis. Puffer 1 wird für 1-Punkt-Kalibrierungen verwendet.

...8 Kalibrierung

Benutzerdefinierte automatische Kalibrierungspuffer

Für die automatische Kalibrierung können zwei benutzerdefinierte Puffer verwendet werden. Automatische Puffer werden anhand einer Tabelle definiert, die den Wert des Puffers mit einem gegebenen Temperaturpunkt in Relation setzt. Die Software extrapoliert bei der Kalibrierung zwischen den benutzerdefinierten Punkten. Das nachfolgende Diagramm zeigt beispielhaft die für die Definition eines Puffers benötigten Daten.



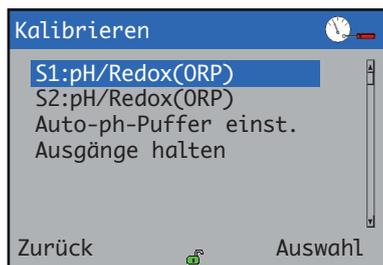
Hinweis.

- Liegt die Temperatur des Puffers unter dem eingegebenen Mindestwert, wird der pH-Wert des Puffers auf den Wert eingestellt, der dem eingegebenen Mindesttemperaturwert entspricht.
- Liegt die Temperatur des Puffers über dem eingegebenen Maximalwert, wird der pH-Wert des Puffers auf den Wert eingestellt, der dem eingegebenen Maximaltemperaturwert entspricht.
- pH/Temperatur-Paare müssen so eingegeben werden, dass die Temperatur von Paar 0 auf Paar 4 ansteigt.

- 1 Drücken Sie in der Ebene **Kalibrieren** die Taste (unter der Eingabeaufforderung **Auswählen**).

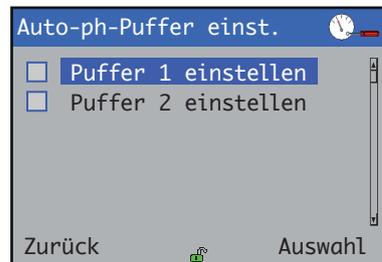


Das Menü für die Sensorauswahl wird angezeigt:

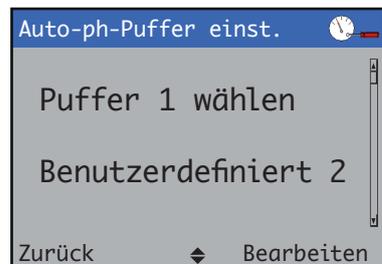


- 2 Markieren Sie **Auto-ph-Puffer einst.** und drücken Sie die Taste (unter der Eingabeaufforderung **Auswählen**).

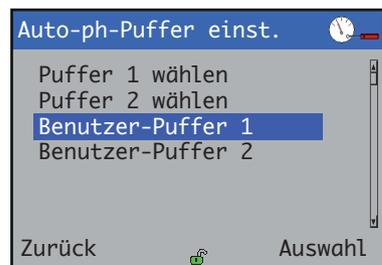
Die Menüoptionen für **Auto-ph-Puffer einst.** werden angezeigt:



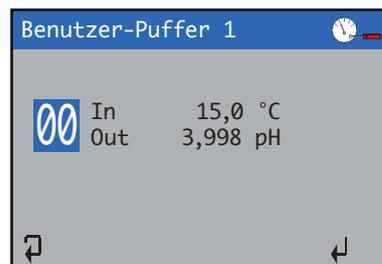
- 3 Wählen Sie den gewünschten Puffer und drücken Sie die Taste (unter der Eingabeaufforderung **Auswählen**). Das Menü **Puffer X einstellen** wird angezeigt:



- 4 Wählen Sie **Benutzerdefiniertes X** und drücken Sie die Taste (unter der Eingabeaufforderung **Bearbeiten**). Das Menü für die Pufferauswahl wird angezeigt:

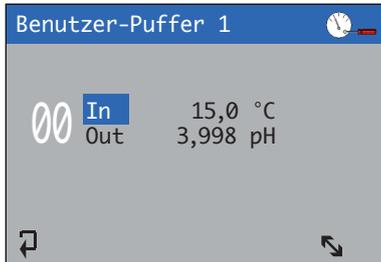


- 5 Wählen Sie **Benutzerpuffer 1** und drücken Sie die Taste (unter der Eingabeaufforderung **Auswählen**). Die Seite für die Pufferbearbeitung wird angezeigt:

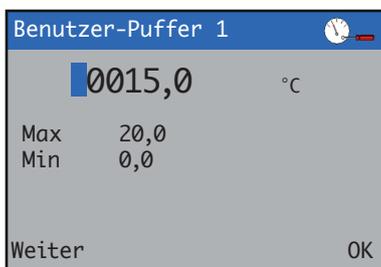


Hinweis. Durch Drücken der Taste können Sie zwischen der Punktnummer, des Temperatureingangs und des pH-Eingangs wechseln.

- 6 Bei Punkt 00 wählen Sie mit der Taste  den Temperatureingang aus und drücken Sie die Taste , um die Temperatur zu bearbeiten.



