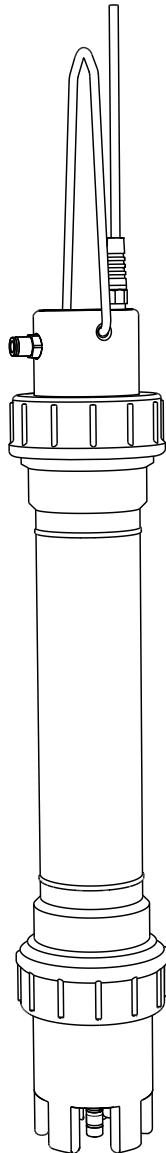


# Betriebsanleitung **ISEmax CAS40D**

Ionenselektiver Sensor zur kontinuierlichen Bestimmung  
von Ammonium, Nitrat u.a.









# Inhaltsverzeichnis








<b>1</b>	<b>Hinweise zum Dokument</b> .....	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>28</b>
1.1	Warnhinweise .....	4	11.1	Armaturenhalterung .....	28
1.2	Symbole .....	4	11.2	Wartungskits .....	28
<b>2</b>	<b>Grundlegende Sicherheitshinweise</b> ..	<b>5</b>	11.3	Elektroden .....	28
2.1	Anforderungen an das Personal .....	5	11.4	Standardlösungen .....	29
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5	11.5	Druckluftreinigung .....	29
2.3	Arbeitssicherheit .....	5	<b>12</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>30</b>
2.4	Betriebsicherheit .....	6	12.1	Eingang .....	30
2.5	Produktsicherheit .....	6	12.2	Leistungsmerkmale .....	30
<b>3</b>	<b>Warenannahme und Produktidentifi-</b>		12.3	Umgebung .....	31
	<b>fizierung</b> .....	<b>7</b>	12.4	Prozess .....	31
3.1	Warenannahme .....	7	12.5	Konstruktiver Aufbau .....	32
3.2	Produktidentifizierung .....	7			
3.3	Lieferumfang .....	8	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>33</b>	
3.4	Zertifikate und Zulassungen .....	8			
<b>4</b>	<b>Montage</b> .....	<b>9</b>			
4.1	Montagebedingungen .....	9			
4.2	Sensor montieren .....	10			
4.3	Montagebeispiel .....	12			
4.4	Montagekontrolle .....	13			
<b>5</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>14</b>			
5.1	Sensor anschließen .....	14			
5.2	Zusätzliche Elektroden im Sensor anschlie-				
	ßen .....	14			
5.3	Schutzart sicherstellen .....	15			
5.4	Anschlusskontrolle .....	15			
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>15</b>			
<b>7</b>	<b>Betrieb</b> .....	<b>16</b>			
7.1	Messgerät an Prozessbedingungen anpassen .	16			
<b>8</b>	<b>Diagnose und Störungsbehebung</b> ...	<b>22</b>			
<b>9</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>23</b>			
9.1	Wartungsplan .....	23			
9.2	Membran reinigen .....	23			
9.3	Membrankappe und Elektrolyt ersetzen .....	24			
<b>10</b>	<b>Reparatur</b> .....	<b>26</b>			
10.1	Ersatzteile .....	26			
10.2	Rücksendung .....	27			
10.3	Entsorgung .....	27			

# 1 Hinweise zum Dokument

## 1.1 Warnhinweise

Struktur des Hinweises	Bedeutung
 <b>GEFAHR</b> <b>Ursache (/Folgen)</b> Ggf. Folgen der Missachtung ▶ Maßnahme zur Abwehr	Dieser Hinweis macht Sie auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wenn Sie die gefährliche Situation nicht vermeiden, <b>wird</b> dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.
 <b>WARNUNG</b> <b>Ursache (/Folgen)</b> Ggf. Folgen der Missachtung ▶ Maßnahme zur Abwehr	Dieser Hinweis macht Sie auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wenn Sie die gefährliche Situation nicht vermeiden, <b>kann</b> dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.
 <b>VORSICHT</b> <b>Ursache (/Folgen)</b> Ggf. Folgen der Missachtung ▶ Maßnahme zur Abwehr	Dieser Hinweis macht Sie auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wenn Sie die gefährliche Situation nicht vermeiden, kann dies zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen.
 <b>HINWEIS</b> <b>Ursache/Situation</b> Ggf. Folgen der Missachtung ▶ Maßnahme/Hinweis	Dieser Hinweis macht Sie auf Situationen aufmerksam, die zu Sachschäden führen können.


## 1.2 Symbole

Symbol	Bedeutung
	Zusatzinformationen, Tipp
	erlaubt oder empfohlen
	verboten oder nicht empfohlen
	Verweis auf Dokumentation zum Gerät
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Ergebnis eines Handlungsschritts

## 2 Grundlegende Sicherheitshinweise

### 2.1 Anforderungen an das Personal

- Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung dürfen nur durch dafür ausgebildetes Fachpersonal erfolgen.
- Das Fachpersonal muss vom Anlagenbetreiber für die genannten Tätigkeiten autorisiert sein.
- Der elektrische Anschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
- Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen dieser Betriebsanleitung befolgen.
- Störungen an der Messstelle dürfen nur von autorisiertem und dafür ausgebildetem Personal behoben werden.

 Reparaturen, die nicht in der mitgelieferten Betriebsanleitung beschrieben sind, dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die Serviceorganisation durchgeführt werden.

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der ionenselektive Sensor ist für Messungen im Belebungsbecken und im Zulauf zum Belebungsbecken kommunaler Kläranlagen konzipiert.

Je nach Ausführung können folgende Parameter kontrolliert und geregelt werden:

- Nitrat
- Ammonium
- Kalium (auch zur Kompensation für Ammonium)
- Chlorid (auch zur Kompensation für Nitrat)
- pH-Wert
- Redoxpotenzial

Eine andere als die beschriebene Verwendung stellt die Sicherheit von Personen und der gesamten Messeinrichtung in Frage und ist daher nicht zulässig.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen.

### 2.3 Arbeitssicherheit

Als Anwender sind Sie für die Einhaltung folgender Sicherheitsbestimmungen verantwortlich:

- Installationsvorschriften
- Lokale Normen und Vorschriften

#### Störsicherheit

- Das Produkt ist gemäß den gültigen internationalen Normen für den Industriebereich auf elektromagnetische Verträglichkeit geprüft.
- Die angegebene Störsicherheit gilt nur für ein Produkt, das gemäß den Anweisungen in dieser Betriebsanleitung angeschlossen ist.

## 2.4 Betriebssicherheit

### Vor der Inbetriebnahme der Gesamtmessstelle:

1. Alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit prüfen.
2. Sicherstellen, dass elektrische Kabel und Schlauchverbindungen nicht beschädigt sind.
3. Beschädigte Produkte nicht in Betrieb nehmen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.
4. Beschädigte Produkte als defekt kennzeichnen.

### Im Betrieb:

- ▶ Können Störungen nicht behoben werden:  
Produkte außer Betrieb setzen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.

### VORSICHT

#### Nicht abgeschaltete Reinigung während Kalibrierung oder Wartungstätigkeiten

Verletzungsgefahr durch Medium oder Reiniger!

- ▶ Eine angeschlossene Reinigung ausschalten, bevor Sie einen Sensor aus dem Medium nehmen.
- ▶ Sich durch Schutzkleidung, -brille und -handschuhe oder andere geeignete Maßnahmen schützen, wenn Sie die Reinigungsfunktion prüfen wollen und deshalb die Reinigung nicht ausschalten.

## 2.5 Produktsicherheit

Das Produkt ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut, geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die einschlägigen Vorschriften und internationalen Normen sind berücksichtigt.

## 3 Warenannahme und Produktidentifizierung

### 3.1 Warenannahme

1. Auf unbeschädigte Verpackung achten.
  - ↳ Beschädigungen an der Verpackung dem Lieferanten mitteilen.  
Beschädigte Verpackung bis zur Klärung aufbewahren.
2. Auf unbeschädigten Inhalt achten.
  - ↳ Beschädigungen am Lieferinhalt dem Lieferanten mitteilen.  
Beschädigte Ware bis zur Klärung aufbewahren.
3. Lieferung auf Vollständigkeit prüfen.
  - ↳ Lieferpapiere und Bestellung vergleichen.
4. Für Lagerung und Transport: Produkt stoßsicher und gegen Feuchtigkeit geschützt verpacken.
  - ↳ Optimalen Schutz bietet die Originalverpackung.  
Zulässige Umgebungsbedingungen unbedingt einhalten.

Bei Rückfragen: An Lieferanten oder Vertriebszentrale wenden.

### 3.2 Produktidentifizierung

#### 3.2.1 Typenschild

Folgende Informationen zu Ihrem Gerät können Sie dem Typenschild entnehmen:

- Herstelleridentifikation
  - Bestellcode
  - Erweiterter Bestellcode
  - Seriennummer
  - Umgebungs- und Prozessbedingungen
  - Ein- und Ausgangskenngrößen
  - Sicherheits- und Warnhinweise
- ▶ Angaben auf dem Typenschild mit Bestellung vergleichen.

#### 3.2.2 Produkt identifizieren

##### Produktseite

[www.endress.com/cas40d](http://www.endress.com/cas40d)

##### Bestellcode interpretieren

Sie finden Bestellcode und Seriennummer Ihres Produkts:

- Auf dem Typenschild
- In den Lieferpapieren

##### Einzelheiten zur Ausführung des Produkts erfahren

1. [www.endress.com](http://www.endress.com) aufrufen.
2. Seitensuche (Lupensymbol) aufrufen.
3. Gültige Seriennummer eingeben.
4. Suchen.
  - ↳ Die Produktübersicht wird in einem Popup-Fenster angezeigt.

5. Produktbild im Popup-Fenster anklicken.
  - ↳ Ein neues Fenster (**Device Viewer**) öffnet sich. Darin finden Sie alle zu Ihrem Gerät gehörenden Informationen einschließlich der Produktdokumentation.

### 3.3 Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- 1 Sensor in bestellter Ausführung
- 1 Steckschlüssel
- 1 Tube Silikonfett
- 1 Betriebsanleitung

### 3.4 Zertifikate und Zulassungen

#### 3.4.1 CE-Zeichen

##### Konformitätserklärung

Das Produkt erfüllt die Anforderungen der harmonisierten europäischen Normen. Damit erfüllt es die gesetzlichen Vorgaben der EU-Richtlinien. Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts durch die Anbringung des CE-Zeichens.

#### 3.4.2 EAC

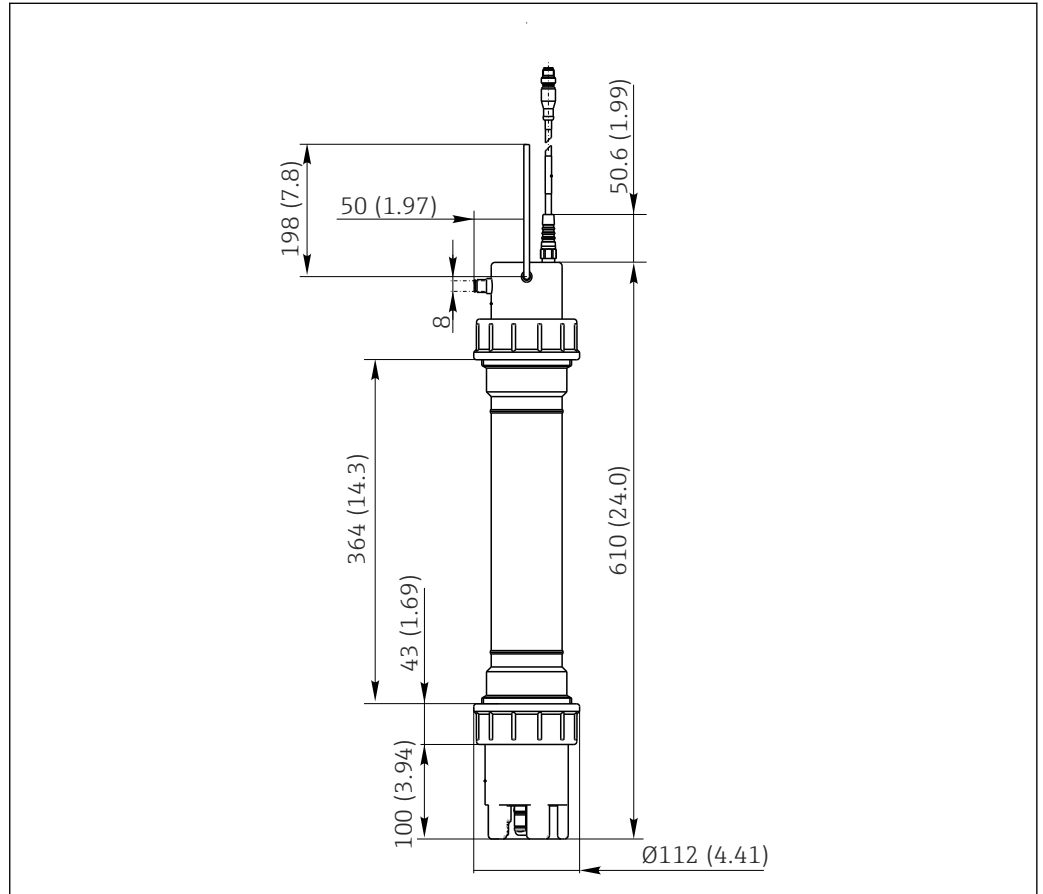
Das Produkt wurde nach den im Eurasischen Wirtschaftsraum (EAEU) geltenden Richtlinien TP TC 004/2011 und TP TC 020/2011 bescheinigt. Das EAC-Konformitätskennzeichen ist am Produkt angebracht.



## 4 Montage

### 4.1 Montagebedingungen

#### 4.1.1 Abmessungen



1 Abmessungen in mm (inch)

A0015207

#### 4.1.2 Einbauort

Den Einbauort so wählen, dass später eine leichte Zugänglichkeit möglich ist.

- Auf sichere und vibrationsfreie Befestigung von Standsäulen und Armaturen achten.

## 4.2 Sensor montieren

### 4.2.1 Elektrodeneinbau

#### HINWEIS

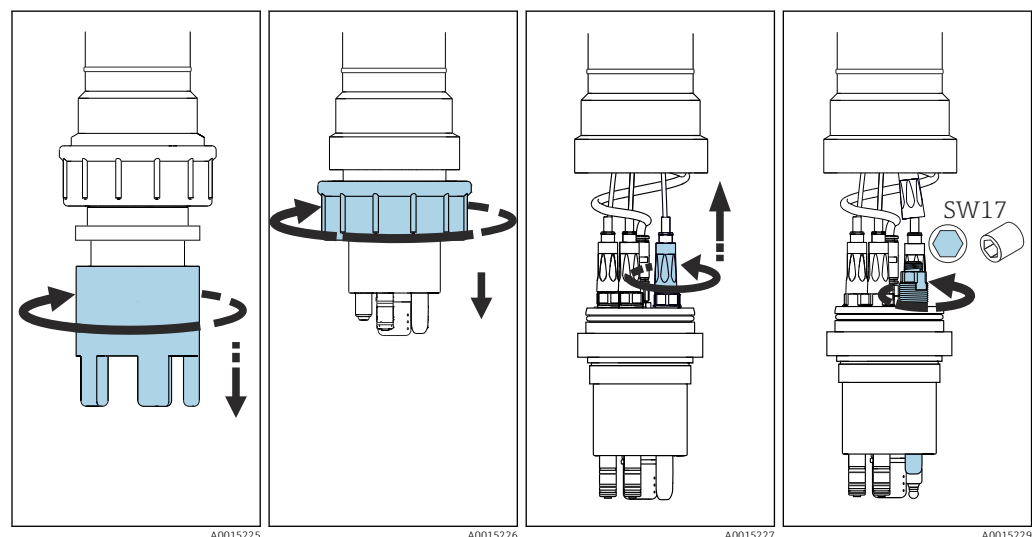
#### Elektrodenschutzkappen nicht oder falsch verwendet

Austrocknung der pH-Elektrode oder Beschädigung der ionenselektiven Membran

- ▶ Die Schutzkappe der pH-Elektrode entfernen, bevor Sie den Sensor ins Medium tauchen.
- ▶ Schutzkappe aufheben.
- ▶ Sensor länger als 20 Minuten aus dem Medium: Die mit 1-3 M KCl-Lösung gefüllte Schutzkappe wieder auf die pH-Elektrode stecken. Verhindert, dass die Elektrode austrocknet.
- ▶ Durch unsachgemäße Lagerung ausgetrocknete pH-Elektroden wieder messbereit machen: Bis zu 12 Stunden in 3 M KCl-Lösung stellen.
- ▶ Die ionenselektiven Elektroden haben keine Schutzkappe. Nie eine solche auf die Elektroden stecken.

**i** Werksseitig sind alle Elektroden entsprechend der bestellten Ausführung eingebaut und verkabelt.

#### Zusätzliche Elektrode einbauen (optional)



- 🔧 2 Schutzkorb lösen   
 🔧 3 Überwurfmutter   
 🔧 4 Kabel lösen   
 🔧 5 Elektrode aus-
- bauen

1. Schutzkorb lösen und entfernen (→ 🔧 2, 📄 10).
2. Überwurfmutter abschrauben (→ 🔧 3, 📄 10).
3. Elektrodenhalter aus dem Sensor ziehen.
4. Das Elektrodenkabel einer Blindelektrode (Platzhalter, muss aus Dichtigkeitsgründen vorhanden sein, → 🔧 4, 📄 10) lösen.
5. Blindelektrode mit Hilfe eines Steckschlüssels, SW17, ausbauen (→ 🔧 5, 📄 10).
6. Die neue Elektrode in den freien Platz einbauen.
7. Die Elektrode mit dem Steckschlüssel, SW17, handfest anziehen.
8. Den Elektrodenstecker anschließen.
9. Die Farbmarkierungen der Elektroden und die Kennzeichnung des Kabels beachten. Dafür die folgende Tabelle beachten → 📄 11.
10. Den Elektrodenhalter und den Luftschlauch vorsichtig zurück in den Sensor schieben.
11. Überwurfmutter und anschließend den Schutzkorb aufschrauben.

**HINWEIS****Luftblasen**

Infolge Transport und liegender Lagerung können sich in den Elektroden Luftblasen festsetzen. Diese verursachen Messfehler.

- ▶ Vor dem Einbau des Sensors mögliche Luftblasen entfernen, z. B. durch behutsames Schütteln.
- ▶ Anschließend den Sensor bis zum Einbau an der Messstelle nur noch senkrecht (Elektroden nach unten) halten.


*Elektrodenkennzeichnung*

Elektrode	Farbe des Membranrings und der Markierung am Schraubkopf <sup>1)</sup>	Kabelkennzeichnung
Ammonium	RD	1, 2 oder 3
Nitrat	BU	
Kalium	YE	
Chlorid	GN	
pH (inkl. Referenz)	Keine Markierung	R
Temperatur	Keine Markierung	T

1) Farbcodes entsprechend IEC 757

**4.2.2 Einbau an der Messstelle****HINWEIS****Druckluft**

Beschädigung des Relais!