- 7 Verwenden Sie die Tasten  , um einen gewünschten Temperaturwert zwischen den auf dem Bildschirm angezeigten Grenzwerten auszuwählen, und drücken Sie die Taste , um ihn zu übernehmen



- 8 Wiederholen Sie die Schritte 6 und 7, um nach Bedarf den pH-Wert auszuwählen.
- 9 Drücken Sie die Taste , um die Punktnummer zu markieren, dann die Tasten  , um den nächsten zu bearbeitenden Punkt auszuwählen, und anschließend die Taste .
- 10 Wiederholen Sie die Schritte 6 bis 9, um die restlichen Punkte nach Bedarf zu bearbeiten, oder drücken Sie die Taste , um die Seite zur Bearbeitung des Puffers zu verlassen.

Manuelle Kalibrierung

Die manuelle Kalibrierung kalibriert den pH- oder Redox (ORP)-Wert auf einen vom Benutzer definierten Wert. Es gibt zwei mögliche Kalibrierungsmodi:

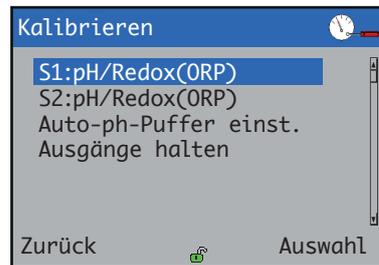
- 1-Punkt-Kalibrierung
- 2-Punkt-Kalibrierung

Eine 1-Punkt-Kalibrierung stellt den pH-Versatzwert ein. Eine 2-Punkt-Kalibrierung stellt den pH-Versatzwert und die Steilheitswerte ein.

- 1 Drücken Sie in der Ebene Kalibrieren die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Auswählen).



Das Menü für die Sensorauswahl wird angezeigt:



- 2 Markieren Sie den zu kalibrierenden Sensor (z. B. S1:pH/Redox(ORP)) und drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Auswählen).

Die Menüoptionen für den Sensor S1:pH/Redox(ORP) werden angezeigt:



...8 Kalibrierung

...Manuelle Kalibrierung

3 Wählen Sie Sensorkal..



4 Wählen Sie je nach Anforderung entweder 1-Punkt Manuell oder 2-Punkt Manuell.



5 Tauchen Sie den Sensor in einen Puffer mit dem auf dem Bildschirm angezeigten Wert und drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Weiter).

6 Drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Weiter), um die Kalibrierung durchzuführen. Die Seite Kalibrierung wird angezeigt. Die Kalibrierung kann jederzeit abgebrochen werden. Drücken Sie dazu die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Abbrechen).

Bei 1-Punkt-Kal., wird der Ergebnisbildschirm angezeigt.
Bei 2-Punkt-Kal, wiederholen Sie die Schritte 5 und 6 für den zweiten Puffer.

Nach Abschluss der Kalibrierung wird das Ergebnis automatisch auf dem Bildschirm angezeigt. Wenn die Kalibrierung erfolgreich war, werden Steilheit und Versatz angezeigt. Wenn die Kalibrierung fehlschlägt, wird der Grund für den Fehler am Bildschirm angezeigt. Unter **Gründe für den pH-/Redox-Kalibrierungsfehler** auf Seite 25 finden Sie weitere Informationen zu den Kalibrierungsfehlern.

Kalibrierung bearbeiten

Die Option „Kalibrierung bearbeiten“ ermöglicht es dem Benutzer, die Kalibrierkoeffizienten direkt einzugeben. Folgende Kalibrierkoeffizienten können eingegeben werden:

- **pH-Steilheit und Versatz**

Hinweis. Nur verfügbar, wenn ein pH-Sensor an den Messumformer angeschlossen ist.

– Folgende Formel wird zur Berechnung des pH-Wertes aus den gemessenen Millivolt verwendet:

$$\text{pH} = \text{Offset} - \frac{\text{Steilheit} \times \text{mv}}{100 \times 59.15296}$$

Hierbei gilt:

- pH = gemessener pH-Wert der Lösung
- Versatz = Kalibrierungsversatz (ein idealer Sensor hat einen Versatzwert von 7,00 pH)
- Steilheit = Kalibrierungssteilheit (ein idealer Sensor hat einen Steilheitswert von 100,0 %)
- mV = gemessene Millivolt der Lösung
- kt = Steilheitsfaktor bei der Temperatur der Lösung

- **ORP-Steilheit und Versatz**

Hinweis. Nur verfügbar, wenn ein ORP-Sensor an den Messumformer angeschlossen ist.

– Folgende Formel wird zur Berechnung des ORP-Wertes aus den gemessenen Millivolt verwendet:

$$\text{ORP} = \text{Versatz} + \frac{\text{Steilheit} \times \text{mv}}{100}$$

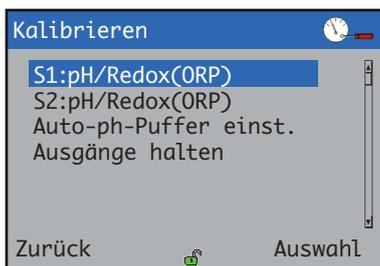
Hierbei gilt:

- ORP = kalibrierte ORP-mV der Lösung
- Versatz = Kalibrierungsversatz (ein idealer Sensor hat einen Versatzwert von 0,0 mV)
- Steilheit = Kalibrierungssteilheit (ein idealer Sensor hat einen Steilheitswert von 100,0 %)
- mV = gemessene Millivolt der Lösung

- 1 Drücken Sie in der Ebene **Kalibrieren** die Taste  (unter der Eingabeaufforderung **Auswählen**).

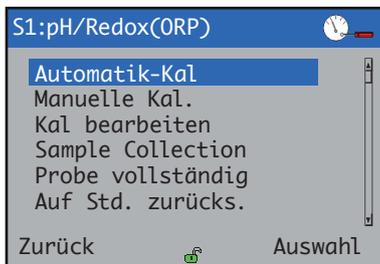


Das Menü für die Sensorauswahl wird angezeigt:



- 2 Markieren Sie den zu kalibrierenden Sensor (z. B. **S1:pH/Redox(ORP)**) und drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung **Auswählen**).

Die Menüoptionen für den Sensor **S1:pH/Redox(ORP)** werden angezeigt:

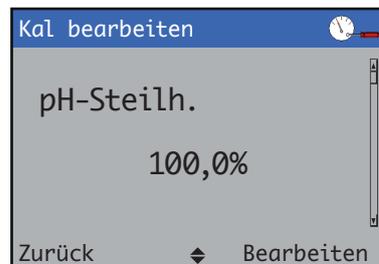


- 3 Wählen Sie **Manuelle Kal.**

- 4 Wenn Sie einen Koeffizienten eingeben möchten, wählen Sie den gewünschten Koeffizienten aus dem Menü aus und drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung **Auswählen**).



- 5 Drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung **Bearbeiten**), um den Wert eines Koeffizienten einzugeben. Drücken Sie anschließend die Taste  (unter der Eingabeaufforderung **OK**).



...8 Kalibrierung

In-Prozesskalibrierung

Die In-Prozesskalibrierung kommt zum Einsatz, wenn der Sensor zur Kalibrierung nicht aus dem Prozess genommen werden kann. Bei dieser Kalibrierungsmethode wird die Probe zur Kalibrierung des Sensors verwendet.

Die In-Prozesskalibrierung findet in zwei Schritten statt. Im ersten Schritt wird dem Prozess eine Handprobe entnommen. Der Sensor zeichnet den Messwert der Probe zu diesem Zeitpunkt auf. Anschließend wird der pH-Wert der Probe im Labor gemessen und im zweiten Schritt in den Messumformer eingegeben.

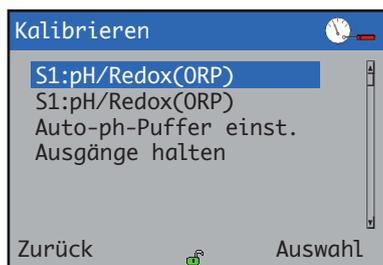
Hinweis.

- Eine In-Prozesskalibrierung stellt nur den Kalibrierversatz ein.
- Passen Sie bei der Probenerfassung sowie bei der Übertragung und Lagerung der entnommenen Probe auf. Jede Verunreinigung kann zu einer ungenauen Kalibrierung führen. Das ist besonders wichtig bei Lösungen mit niedriger Leitfähigkeit.

- 1 Drücken Sie in der Ebene Kalibrieren die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Auswählen).



Das Menü für die Sensorauswahl wird angezeigt:



- 2 Markieren Sie den zu kalibrierenden Sensor (z. B. S1:pH/Redox(ORP)) und drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Auswählen).

Die Menüoptionen für den Sensor S1:pH/Redox(ORP) werden angezeigt:

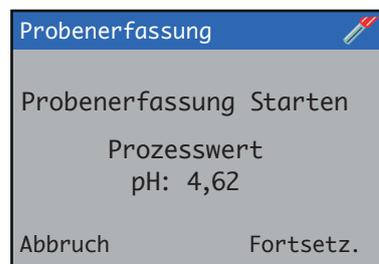


- 3 Wählen Sie Probenerfassung und drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Auswählen).

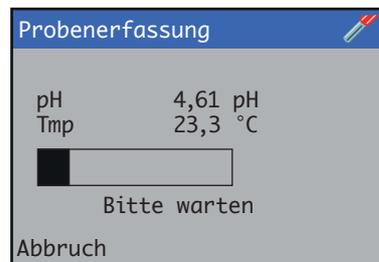
Hinweis. Dieser Schritt löscht sämtliche zuvor für diesen Sensor gespeicherten Probedaten. Nur die Daten aus der letzten Probenerfassung werden für die einzelnen Sensoren gespeichert.



Die Seite Probenerfassung wird angezeigt:

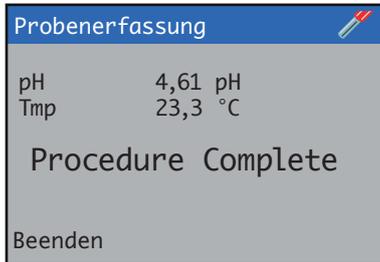


- 4 Drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung Weiter), um mit der Probenerfassung zu starten.



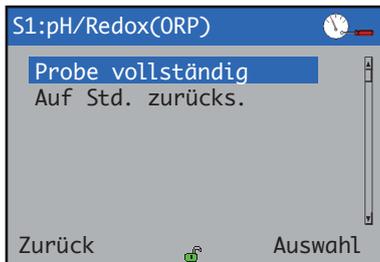
- 5 Für genaue Ergebnisse sollten Sie eine Probe aus dem Prozess für die Analyse im Labor so nahe am Sensor wie möglich erfassen.