- ▶ Die Druckluftzufuhr darf 3,5 bar (50 psi) nicht überschreiten.
- ▶ Die Druckluft muss durch einen Luftfilter (5 µm) zugeführt werden. Bei der optionalen Reinigungseinheit →  29 ist dieser Filter bereits eingebaut.

**Einbau an der Messstelle**

1. Bei Bedarf zusätzliche Elektroden in den Sensor einbauen.
2. Die Elektroden an den passenden Kabelstecker anschließen.
3. **HINWEIS**

**Sensor zu tief im Medium, Zug auf Sensorkabel.**

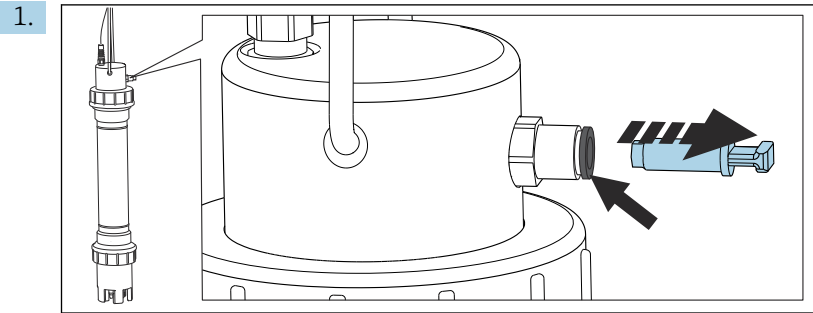
Ausfall des Sensors durch eindringendes Medium oder Kabelschäden!

- ▶ Den Sensor nicht am Kabel ins Medium hängen. Einen geeigneten Halter verwenden.
- ▶ Den Sensor nie am Kabel aus dem Medium ziehen.
- ▶ Den Sensor nie komplett ins Medium tauchen.

Sensor an die Kette des Halters hängen.

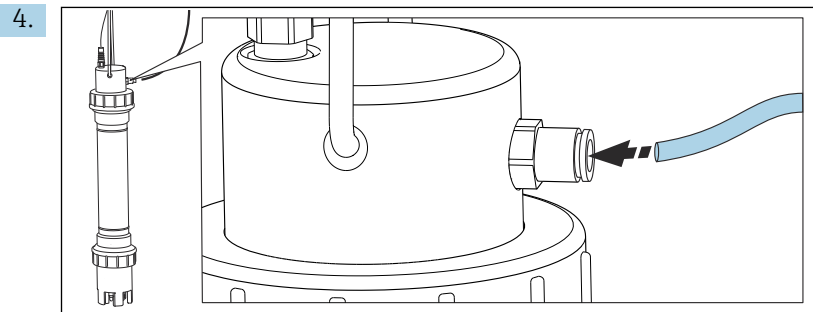
4. Kettenlänge und den Querträger des Halters so einstellen, dass der Sensor ca. 0,5 m (1,64 ft) ins Medium eintaucht und ca. 0,5 m (1,64 ft) vom Beckenrand entfernt ist.
5. Kabel derart verlegen, dass keine mechanischen Beschädigungen und keine Störeinflüsse durch andere Leitungen entstehen können.
6. Die optionale Reinigungseinheit an den Messumformer und den Druckschlauch (AD 8) am Sensor anschließen.

### Anschluss einer optionalen Reinigungseinheit oder einer externen Druckluftversorgung



Den wasserdichten Blindverschluss vom Druckluftanschluss des Sensors entfernen.

2. Dazu gegen den schwarzen Ring drücken.  
 3. Den Kunststoff-Blindverschluss herausziehen.



Den Druckluftschlauch (AD 8) der Reinigungseinheit oder der Druckluftversorgung in den Druckluftanschluss stecken.

5. Nur optionale Reinigungseinheit:  
 Die Reinigungseinheit am Messumformer anschließen (weitere Informationen: Betriebsanleitung des Messumformers).

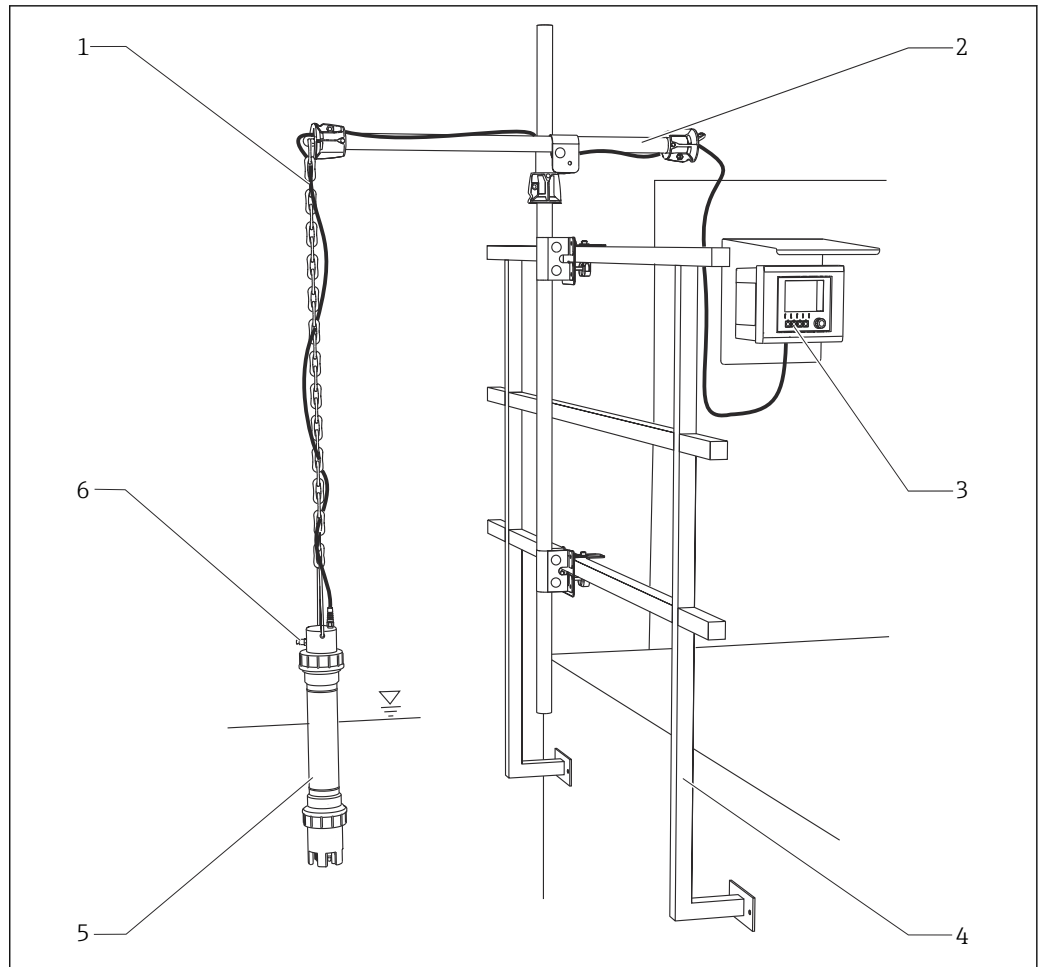
## 4.3 Montagebeispiel

Eine vollständige Messeinrichtung umfasst:

- Sensor CAS40D
  - Ionenselektive Elektrode(n) für Ammonium, Nitrat, Kalium oder Chlorid
  - pH-Glaselektrode, Orbisint CPS11-1AS2GSA
  - Temperatursensor, CTS1
- Messumformer Liquiline CM44x

Optional:

- Armaturenhalterung, z. B. CYH112
- Wetterschutzdach: zur Montage des Messumformers im Freien unbedingt erforderlich!
- Druckluftherzeuger (wenn vor Ort keine Druckluft verfügbar ist)



A0015206

▣ 6 Beispiel: Messeinrichtung am Beckenrand

- 1 Sensorkabel
- 2 Abwasserarmaturenhalter, Befestigung am Geländer, mit Querrohr und Kette
- 3 Messumformer Liquiline CM44x (im Bild: wandmontiert mit Wetterschutzdach)
- 4 Geländer
- 5 Sensor CAS40D mit ionenselektiven Elektroden
- 6 Anschluss für optionale Druckluftreinigung (nicht im Bild)

#### 4.4 Montagekontrolle

1. Nach der Montage alle Anschlüsse auf festen Sitz und Dichtheit kontrollieren.
2. Alle Kabel und Schläuche auf Beschädigungen prüfen.
3. Kontrollieren, dass die Kabel frei von elektromagnetischen Störeinflüssen verlegt sind.

## 5 Elektrischer Anschluss

### ⚠️ WARNUNG

#### Gerät unter Spannung!

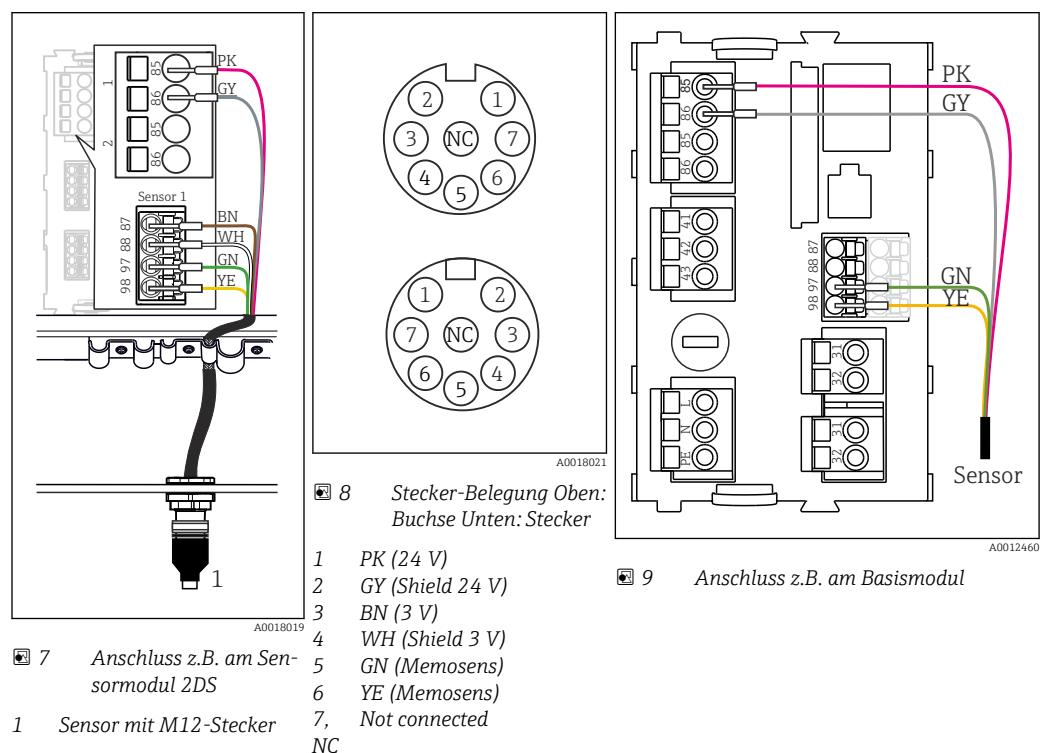
Unsachgemäßer Anschluss kann zu Verletzungen oder Tod führen!

- ▶ Der elektrische Anschluss darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- ▶ Die Elektrofachkraft muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und muss die Anweisungen dieser Anleitung befolgen.
- ▶ **Vor Beginn** der Anschlussarbeiten sicherstellen, dass an keinem Kabel Spannung anliegt.

### 5.1 Sensor anschließen

Zum Anschluss an den Messumformer Liquiline CM44x gibt es 2 Möglichkeiten:

1. Mit M12-Stecker (Ausführung: Festkabel, M12-Stecker)
  - ↳ Die Verdrahtung der M12-Buchse ist geräte-intern erfolgt. Sie schließen nur den Sensorstecker an die Buchse an.
2. Direktanschluss des Festkabels an den Steckklemmen (Ausführung: Festkabel, Aderendhülsen)



Die maximale Kabellänge beträgt 100 m (328 ft).

### 5.2 Zusätzliche Elektroden im Sensor anschließen

Bei Auslieferung sind alle Elektroden werksseitig angeschlossen.

#### Zusätzliche Elektrode einbauen und anschließen

- ▶ Elektrode einbauen (→ 10).

Anschließend die Elektrodenkonfiguration am Messumformer neu einstellen.

## 5.3 Schutzart sicherstellen

Am ausgelieferten Gerät dürfen nur die in dieser Anleitung beschriebenen mechanischen und elektrischen Anschlüsse vorgenommen werden, die für die benötigte, bestimmungsgemäße Anwendung erforderlich sind.

- ▶ Auf Sorgfalt bei den ausgeführten Arbeiten achten.

Andernfalls können, z. B. infolge weggelassener Abdeckungen oder loser oder nicht ausreichend befestigter Kabel(enden), einzelne für dieses Produkt zugesagte Schutzarten (Dichtigkeit (IP), elektrische Sicherheit, EMV-Störfestigkeit) nicht mehr garantiert werden.

## 5.4 Anschlusskontrolle

Gerätezustand- und spezifikationen	Hinweise
Sind Sensor und Kabel äußerlich unbeschädigt?	Sichtkontrolle


Elektrischer Anschluss	Hinweise
Stimmt die Versorgungsspannung des angeschlossenen Messumformers mit den Angaben des Typenschildes überein?	Sichtkontrolle
Sind die montierten Kabel zugentlastet und nicht verdreht?	
Kabeltypenführung bauseitig einwandfrei getrennt?	Leistungskabel / Signalleitungen
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht?	Bei seitlichen Kabeleinführungen: Kabelschleifen nach unten, damit Wasser abtropfen kann.
Sind alle Kabeleinführungen nach unten oder seitlich montiert?	

## 6 Inbetriebnahme

Am Messumformer die richtige pH-Elektrode wählen.

1. Pfad im Menü des Messumformers: **Setup/Eingänge/ISE/1 (R) pH**
2. **Referenzelektrode:** Ausführung der pH-Elektrode angeben, **Standard** oder **Salzring**.

Die Ausführung der pH-Elektrode finden Sie nur auf deren Typenschild (CPS11-1AS\*\*\* = **Salzring**, CPS11-1AT\*\*\* = **Standard**).

-  Sensoren ab 2019 und jünger werden immer mit pH-Elektroden mit Salzvorrat (Salzring) ausgeliefert.

## 7 Betrieb

### 7.1 Messgerät an Prozessbedingungen anpassen

#### 7.1.1 Kalibrierung

##### Werkskalibrierung

Der Sensor wird vor der Auslieferung im Werk geprüft und hinsichtlich Steilheit und Nullpunkt vorkalibriert.

Da der korrekte Kalibrierzustand von der Matrix des Mediums abhängt (Ionenstärke, Konzentrationen von Störionen usw.), muss der Anwender den Sensor in jedem Fall nach Inbetriebnahme selbst kalibrieren und somit den Nullpunkt auf die in seiner Anwendung vorliegenden Bedingungen anpassen. Der manuelle Offset ist bei der Auslieferung auf Null eingestellt. Wenn keine automatische Störionenkompensation mit Hilfe einer Kompensationselektrode angewendet ist, muss der Offset deshalb bei Ammonium- und Nitratelektroden noch vor der ersten Kalibrierung eingestellt werden.

##### Kalibrierempfehlungen

Anwendungsfall	Zu kalibrierende Größen	Empfohlene Kalibrierarten
Inbetriebnahme	Nullpunkt, manueller Offset	1-Punkt-Kalibrierung
Wartung	Steilheit	Dateneingabe Steilheit von der Herstellerbescheinigung im Messumformer einstellen
	Nullpunkt	1-Punkt-Kalibrierung
Routinekalibrierung	Nullpunkt	1-Punkt-Kalibrierung

##### Kalibrierarten

- pH-Elektrode:
  - 2-Punkt-Kalibrierung (empfohlen)
  - 1-Punkt-Kalibrierung
- Ionenselektive Elektroden:
  - 1-Punkt-Kalibrierung (empfohlen)
  - Dateneingabe
  - 2-Punkt-Kalibrierung
  - Standardaddition (nur "Experte")
- Redoxsensor:
  - 1-Punkt-Kalibrierung
- Temperaturjustage über Eingabe eines Referenzwertes

##### Kalibrierparameter

Bei der potentiometrischen Bestimmung von Ionenkonzentrationen besteht die elektrochemische Messzelle aus der ionenselektiven Elektrode und einer Referenzelektrode. Diese liefert eine Spannung innerhalb des „linearen“ oder besser „NERNSTschen“ Bereichs proportional dem Logarithmus der Konzentration (oder Aktivität) der zu bestimmenden Ionen. Die Kalibrierparameter Steilheit und Nullpunkt beziehen sich auf diesen logarithmischen Zusammenhang, woraus sich eine völlig andere Bedeutung dieser Parameter gegenüber anderen Messverfahren ergibt.



### Steilheit

Die Angabe der Steilheit erfolgt in %, ausgehend von der theoretischen Steigung nach Nernst.

Beispiel: 98% Steilheit =  $59,16 \text{ mV/pX} \cdot 0,98 = 57,98 \text{ mV/pX}$

Die Steilheit hat Einfluss auf die Linearität der Messung.

Ist die am Messumformer eingestellte Steilheit kleiner oder größer als die tatsächliche Steilheit der ionenselektiven Elektrode, kann es zu Messabweichungen aufgrund von Nichtlinearitäten kommen. Je größer der Konzentrationsbereich ist, in dem die Messwerte variieren, desto größer sind die möglichen Nichtlinearitäten. Wenn die Messwerte hingegen nur in einem geringen Bereich variieren, werden selbst größere Steilheitsfehler zu keinen erkennbaren Nichtlinearitäten führen. Die Steilheit wird für jede ionenselektive Elektrode und jede Membrankappe im Werk bestimmt und auf der mitgelieferten Herstellerbescheinigung angegeben. Durch eine einfache Dateneingabe wird der mitgelieferte Steilheitswert dem Messumformer mitgeteilt. Da sich die Steilheit während der Einsatzzeit nur wenig ändert, ist eine Kalibrierung durch den Anwender normalerweise nicht erforderlich. Die Steilheit ist eine Eigenschaft der ionenselektiven Elektrode. Die Referenzelektrode beeinflusst die Steilheit deshalb nicht.

### Steilheit der ionenselektiven Elektroden

Elektrode	Maximum	Minimum
Ammonium	110%	90%
Nitrat		90%, typisch 98 - 100%
Kalium		90%
Chlorid		

Liegt die kalibrierte Steilheit außerhalb der Tabellenwerte, müssen Sie die Kalibrierbedingungen betrachten. Prüfen Sie, ob der manuelle Offset oder die Kalibrierung der Kompensationselektrode korrekt sind.