- 6 Drücken Sie nach Beendigung der Erfassung die Taste  (unter der Eingabeaufforderung **Beenden**), um zum Hauptmenü zurückzukehren.

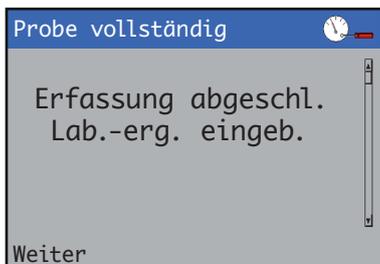


Die pH- und Temperaturwerte des Prozesses werden nun im Sensor gespeichert.

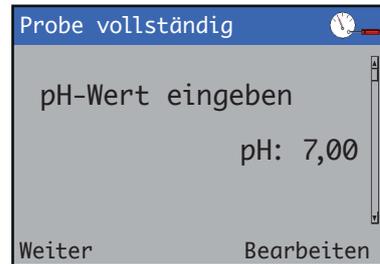
- 7 Sobald das Ergebnis der Laboranalyse vorliegt, wählen Sie **Probe vollständig**:



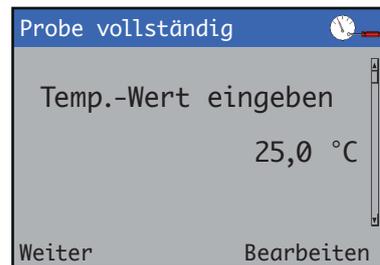
- 8 Drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung **Weiter**).



- 9 Geben Sie den pH-Wert aus dem Labor ein.



- 10 Geben Sie den Temperaturwert aus dem Labor ein.



Die In-Prozess-Kalibrierung ist nun abgeschlossen.

9 Kalibrierprotokoll (digitale Sensoren)

Das im Sensor gespeicherte Kalibrierprotokoll enthält Aufzeichnungen der letzten 15 Sensorkalibrierungen. Um das Kalibrierprotokoll im Messumformer ansehen zu können, muss die Protokoll-Option aktiviert sein. In den Bedienungsanleitungen [OI/AWT420-DE](#) oder [OI/AWT440-DE](#) finden Sie weitere Informationen zur Aktivierung der Protokolle in den einzelnen Messumformern.

Wenn die Protokoll-Option aktiviert ist, steht für jeden der an den Messumformer angeschlossenen Sensoren eine Kalibrierprotokollseite zur Verfügung. Um auf das Kalibrierprotokoll zugreifen zu können, drücken Sie die Taste Ansicht auf dem Tastenfeld des Messumformers, um das Ergebnis der ersten letzten Kalibrierung anzuzeigen.

Mit der Gruppentaste auf dem Tastenfeld können Sie durch die einzelnen sensorspezifischen Kalibrierprotokolle blättern.

Mögliche Kalibrierungsergebnisse:

- **Kalibrierung abgebrochen**
die Kalibrierung wurde vom Benutzer gestoppt
- **Kalibrierung fehlgeschlagen**
der Protokolleintrag zeigt den Grund für den Kalibrierungsfehler an
- **Kalibrierung erfolgreich**
der Protokolleintrag zeigt die neuen Kalibrierungsparameter an

Jeder Eintrag zeigt das Datum und die Uhrzeit der Kalibrierung an.

Hinweis. Datum und Uhrzeit werden dem Messumformer entnommen. Um sicherzustellen, dass beide korrekt sind, prüfen Sie das Datum und die Uhrzeit, die im Messumformer eingestellt sind.

10 Geräteinformation (digitale Sensoren)

Dieser Abschnitt beschreibt die im Menü **Geräteinformationen** für die digitalen pH-Sensoren verfügbaren Informationen.

- 1 Verbinden Sie den Sensor mit dem EZLink-Anschluss des Messumformers – siehe dazu die Bedienungsanleitungen [OI/AWT420-DE](#) oder [OI/AWT440-DE](#).
- 2 Drücken Sie die Taste  am Messumformer, um das Menü **Bedienerseite** anzeigen zu lassen. Wählen sie anschließend **Konfiguration eingeben**, um die Seite **Zugriffsebene** anzeigen zu lassen.

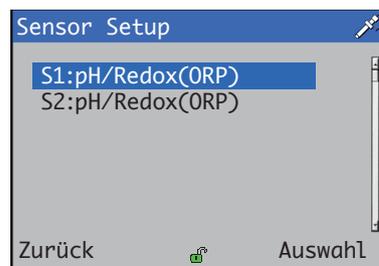
Drücken Sie die Taste , um das Menüelement **Erweitert** auszuwählen, und drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung **Auswählen**).

Wird das Menü **Geräteinformationen** nicht angezeigt, können Sie mit den Tasten / auch dahin scrollen:



- 3 Drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung **Auswählen**).

Die Seite **Sensoreinrichtung** wird angezeigt



- 4 Wählen Sie den gewünschten Sensor und drücken Sie die Taste  (unter der Eingabeaufforderung **Auswählen**).