### Nullpunkt

Der Nullpunkt bestimmt die Empfindlichkeit der Messung. Ist der eingestellte Nullpunkt bezogen auf den tatsächlichen Nullpunkt der ionenselektiven Messkette zu niedrig oder zu hoch, fallen alle Messwerte um einen bestimmten Prozentsatz zu hoch bzw. zu niedrig aus. Der Nullpunkt hängt von der verwendeten Innenlösung der ionenselektiven Elektrode und der Referenzelektrode ab. Aufgrund der Alterung der ionenselektiven Elektrode und der Referenzelektrode ändert sich der Nullpunkt im Laufe der Zeit allmählich und erfordert eine periodische Kalibrierung. Der Nullpunkt ist sowohl von der ionenselektiven Elektrode als auch von der Referenzelektrode abhängig.

### Typische Nullpunkte

Elektrode	Typischer Nullpunkt <sup>1)</sup>
Ammonium	1,1
Nitrat	1,4
Kalium	3,55
Chlorid	-0,5

1) bei neuer Referenzelektrode (Alterung der Elektrode beeinflusst den Nullpunkt)

### Reihenfolge zur Kalibrierung / Justage der Messstelle

Einige Messwerte anderer Elektroden bzw. Sensoren werden zur Messwertkompensation ionenselektiver Elektroden verwendet:

- Messwert des Temperatursensors zur Temperaturkompensation
- pH-Messwert zur pH-Kompensation von Ammonium (optional)
- Kalium- oder Chloridmesswert zur Störionenkompensation bei Ammonium bzw. Nitrat (optional)

Daher ergibt sich für Kalibrierung und Justage eine Reihenfolge, die für eine zuverlässige Messung eingehalten werden müssen:

1. Temperaturjustage (im Werk vorkalibriert, daher bei Erstinbetriebnahme nicht notwendig)
2. Kalibrierung und Justage der pH-Elektrode
3. In Abhängigkeit von der Verwendung von Kompensationselektroden:  
Kalibrierung und Justage der ionenselektiven Kompensationselektroden (Kalium, Chlorid)
4. Wenn keine Kompensationselektroden verwendet werden:  
Einstellung eines korrekten manuellen Offsets für die Ammonium- und die Nitrat-elektrode
5. Kalibrierung und Justage der ionenselektiven Messelektroden (Ammonium, Nitrat)

### Kalibrieren

Für 1- und 2-Punkt-Kalibrierung gelten folgende Mindestkonzentrationen:

- 6,4 mg/l Ammonium oder 5 mg/l Ammonium-Stickstoff
- 22,1 mg/l Nitrat oder 5 mg/l Nitrat-Stickstoff
- 20 mg/l Kalium
- 100 mg/l Chlorid

Die Werte sind Richtgrößen, die sich durch den Einfluss von Störionen oder Alterung der ionenselektiven Elektroden über die Zeit ändern können. Bei zu niedrigen Kalibrierkonzentrationen kommt es zu falschen Messwerten.

### Stabilitätskriterium

Die Werkseinstellung am Messumformer ist "Schwach". Die Stabilität des Messwerts einer ionenselektiven Elektrode ist erst nach ca. 4 min ausreichend.

- ▶ Auf ein stabiles Messsignal warten, bevor die Kalibrierung gestartet wird.

### Dateneingabe

Mit der Methode "Dateneingabe" können der Nullpunkt und die Steilheit der ionenselektiven Messkette direkt eingegeben und geändert werden.

Bei Einbau einer ionenselektiven Elektrode oder Membrankappe in den Sensor:

1. Die Elektrodensteilheit mittels "Dateneingabe" für den betreffenden Steckplatz einstellen. Die angegebene Elektrodensteilheit befindet sich auf der Herstellerbescheinigung.
2. Den Nullpunkt kalibrieren.

### 1-Punkt-Kalibrierung

Bei der 1-Punkt-Kalibrierung wird der Nullpunkt der ionenselektiven Messkette in einer Lösung mit bekannter Konzentration kalibriert.

- Den Referenzwert entweder vor oder nach der Aufnahme des Messwerts eingeben
  - Die Steilheit und den manuellen Offset bereits korrekt einstellen oder die Kalibrierung der Kompensationselektroden für Ammonium und Nitrat durchführen
- i** Mit dem Messumformer Liquiline CM44x können 2 ionenselektive Elektroden gleichzeitig (Ammonium und Nitrat oder Kalium und Chlorid) kalibriert werden.
1. Sensor in einen Behälter oder in einen Prozess mit bekannter Konzentration hängen.
    - ↳ Erfahrungsgemäß ergeben sich bei 7 mg/l für Ammonium und Nitrat gute Werte bei der Kalibrierung.
  2. 1-Punkt-Kalibrierung im Menü des Messumformers starten.
    - ↳ Dazu wählen, ob der Messwert des Referenzmediums bekannt ist oder nicht.
  3. Signalstabilisierung (mV-Wert) abwarten (ungefähr 4 min bei neuen Membrankappen).
  4. Kalibriervorgang starten.
    - ↳ Die Kalibrierung übernehmen.

### 2-Punkt-Kalibrierung

Bei der 2-Punkt-Kalibrierung werden Nullpunkt und Steilheit der ionenselektiven Messkette mit Hilfe von 2 Lösungen bekannter Konzentration bestimmt. Die beiden Konzentrationen in den beiden Lösungen sollten im oberen und unteren Messbereich liegen. Bei Anwendung der 2-Punkt-Kalibrierung muss der manuelle Offset bereits korrekt eingestellt sein. Andernfalls werden Nichtlinearitäten durch die 2-Punkt-Kalibrierung nicht beseitigt.

- i** Bei der 2-Punkt-Kalibrierung sollte sich die Konzentration mindestens verdoppeln. In diesem Fall beträgt die Änderung des mV-Signals etwa 1/3 der Steilheit in mV.
1. Den Sensor in einen Behälter oder in einen Prozess mit bekannter Konzentration hängen.
    - ↳ Erfahrungsgemäß ergeben sich bei 7 mg/l für Ammonium und Nitrat gute Werte bei der Kalibrierung.
  2. 2-Punkt-Kalibrierung im Menü des Messumformers starten.
    - ↳ Auswählen, ob der Messwert des Referenzmediums bekannt ist oder nicht.
  3. Signalstabilisierung (mV-Wert) abwarten (ungefähr 4 Minuten bei neuen Membrankappen).
  4. Kalibriervorgang starten.
  5. Sensor reinigen und grob trocknen.
    - ↳ Den Sensor in den Behälter mit der zweiten Konzentration hängen.
  6. Signalstabilisierung (mV-Wert) abwarten (ungefähr 4 Minuten bei neuen Membrankappen).
  7. Kalibriervorgang starten.
    - ↳ Kalibrierung übernehmen.

### Kalium- beziehungsweise Chloridkompensation

Je nach der Selektivität der ionenselektiven Elektrode gegenüber anderen Ionen (Störionen) und der Konzentration dieser Ionen können diese ebenfalls zum Messsignal beitragen und damit Störungen (Messfehler) hervorrufen. Bei der Messung im Abwasser kann das dem Ammoniumion chemisch ähnliche Kaliumion zu erhöhten Messwerten führen. Die Nitrat-Messwerte können durch hohe Konzentrationen von Chlorid zu groß ausfallen. Um Messfehler durch derartige Querempfindlichkeiten zu reduzieren, kann die Konzentration des Störions Kalium beziehungsweise Chlorid mit einer geeigneten zusätzlichen Elektrode gemessen und kompensiert werden. Alternativ zur Verwendung von Kompensationselektroden, kann ein manueller Offset eingegeben werden.

Wenn Kompensationselektroden verwendet werden, kann auf die Einstellung eines manuellen Offsets verzichtet werden.

- Nutzung der Kaliumelektrode zur Kompensation:  
Bei Konzentrationen > 40 mg/l (> 40 ppm) mit gleichzeitig schwankenden Werten von  $\pm 20$  mg/l ( $\pm 20$  ppm)
- Nutzung der Chloridelektrode zur Kompensation:  
Bei Konzentrationen > 500 mg/l (> 500 ppm) mit gleichzeitig schwankenden Werten von  $\pm 100$  mg/l ( $\pm 100$  ppm)

#### *Manueller Offset*

Durch die Einstellung eines geeigneten manuellen Offsets können konstante systematische Messabweichungen, die sich über den gesamten Konzentrationsbereich erstrecken, korrigiert werden. Dabei wird der eingestellte Offset zum Messwert hinzuaddiert. Zur Korrektur der Messabweichung muss für die jeweiligen ionenselektiven Elektroden ein passender negativer Wert (bei kommunalen Abwässern häufig im Bereich - 0,2 ... 2 mg/l (- 0,2 ... 2 ppm)) als manueller Offset eingestellt werden.

Nutzung des Offsets bei nicht schwankenden Kalium- bzw. Chloridwerten

Bei der Ammoniumbestimmung sollte für eine vollständige Kompensation pro 20 mg/l (20 ppm) Kalium ein manueller Offset von - 1 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$  (- 1 ppm  $\text{NH}_4\text{-N}$ ) eingestellt werden, bei der Nitratbestimmung pro 200 mg/l (200 ppm) Chlorid ein manueller Offset von - 1 mg/l  $\text{NO}_3\text{-N}$  (- 1 ppm  $\text{NO}_3\text{-N}$ ). Bei ionenselektiven Elektroden für Kalium und Chlorid ist die Einstellung eines manuellen Offsets normalerweise nicht erforderlich, da der Einfluss von Störionen auf Kalium- oder Chloridmesswert zu gering ist. Der Einstellwert kann auf Null belassen werden.