Die Seite mit Geräteinformationen zum Sensor wird angezeigt:

Menü	Kommentar
Typ	Sensortyp (pH/Redox)
Sensortyp	Sensortyp (100GP/100Ultra/500Pro)
Elektrodentyp	Elektrodentyp (pH/Redox)
Glastyp	Glastyp (standard/Niedertemperatur)
Seriennummer	Werkseitig programmierte Seriennummer (3KXA ...)
Herstellungsdatum	Herstellungsdatum des Sensors
Hardware-Revision	Die Hardware-Revision des Sensors
Software Revision	Die Software-Revision des Sensors
Produktcode	Der Produktcode des Sensors für die Nachbestellung.

11 Diagnose

Diagnosemeldungen

In der nachfolgenden Tabelle sind sensorspezifische Symbole, Diagnosemeldungen und mögliche Ursachen sowie Lösungsvorschläge zur Abhilfe aufgeführt.

Hinweis. Die Diagnosesymbole in der folgenden Tabelle entsprechen der NAMUR-Empfehlung 107.

Messumformerspezifische Diagnosemeldungen können Sie den Bedienungsanleitungen der entsprechenden Messumformer entnehmen: [OI/AWT210-EN](#), [OI/AWT420-DE](#) oder [OI/AWT440-DE](#).

Symbol	Meldung	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahmen
	ADC-Fehler	Das On-Board-ADC hat einen Fehler gemeldet.	Stromversorgung des Sensors ein- und ausschalten.
	NV-Fehler	Ausfall des nichtflüchtigen Speichers auf der Sensorplatine.	Stromversorgung des Sensors ein- und ausschalten. Wenn der Stromzyklus ausfällt, setzen Sie die Sensorkonfiguration auf die Standardeinstellung zurück und konfigurieren Sie sie gegebenenfalls neu.
	Temperaturfehler	Fehler im Temperaturmesskreis entdeckt.	Stromversorgung des Sensors ein- und ausschalten.
	Kalibrierungsfehler	Die letzte Kalibrierung ist fehlgeschlagen.	Pufferlösungen prüfen. Kalibrierung wiederholen.
	PV außerhalb des Bereich	Der gemessene Prozesswert liegt außerhalb des Bereichs.	Den PV der Probe auf einen Wert ändern, der innerhalb des Betriebsbereichs des Sensors liegt.
	Prozesstemperatur außerhalb des Bereichs	Die gemessene Prozesstemperatur liegt außerhalb des Bereichs.	Die Prozesstemperatur auf einen Wert ändern, der innerhalb des Betriebsbereichs des Elektrode liegt.
	Interne Temperatur außerhalb des Bereichs	Die interne Temperatur der Elektronik liegt außerhalb des Bereichs.	Den Sensor in eine Position bringen, in der die Temperatur innerhalb des Betriebsbereichs des Sensors liegt.
	Aus Lösung*	Der Sensor hat erfasst, dass er nicht mehr in der Lösung ist.	Den Sensor in die Lösung bringen.
	Zerbrochenes Glas*	Der Sensor hat erfasst, dass das pH-Glas zerbrochen ist.	Sensor ersetzen.
	Referenzwarnung*	Der Sensor hat erfasst, dass die Referenz bald toxisch sein wird.	Der Sensor muss bald ersetzt werden.
	Referenzfehler*	Der Sensor hat erfasst, dass die Referenz toxisch ist.	Sensor ersetzen.
	Warnung niedrige pH-Steilheit	Die letzte Kalibrierungssteilheit lag unter der benutzerdefinierten.	Der Sensor muss bald ersetzt werden.

* Diese Diagnosen können vom Benutzer aktiviert/deaktiviert werden.

Gründe für den pH-/Redox-Kalibrierungsfehler

Die nachstehende Tabelle zeigt die verschiedenen Gründe für den pH-/Redox-Kalibrierungsfehler sowie die möglichen Ursachen/Abhilfemaßnahmen.

Fehlergrund	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahmen
Keine Rückmeldung*	Die Millivolt zwischen den Kalibrierpunkten wiesen keinen Unterschied auf.	Sicherstellen, dass zwei verschiedene Puffer verwendet wurden.
Niedrige Steigung*	Die Steilheit liegt unter der nutzerdefinierten unteren Steilheitsgrenze.	Mit frischen Puffern rekaliibrieren. Den Sensor reinigen. Sensor ersetzen.
Hohe Steilheit*	Die Steilheit übersteigt 110 %.	Sensor ersetzen.
Temperatur instabil	Die Stabilität konnte aufgrund von Temperaturschwankungen nicht innerhalb von 1 Minute erreicht werden.	Reinigen Sie den Sensor und stellen Sie sicher, dass Sonde und Lösung die gleiche Temperatur haben.
Instabiler mV-Wert	Die Stabilität konnte aufgrund von Minivoltswankungen nicht innerhalb von 1 Minute erreicht werden.	Den Sensor reinigen.
Langsame Ansprechzeit	Es wurde eine Reaktion festgestellt, die jedoch innerhalb von 1 Minute nicht den stabilen Zustand erreicht hat.	Den Sensor reinigen.

* Diese Fehlergründe treffen nur bei 2-Punkt-Kalibrierungen zu.

12 Fehlersuche

Im Folgenden sind allgemeine Symptome für Sensorfehlfunktionen mit entsprechenden Gegenmaßnahmen aufgeführt.