#### **Kalibrierung überprüfen**

1. 3 Liter (0,79 US gal.) Probe aus dem Kläranlagenauslauf nehmen.
2. Einen Eimer mit Trinkwasser bereitstellen.
3. Genau 2 Liter (0,53 US gal.) der Probe in einen geeigneten Behälter geben.
4. Den Sensor in die Probe tauchen.
5. Für Konvektion in der Lösung sorgen (Magnetrührer mit Rührfisch verwenden oder Sensor ständig von Hand leicht bewegen).
  - ↳ Der Messwert sollte nach wenigen Minuten im Rahmen der üblichen Messwertschwankung mit dem Referenzmesswert (Laborwert) übereinstimmen.
6. Einen Teil der Probe im Labor auf den zu kalibrierenden Parameter analysieren lassen.
7. Die Konzentration des zu messenden Ions in der Probe schrittweise erhöhen. Dazu vorzugsweise mit einer Mikroliterpipette definierte Volumina an Standardlösung hinzugeben.
8. Nach einer Wartezeit von 5 bis 10 Minuten den jeweiligen stabilen Messwert notieren.
  - ↳ Die Zunahme des Messwerts sollte der Erwartung entsprechen. Sie ergibt sich gemäß der Formel  $\text{Konzentrationszunahme} = \text{Volumenzugabe} \cdot \text{Standardkonzentration} \cdot \text{Molmasse des Parameters} / (\text{vorgelegtes Volumen} + \text{Summe der Zugaben})$ .
9. Sensor in einen Eimer mit Trinkwasser tauchen.
10. Die Konzentration und die Rohwerte überprüfen.
  - ↳ Typischerweise liegen die Werte für Ammonium nahe 0 mg/l bei Rohwerten von -170 mV und kleiner. Bei 3 mg/l Nitrat sollte mindestens ein Rohwert von +150 mV oder größer erreicht werden.

**Beispiel**

Zu 2 Litern Probelösung werden in 5 Schritten jeweils 0,5 ml 1M Ammoniumnitrat-Standardlösung zugegeben. Die Molmasse von  $\text{NH}_4\text{-N}$  und  $\text{NO}_3\text{-N}$  beträgt jeweils 14 g/mol. Wegen des geringen Zugabevolumens kann die Volumenzunahme der Probelösung vernachlässigt werden. Bei jeder Zugabe erhöht sich die vorgelegte Konzentration von  $\text{NH}_4\text{-N}$  und  $\text{NO}_3\text{-N}$  um  $0,5 \text{ ml} \cdot 1 \text{ mol/l} \cdot 14 \text{ g/mol} / 2000 \text{ ml} = 3,5 \text{ mg/l}$  (3,5 ppm).

*Steigen die Messwerte nicht wie erwartet oder sind sie systematisch zu hoch oder zu niedrig: Maßnahmen gemäß Tabelle ausführen.*

Problem	Ursache	Maßnahme
Messwerte sind immer um den gleichen Betrag zu hoch	Manueller Offset nicht oder nicht genügend negativ eingestellt	▶ Manuellen Offset negativer einstellen.
Messwerte sind immer um den gleichen Betrag zu niedrig	Manueller Offset zu negativ eingestellt	▶ Manuellen Offset vom Betrag her verringern.
Messwerte sind immer um einen bestimmten Prozentsatz zu hoch	Nullpunkt zu niedrig eingestellt	▶ Nullpunkt kalibrieren.
Messwerte sind immer um einen bestimmten Prozentsatz zu niedrig	Nullpunkt zu hoch eingestellt	
Bei kleinen Konzentrationen zu hohe und bei großen Konzentrationen zu niedrige Messwerte	Manueller Offset nicht genügend negativ und Nullpunkt zu hoch eingestellt	▶ Manuellen Offset negativer einstellen und Kalibrierung wiederholen (vorzugsweise Probenkalibrierung oder Standardaddition).
Bei kleinen Konzentrationen zu niedrige und bei großen Konzentrationen zu hohe Messwerte	Manueller Offset zu negativ und Nullpunkt zu niedrig eingestellt	▶ Manuellen Offset vom Betrag her verringern und Kalibrierung wiederholen (vorzugsweise Probenkalibrierung oder Standardaddition).
Nichtlineares Ansprechen, mittlere Messwerte zu hoch	Steilheit zu hoch eingestellt	▶ Steilheit und Nullpunkt kalibrieren (vorzugsweise mittels Standardaddition mit mind. 2 Zugaben).
Nichtlineares Ansprechen, mittlere Messwerte zu niedrig	Steilheit zu niedrig eingestellt	


## 8 Diagnose und Störungsbehebung

Zur Fehlersuche, die gesamte Messstelle betrachten:

- Messumformer
- Elektrische Anschlüsse und Leitungen
- Armatur
- Sensor

Die möglichen Fehlerursachen in der nachfolgenden Tabelle beziehen sich vornehmlich auf den Sensor.

Problem	Prüfung	Behebung
Keine Anzeige, keine Sensorreaktion	Netzspannung am Messumformer?	▶ Netzspannung anlegen.
	Sensor richtig angeschlossen?	▶ Richtigen Anschluss herstellen.
	Mediumsanströmung vorhanden?	▶ Anströmung herstellen.
	Belagbildung	▶ Sensor reinigen.
Anzeigewert zu hoch oder zu niedrig	Luftblasen vorhanden?	▶ Luftblasen durch Klopfen am Sensorschaft entfernen.
	Sensor kalibriert?	▶ Kalibrieren.
Anzeigewert stark schwankend	Luftblasen vorhanden?	▶ Luftblasen durch Klopfen am Sensorschaft entfernen.
	Einbauort prüfen.	▶ Anderen Einbauort wählen.
Anzeigewert liegt immer im Bereich $0 \pm 15$ mV	Feuchtigkeit am Elektrodenteckkopf	▶ Feuchtigkeit entfernen. ▶ Bei Bedarf: Elektrode tauschen.
	Membrankappe handfest angeschraubt?	▶ Membrankappe auf handfesten Sitz prüfen.

 Die Hinweise zur Fehlerbehandlung in der Betriebsanleitung des Messumformers beachten. Falls nötig eine Prüfung des Messumformers durchführen.

## 9 Wartung

Rechtzeitig alle erforderlichen Maßnahmen treffen, um die Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit der gesamten Messeinrichtung sicherzustellen.

### HINWEIS

#### Auswirkungen auf Prozess und Prozesssteuerung!

- ▶ Bei allen Arbeiten am System mögliche Rückwirkungen auf Prozesssteuerung und Prozess berücksichtigen.
- ▶ Zur eigenen Sicherheit nur Originalzubehör verwenden. Mit Originalteilen sind Funktion, Genauigkeit und Zuverlässigkeit auch nach Instandsetzung gewährleistet.

### 9.1 Wartungsplan


#### HINWEIS

#### Feuchtigkeit an den Elektroden-Kontakten

Führt zu Kurzschlüssen und in der Folge zu driftenden oder instabilen Messwerten

- ▶ Bei Arbeiten mit ionenselektiven Elektroden auf Trockenheit der Kontakte achten.
- ▶ Steckkontakte nicht mit bloßen Händen berühren.

Wartungsintervall	Reinigen	Membrankappen- und Elektrolytwechsel			Kristall abschleifen	Tauschen	
	Membran	Ammonium	Nitrat	Kalium	Chlorid	pH-Elektrode	O-Ringe
vierzehntägig	<input checked="" type="checkbox"/>						
halbjährlich		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
jährlich						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

 Die angegebenen Intervalle sind durchschnittliche Erfahrungswerte und können in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen kürzer oder länger werden. Für die Anpassung sind Sie bzw. der Anlagenbetreiber selbst verantwortlich.

### 9.2 Membran reinigen

Wenn die Membran stark verschmutzt ist, diese unabhängig von den Wartungsintervallen reinigen.

- Die Membran nicht mit den Händen berühren.
- Zur Reinigung ein sauberes Papiertaschentuch und Wasser benutzen

Die optionale Chloridelektrode hat keine Membran sondern einen Kristall. Zur Reinigung wie folgt vorgehen:

1. Ein Schleifpapier (Körnung 600) auf eine ebene Unterlage legen.
2. Den Sensor mit der Kristallfläche nach unten auf dem Papier einreiben, bis alle Verschmutzungen entfernt sind.
3. Sichprüfung durchführen. Wenige Sekunden reiben, reichen im Normalfall.

## 9.3 Membrankappe und Elektrolyt ersetzen

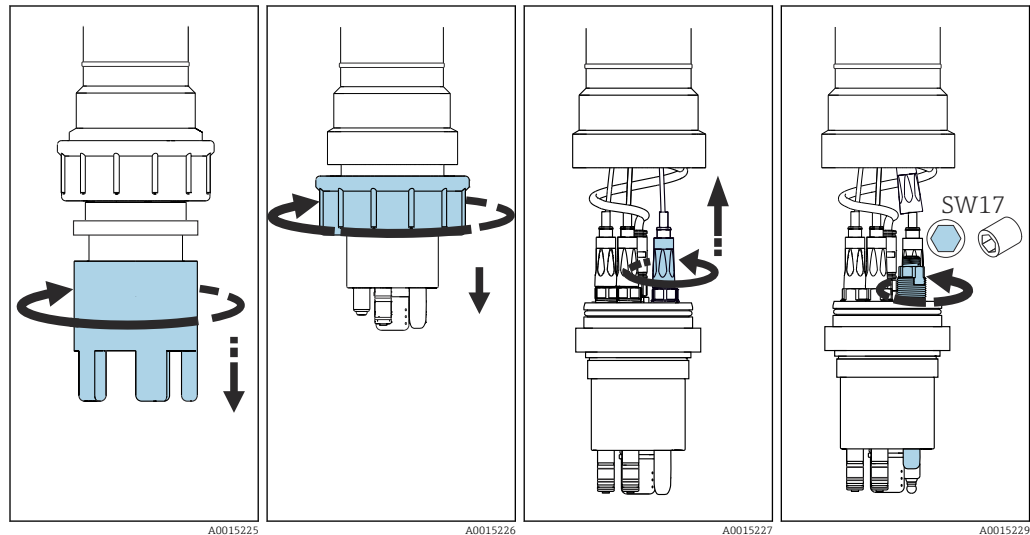
### HINWEIS

Sensor länger als 15 Minuten aus dem Medium und Konditionierung nicht abgewartet

Führt zu Messfehlern

- ▶ Sie müssen dem Sensor nach dem Eintauchen ins Medium Zeit für die Konditionierung geben. Dafür ca. 12 Stunden abwarten.