- **Geringe Steilheit oder träge Reaktion**
 - Glassensor-Membran verunreinigt oder bedeckt – reinigen Sie den Sensor.
 - Kabelanschlüsse sind schlecht isoliert, vermutlich aus Feuchtigkeitsgründen – trocknen Sie den Anschluss mit warmer Luft (nur analoge Sensoren).
 - Wenn keine Veränderung eintritt, sollte der Sensor ersetzt werden. Auch das Ersetzen des Verlängerungskabels kann erforderlich sein (nur analoge Sensoren).
 - In manchen Situationen kann das Membranglas ggfs. reaktiviert werden, indem es 24 Stunden lang in Wasserstoff 0,1 Mol gehalten wird, bevor es gespült und neu kalibriert wird
 - Stellen Sie sicher, dass die Anschlüsse sauber und frei von Partikeln sind
- **Keine Reaktion auf pH-Puffer oder Probenflüssigkeit**
 - Prüfen Sie, ob der Sensor richtig mit dem Messumformer verbunden ist (nur analoge Sensoren).
 - Prüfen Sie, ob die Glassensormembran defekt oder gerissen ist.
 - Ersetzen Sie den Sensor, wenn keine Verbesserung eintritt.
- **Messwerte sind instabil bzw. weichen ab**
 - Prüfen Sie, ob der Sensor richtig mit dem Messumformer verbunden ist (nur analoge Sensoren).
 - Trockenes oder verunreinigtes Referenzdiaphragma – reinigen Sie das Diaphragma.
 - Ersetzen Sie den Sensor, wenn keine Verbesserung eintritt.
- **Messwerte stabil, aber fehlerhaft**
 - Führen Sie eine Neukalibrierung mit frischen Pufferlösungen durch.
 - Prüfen Sie, ob die Einstellungen für die Temperaturkompensation richtig sind.

Hinweis. Die oben aufgeführten Symptome können auch durch ein defektes Kabel verursacht werden (nur analoge Sensoren).

13 Speicher

HINWEIS

- Lagern Sie den Sensor bis zur Verwendung immer in der Originalverpackung.
- Lagern Sie den Sensor zwischen 15 und 35 °C.
- Bei Langzeitlagerung sollten Sie den Sensor in der original Aufbewahrungsflasche aufbewahren.
- Stellen Sie sicher, dass Glasmembran und Referenzdiaphragma nicht austrocknen, da dies die Reaktion der Elektrode irreversibel beeinträchtigen kann.
- Bewahren Sie die Elektroden nicht in entionisiertem Wasser auf.

Wenn die Elektrode aus der Probenleitung ausgebaut werden muss, befüllen Sie die Sensoraufbewahrungsflasche mit einer Aufbewahrungslösung und bringen Sie sie am Sensor an.

14 Technische Daten

100 GP/100 GP-D

Messungen

- pH/ORP (Platin)
- Temperatur

Messbereich

Hochleistungsglas (S)

0 bis 14 pH

Niedertemperatur(LT)-Glas

0 bis 10 pH

ORP

-2000 bis 2000 mV

Temperaturbereich

Hochleistungsglas (S) (Rund)

0 bis 60 °C

(typische Glasimpedanz bei 25 °C = 250 MΩ)

Hochleistungsglas (S) (Flach)

5 bis 60 °C

(typische Glasimpedanz bei 25 °C = 600 MΩ)

Niedertemperatur(LT)-Glas

-5 bis 50 °C

(typische Glasimpedanz bei 25 °C = 25 MΩ)

ORP-Platinelektrode

0 bis 60 °C

Temperaturfühler

100 GP

Pt100 (Klasse B, IEC 60751)

100 GP-D

Pt1000 (Klasse B, IEC 60751)

Maximaler Druck

6 bar

Empfohlene Mindestleitfähigkeit der Probe

50 µS/cm

Empfohlene Sensorlagerung

Zwischen 15 und 35 °C

Isothermischer Punkt bei 25 °C

pH 7

Referenzsystem

Ag/AgCl mit KCl-Gel-Elektrolyt, Doppeldiaphragma plus Ionenfalle

Prozessanschlüsse

¾-Zoll NPT

Benetzte Werkstoffe

Elektrodengehäuse

PVDF (Kynar)

Referenzdiaphragmasystem

Poröse O-Ringe aus PTFE und Viton

Messsystem

pH: Glas-

ORP: Platin

Zulassungen, Zertifikate und Sicherheit

CE-Zeichen

Erfüllt EMV- und LV-Richtlinien

(einschließlich EN61010, neueste Fassung)

Vorschrift 31

Zulassung für

Entspricht der DWI-Vorschrift

Trinkwasser:

31(4)(b)

Zusätzliche Prüfungen:

BS6920 Teile 2.2 und 2.4 für alle medienberührten Teile

EMV

Erfüllt die Anforderungen von IEC 61326 für industrielle Umgebungen

CRN-Zulassung

Maximal zulässiger Betriebsdruck (Maximum allowable working pressure, MAWP): 5,58 bar

Auslegungstemperatur: -5 °C bis 105 °C

CRN-Nummer: 0F22557

DS/100GP-EN Rev. C
DS/100GPD-EN Rev. C

...14 Technische Daten

100 ULTRA/100 ULTRA-D

Messungen

- pH/ORP (Platin)
- Temperatur

Messbereich

Hochleistungsglas (S)

0 bis 14 pH

Niedertemperatur(LT)-Glas

0 bis 10 pH

ORP

-2000 bis 2000 mV

Temperaturbereich

Hochleistungsglas (S) (Rund)

0 bis 100 °C

(typische Glasimpedanz bei 25 °C = 250 MΩ)

Hochleistungsglas (S) (Flach)

5 bis 100 °C

(typische Glasimpedanz bei 25 °C = 600 MΩ)

Niedertemperatur(LT)-Glas

-5 bis 50 °C

(typische Glasimpedanz bei 25 °C = 25 MΩ)

ORP-Platinelektrode

0 bis 60 °C

Temperaturfühler

100 ULTRA

Pt100 (Klasse B, IEC 60751)

100 ULTRA-D

Pt1000 (Klasse B, IEC 60751)

Maximaler Druck

6 bar

Empfohlene Mindestleitfähigkeit der Probe

2 µS/cm

Empfohlene Probendurchflussrate

≥ 100 ml/min

Empfohlene Sensorlagerung

Zwischen 15 und 35 °C

Isothermischer Punkt bei 25 °C

pH 7

Referenzsystem

Ag/AgCl mit KCl-Gel-Elektrolyt, Doppeldiaphragma plus Ionenfalle

Prozessanschlüsse

¾-Zoll NPT

Benetzte Werkstoffe

Elektrodengehäuse

PVDF (Kynar)

Referenzdiaphragmasystem

Poröse O-Ringe aus PTFE und Viton

Messsystem

pH: Glas-

ORP: Platin

Zulassungen, Zertifikate und Sicherheit

CE-Zeichen

Erfüllt EMV- und LV-Richtlinien

(einschließlich EN61010, neueste Fassung)

Vorschrift 31

Zulassung für

Entspricht der DWI-Vorschrift

Trinkwasser:

31(4)(b)

Zusätzliche Prüfungen:

BS6920 Teile 2.2 und 2.4 für alle medienberührten Teile

EMV

Erfüllt die Anforderungen von IEC 61326 für industrielle Umgebungen

CRN-Zulassung

Maximal zulässiger Betriebsdruck (Maximum allowable working pressure, MAWP): 5,58 bar

Auslegungstemperatur: -5 °C bis 105 °C

CRN-Nummer: 0F22557

DS/100ULTRA-EN Rev. C
DS/100ULTRAD-EN Rev. C

500 PRO/500 PRO-D

Messungen

- pH/ORP (Platin)
- Temperatur

Messbereich

Hochleistungsglas (S) und Hochtemperaturglas (HT)

0 bis 14 pH

Flusssäurebeständiges (HF) Glas

0 bis 12 pH

Niedertemperatur(LT)-Glas

0 bis 10 pH

ORP

-2000 bis 2000 mV

Temperaturbereich

Hochleistungsglas (S) (Rund)

0 bis 100 °C

(typische Glasimpedanz bei 25 °C = 250 MΩ)

Hochleistungsglas (S) (Flach)

5 bis 100 °C

(typische Glasimpedanz bei 25 °C = 600 MΩ)

Hochtemperatur(HT)-Glas

0 bis 105 °C

(typische Glasimpedanz bei 25 °C = 800 MΩ)

Flusssäurebeständiges (HF) Glas

0 bis 80 °C

(typische Glasimpedanz bei 25 °C = 700 MΩ)

Niedertemperatur(LT)-Glas

-5 bis 50 °C

(typische Glasimpedanz bei 25 °C = 25 MΩ)

ORP-Platinelektrode

0 bis 100 °C

Temperaturfühler

500 PRO

Pt100 (Klasse B, IEC 60751)

500 PRO-D

Pt1000 (Klasse B, IEC 60751)

Maximaler Druck

10 bar

Empfohlene Mindestleitfähigkeit der Probe

50 µS/cm

Empfohlene Sensorlagerung

Zwischen 15 und 35 °C

Isothermischer Punkt bei 25 °C

pH 7

Referenzsystem

Ag/AgCl mit Dreifachdiaphragma, KCl-Gel-Elektrolyt plus Ionenfalle

Prozessanschlüsse

¾-Zoll NPT

Benetzte Werkstoffe

Elektrodengehäuse

PVDF (Kynar)

Referenzdiaphragmasystem

Poröse O-Ringe aus PTFE und Viton Extreme

Messsystem

pH: Glas-

ORP: Platin

Zulassungen, Zertifikate und Sicherheit

CE-Zeichen

Erfüllt EMV- und LV-Richtlinien

(einschließlich EN61010, neueste Fassung)

Vorschrift 31

Zulassung für

Entspricht der DWI-Vorschrift

Trinkwasser:

31(4)(b)

Zusätzliche Prüfungen:

BS6920 Teile 2.2 und 2.4 für alle medienberührten Teile

EMV

Erfüllt die Anforderungen von IEC 61326 für industrielle Umgebungen

ATEX/IECEX

500 PRO

Zertifikatnummern:

IECEX BAS 18.0047X

Bassefa18ATEX0071X

Parameter der

Funktionseinheit:

U_i = 15,0 V

I_i = 20 mA

C_i = 5 nF

L_i = 30 µH

P_i = 120 mW

500 PRO-D

Zertifikatnummern:

IECEX BAS 18.0055X

Baseefa18ATEX0081X

Parameter der

Funktionseinheit:

U_i = 6,0 V

I_i = 100 mA

C_i = 30 µF

L_i = 20 µH

P_i = 600 mW

...14 Technische Daten

...Zulassungen, Zertifikate und Sicherheit

CRN-Zulassung

Maximal zulässiger Betriebsdruck (Maximum allowable working pressure, MAWP): 5,58 bar

Auslegungstemperatur: -5 °C bis 105 °C

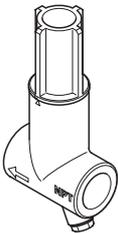
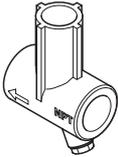
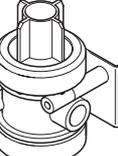
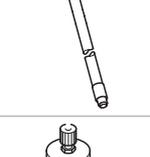
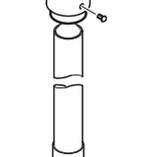
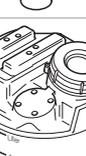
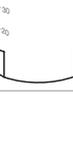
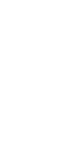
CRN-Nummer: 0F22557

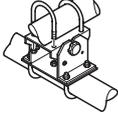
DS/500PRO-EN Rev. D

DS/500PROD-EN Rev. D

15 Zubehör und Ersatzteile

Zubehör

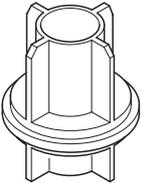
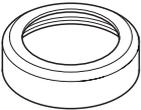
Teilenummer	Beschreibung	
3KXA163000L0002	1 " BSP-Gewindekerze Polykarbonat T-Rohrstück	
3KXA163000L0004	1 " NPT-Gewindekerze Polykarbonat T-Rohrstück	
3KXA163000L0006	1 Zoll-BSP-Schraube Polykarbonat T-Rohrstück	
3KXA163000L0008	1 Zoll-NPT-Schraube Polykarbonat T-Rohrstück	
3KXA163000L0012	1/2-Zoll-NPT-Durchflussszelle und 3/4-Zoll-Adapter	
3KXA163000L0011	1/2-Zoll-NPT-Durchflussszelle aus Edelstahl und 3/4-Zoll-Adapter	
3KXA163000L0024	Schutzkragen für Gehäuse, 3/4 Zoll	
3KXA163000L0021	NB-Eintauchpolbaugruppe, 1 1/4 Zoll 2,5 m	
3KXA163000L0022	1 m	
3KXA163000L0023	Eintauchpolsatz (NB-Rohr, kundenseitig, 1 1/4 Zoll)	
3KXA163000L0025	Automatisches Reinigungssystem (flüssig)	

Teilenummer	Beschreibung	
3KXA163000L0026	Reinigungsadapter, T-Stück	
3KXA163000L0120	Kalibriersatz (umfasst Kalibrierbecher und -halter)	
ATS4000760	Schienenmontagesatz (nur neigbar)	

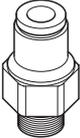
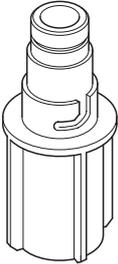
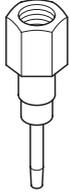
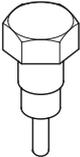
...15 Zubehör und Ersatzteile

Ersatzteile

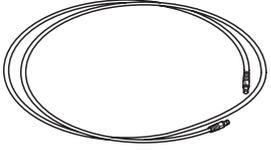
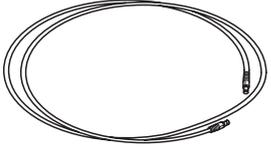
Durchflussszelle

Teilenummer	Beschreibung	
3KXA163000L0113	Packung mit O-Ringen für die Durchflussszelle	
3KXA163000L0118	Durchflussszelle mit ¼-Zoll-NPT-Adapter	
3KXA163000L0116	Sicherungsring für die Durchflussszelle	

T-Stück und Bajonettadapter

Teilenummer	Beschreibung	
3KXA163000L0121	Gerader Einschraubadapter, R ¼, einsteckbar, 6 mm	
3KXA163000L0111	pH-Bajonettadapter	
3KXA163000L0112	Bajonettadapter, O-Ringe	
3KXA163000L0114	pH-Reinigungsadapterdüse	
3KXA163000L0115	pH-Blindstopfen, T-Stück	

Verlängerungskabel

Teilenummer	Beschreibung	
	*VP-Kabel	
3KXA163000L0051	1 m	
3KXA163000L0052	3 m	
3KXA163000L0053	5 m	
3KXA163000L0054	10 m	
3KXA163000L0055	15 m	
3KXA163000L0056	30 m	
	EZLink-Kabel	
AWT4009010	1 m	
AWT4009050	5 m	
AWT4009100	10 m	
AWT4009150	15 m	
AWT4009250	25 m	
AWT4009500	50 m	

Geschützte Marken

Kynar ist ein eingetragenes Warenzeichen von Arkema Inc.

Viton ist eine eingetragene Marke des Unternehmens Chemours

ABB Measurement & Analytics

Ihren ABB-Ansprechpartner finden Sie unter:

www.abb.com/contacts

Weitere Produktinformationen finden Sie auf:

www.abb.com/measurement

Technische sowie inhaltliche Änderungen dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor. Bei Bestellungen gelten die vereinbarten detaillierten Angaben. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument, dem Inhalt und den Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung des Inhaltes, auch auszugsweise, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch ABB verboten.