### Elektrode ausbauen

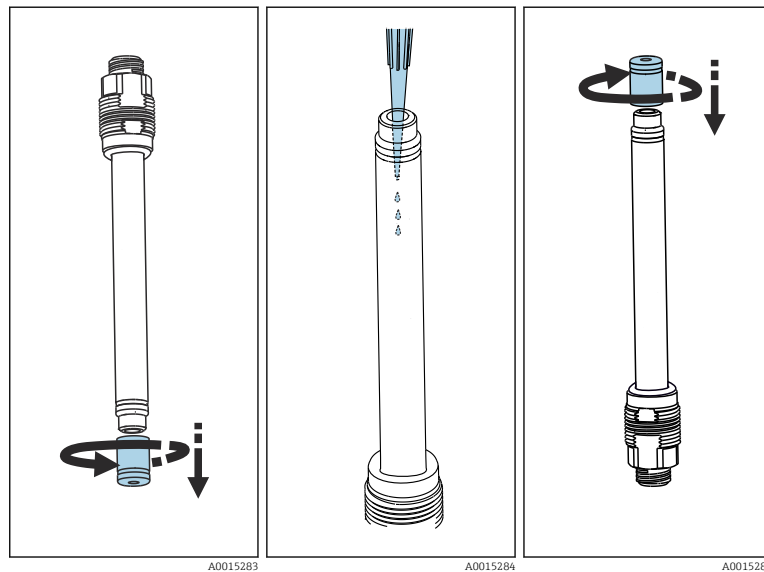


- 10 Schutzkorb lösen   
 11 Überwurfmutter abnehmen   
 12 Kabel lösen   
 13 Elektrode ausbauen

1. Sensor aus dem Medium nehmen.
2. Sensor mit Wasser reinigen.
3. Den Schutzkorb lösen und entfernen (→ 10, 24).
4. Überwurfmutter abschrauben (→ 11, 24).
5. Den Elektrodenhalter aus dem Sensor ziehen und das Elektrodenkabel der auszutauschenden Elektrode lösen (→ 12, 24).
6. Elektrode mit Hilfe eines Steckschlüssels, SW17, ausbauen → 13, 24.



## Membrankappe und Elektrolyt tauschen



14 Kappe lösen

15 Elektrolyt füllen

16 Neue Kappe

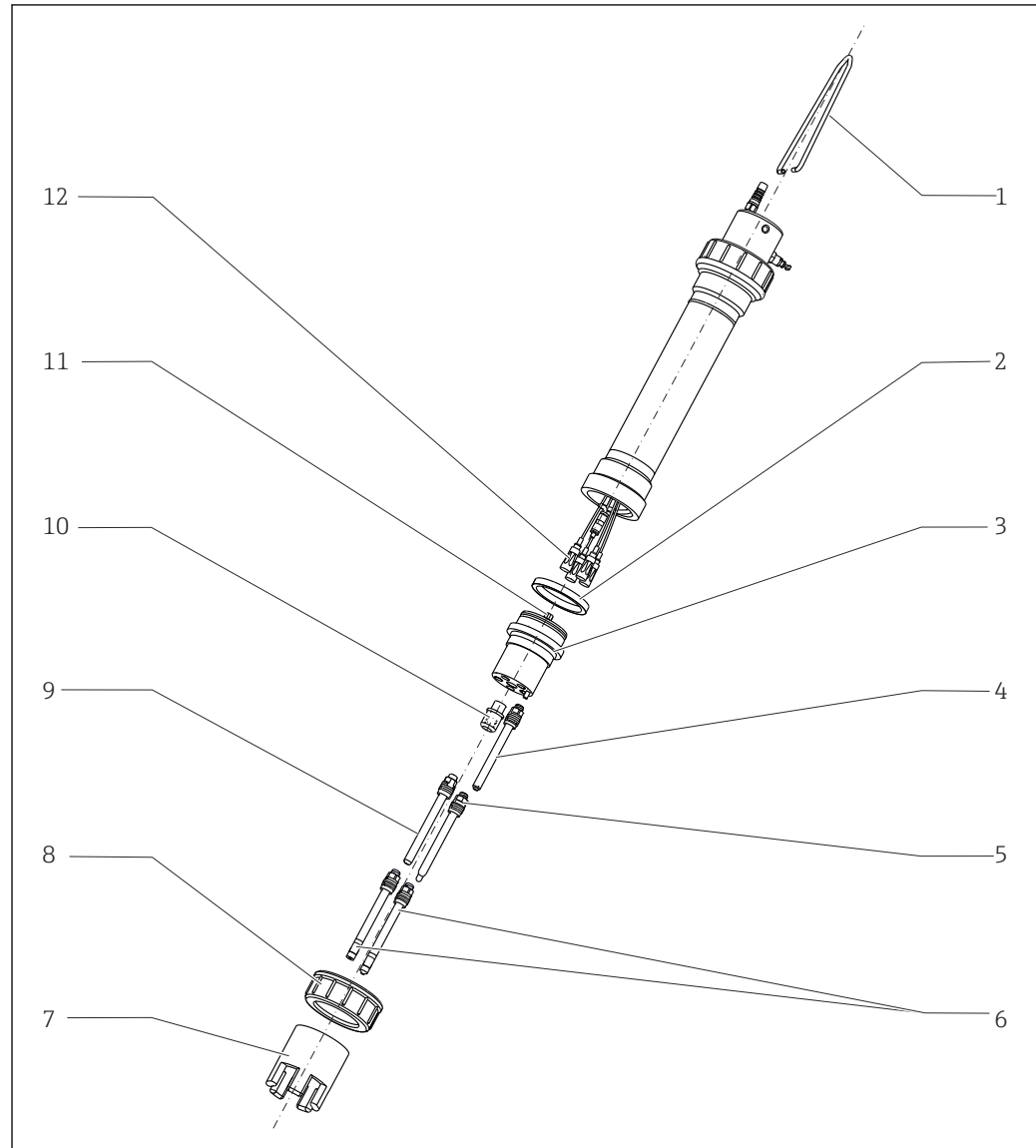
1. Membrankappe von der Elektrode abschrauben (→ 10, 24).
  2. Die Membrankappe als Abfall entsorgen.
  3. Elektrolyt aus dem Elektrodenkörper entleeren.
  4. Frischen Elektrolyt mit der im Kit beiliegenden Pipette aus der Vorratsflasche entnehmen.
  5. Den Elektrodenkörper bis ca. 2-3 mm (0,08 - 0,12") unter dem Rand mit Elektrolyt füllen (→ 11, 24).
  6. Gewinde der Elektrode sorgfältig trocknen.
  7. Die Elektrode weiter senkrecht halten, mit dem Kabelanschlusskopf nach unten.
  8. Die Membrankappe handfest aufschrauben (→ 16, 25).
  9. Elektrode umdrehen.
  10. Eventuelle Luftblasen an der inneren Membranfläche beseitigen, indem Sie die Elektrode senkrecht haltend einige Male kräftig schütteln (wie bei einem Fieberthermometer).
- i** Die Elektrode und Sensor von jetzt an bis zum Einbau in den Prozess nur noch senkrecht halten, um neue Luftblasen an der inneren Membranfläche zu vermeiden.

## Elektrode einbauen

1. Elektrode in den Elektrodenhalter einschrauben.
2. mit dem Steckschlüssel, SW17, handfest anziehen (→ 13, 24, aber in umgekehrter Richtung).
3. Elektrodenstecker ans Kabel anschließen (→ 12, 24, umgekehrte Richtung).
4. Elektrodenhalter und Luftschlauch vorsichtig zurück in den Sensor schieben.
5. Überwurfmutter aufschrauben (→ 11, 24, umgekehrte Richtung). Dabei auf die Radialdichtung am Elektrodenhalter achten und diese bei Bedarf nachfetten.
6. Schutzkorb aufschrauben (→ 10, 24, umgekehrte Richtung).
7. Eine Kalibrierung ausführen (→ 16).

## 10 Reparatur

### 10.1 Ersatzteile



A0015217

17 Ersatzteile CAS40D

Nr.	Bezeichnung	Bestellnr.
1	Kit CYH112 Hängebügel für Kette	71096714
2	Kit CAS40D Dichtungssatz <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Silikonfett 2 g</li> <li>▪ 2 x O-Ring ID 69,44 mm, Breite 3,53 mm</li> <li>▪ 5 x O-Ring ID 11 mm, Breite 2,50 mm</li> <li>▪ O-Ring ID 18 mm, Breite 4 mm</li> <li>▪ Kit-Anleitung</li> </ul>	71260474
3, 10, 11	Kit CAS40D Elektrodenhalter <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elektrodenhalter</li> <li>▪ Dichtungen für Elektroden</li> <li>▪ Radialdichtung für Elektrodenhalter (3)</li> <li>▪ Spüldüse (10) inkl. Dichtung</li> <li>▪ Rückschlagventil (11)</li> </ul>	71260473

Nr.	Bezeichnung	Bestellnr.
4	Temperatursensor	CTS1-A2GSA
5	pH-Einstabmesskette mit Referenz	CPS11-1AS2GSA
6	Ionenselektive Elektroden, Elektrode komplett, Baulänge 120 mm <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ammonium</li> <li>▪ Nitrat</li> <li>▪ Kalium</li> <li>▪ Chlorid</li> </ul>	71109938 71109937 71109936 71109939
7	Kit CAS40D Elektrodenschutzkorb	71130354
9	Kit CAS40D Blindelektrode (notwendig zur Abdichtung nicht benutzter Steckplätze)	71123812
10	Kit CAS40D Spüldüse inkl. Dichtung	71130359
12	Kit CAS40D Mehrfachkabel für Elektroden	71130358

## 10.2 Rücksendung

Im Fall einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung muss das Produkt zurückgesendet werden. Als ISO-zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist Endress+Hauser verpflichtet, mit allen zurückgesendeten Produkten, die mediumsberührend sind, in einer bestimmten Art und Weise umzugehen.

Sicherstellen einer sicheren, fachgerechten und schnellen Rücksendung:

- ▶ Auf der Internetseite [www.endress.com/support/return-material](http://www.endress.com/support/return-material) über die Vorgehensweise und Rahmenbedingungen informieren.

## 10.3 Entsorgung

In dem Produkt sind elektronische Bauteile verwendet. Das Produkt muss als Elektronikschrott entsorgt werden.

- ▶ Die lokalen Vorschriften beachten.

## 11 Zubehör

Nachfolgend finden Sie das wichtigste Zubehör zum Ausgabezeitpunkt dieser Dokumentation.

- ▶ Für Zubehör, das nicht hier aufgeführt ist, an Ihren Service oder Ihre Vertriebszentrale wenden.

### 11.1 Armaturenhalterung

#### Flexdip CYH112

- Modulares Halterungssystem für Sensoren und Armaturen in offenen Becken, Gerinnen und Tanks
- Für Wasser- und Abwasserarmaturen Flexdip CYA112
- Beliebig variierbare Befestigung: Montage auf dem Boden, auf der Mauerkrone, an der Wand oder direkt an einem Geländer
- Edelstahlausführung
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cyh112](http://www.endress.com/cyh112)



Technische Information TI00430C

### 11.2 Wartungskits

Membrankit

- 2 Membrankappen (außer Chlorid, dort nur eine, mit Kristall)
- Elektrolyt
- Bestellnummern:
  - Ammonium: 71072574
  - Nitrat: 71072575
  - Kalium: 71072576
  - Chlorid: 71072577

Pflegeset für die Chloridelektrode

- Schleifpapier
- Elektrolyt
- Bestellnummer: 71085727

### 11.3 Elektroden

Ionenselektive Elektrode

- Elektrode, komplett, Baulänge 120 mm
- Bestellnummern:
  - Ammonium: 71109938 (Farbkennzeichnung rot)
  - Nitrat: 71109937 (Farbkennzeichnung blau)
  - Kalium: 71109936 (Farbkennzeichnung gelb)
  - Chlorid: 71109939 (Farbkennzeichnung grün)

pH-Elektrode mit Referenz

Bestellnummer: CPS11-1AS2GSA

Temperatursensor

Bestellnummer: CTS1-A2GSA

Blindelektrode

Bestellnummer: 71123812

## 11.4 Standardlösungen

CAY40

- Standardlösungen für Ammonium, Nitrat, Kalium und Chlorid
- Bestellinformationen: [www.endress.com/cas40d](http://www.endress.com/cas40d) unter "Zubehör/Ersatzteile"

### Qualitätspuffer von Endress+Hauser - CPY20

Als sekundäre Referenzpufferlösungen werden Lösungen verwendet, die gemäß DIN 19266 von einem durch die DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH) nach DIN 17025 akkreditierten Labor auf primäres Referenzmaterial der PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) oder auf Standard-Referenzmaterial von NIST (National Institute of Standards and Technology) zurückgeführt werden.

Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cpy20](http://www.endress.com/cpy20)

## 11.5 Druckluftreinigung

### Nicht für Dauerbetrieb geeignet!

- Nutzungsintervall: max. 3 Minuten Reinigung, mindestens sechsfache Reinigungszeit Pause.
- Vermeiden Sie Kondensation in den druckführenden Leitungen.

Reinigungseinheit im Gehäuse

- 230 V oder 115V, IP 65
- Förderleistung bei atmosphärischem Druck: 50 l/min (13,2 gal/min)
- Leistungsaufnahme: 240 W
- Stromaufnahme: 1,3 A
- Überhitzungsschutz: automatische Abschaltung bei  $T > 130\text{ °C}$  (266 °F)
- Bestell-Nr.
  - 230 V: 71072583
  - 115 V: 71194623
  - Reduzierschlauchkupplung AD 8/6 mm: 71082499

## 12 Technische Daten

### 12.1 Eingang

Messgrößen	Je nach Ausführung: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ammonium: <math>\text{NH}_4\text{-N}</math>, <math>\text{NH}_4^+</math> [mg/l]</li> <li>■ Nitrat: <math>\text{NO}_3\text{-N}</math>, <math>\text{NO}_3^-</math> [mg/l]</li> <li>■ Kalium, <math>\text{K}^+</math> [mg/l]</li> <li>■ Chlorid, <math>\text{Cl}^-</math> [mg/l]</li> <li>■ pH-Wert</li> <li>■ Temperatur</li> </ul>
------------	---

Messbereiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ammonium: 0,1 ... 1000 mg/l (<math>\text{NH}_4\text{-N}</math>)</li> <li>■ Nitrat: 0,1 ... 1000 mg/l (<math>\text{NO}_3\text{-N}</math>)</li> <li>■ Kalium: 1 ... 1000 mg/l</li> <li>■ Chlorid: 1 ... 1000 mg/l</li> </ul>
--------------	---

### 12.2 Leistungsmerkmale

Ansprechzeit $t_{90}$ der ionenselektiven Sensoren	< 2 min. Für einen Wechsel zwischen 0,5 und 1 mmol/l in beide Richtungen, bei 25 °C (77 °F).
--	---

Messabweichung	$\pm 5\%$ vom Messwert $\pm 0,2$ mg/l
----------------	---------------------------------------

Wiederholbarkeit	$\pm 3\%$ des Anzeigewertes
------------------	-----------------------------

Kompensation	Sensor	Temperatur	pH	Kalium <sup>1) 2)</sup>	Chlorid <sup>3) 4)</sup>
	Ammonium	2 ... 40 °C (36 ... 100 °F)	pH 8.3 ... 10	1 ... 1000 mg/l (ppm)	-
	Nitrat		-	-	10 ... 1000 mg/l (ppm)
	Kalium		-	-	-
	Chlorid		-	-	-

- 1) nicht der Absolutwert, sondern die Konzentrationsschwankungen sind ausschlaggebend
- 2) Empfehlung: Verwendung als Kompensationselektrode bei Kaliumkonzentrationen > 40 mg/l bei gleichzeitig schwankenden Werten von  $\pm 20$  mg/l oder Anwendung eines Offsets bei nicht schwankenden Werten.
- 3) nicht der Absolutwert, sondern die Konzentrationsschwankungen sind ausschlaggebend
- 4) Empfehlung: Verwendung als Kompensationselektrode bei Chloridkonzentrationen > 500 mg/l bei gleichzeitig schwankenden Werten von  $\pm 100$  mg/l oder Anwendung eines Offsets bei nicht schwankenden Werten.

Max. Lebensdauer	Membran und Elektrolyt <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einsatz: ca. 0,5 Jahre</li> <li>■ Lagerung: 2 Jahre</li> </ul>
Automatische Reinigung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reinigungsmedium: Luft</li> <li>■ Druck: 3 ... 3,5 bar (45 ... 50 psi)</li> <li>■ Erforderliche Luftmenge pro Reinigung: 3 ... 4 l (0,8 ... 1 US gal)</li> <li>■ Reinigungsdauer: 4 ... 15 s</li> <li>■ Reinigungsintervalle (bei T &gt; 10 °C (50 °F)): Zulauf Belegung: 15 s reinigen, 30 min Pause Belegung: 15 s reinigen, 1 h Pause</li> </ul>

### 12.3 Umgebung

Umgebungstemperatur	-20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F)
Lagerungstemperatur	2 ... 40 °C (36 ... 104 °F)
Schutzart	IP68 (2 m Wassersäule, 25 °C, 48 h)
Elektromagnetische Verträglichkeit	Störaussendung und Störfestigkeit nach EN 61 326, Namur NE21

### 12.4 Prozess

Prozesstemperatur	2 ... 40 °C (36 ... 104 °F)
Prozessdruck	400 mbar (160 in H <sub>2</sub> O) max. zulässiger Überdruck
pH-Wert des Mediums	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ammonium: pH 5 ... 8,3 (ohne pH-Kompensation) pH 5 ... 10 (mit pH-Kompensation)</li> <li>■ Nitrat: pH 2 ... 12</li> <li>■ Kalium: pH 2 ... 12</li> <li>■ Chlorid: pH 1 ... 10</li> </ul>

## 12.5 Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße →  9

Gewicht ca. 3,5 kg (7,7 lbs)

### Werkstoffe

#### Sensor:

Schutzkorb:	POM
Elektrodenhalter:	POM
Radialdichtung für Sensorkopf und Elektrodenhalter:	Silikon
O-Ringe in der ISE-Aufnahme:	EPDM
O-Ringe für Luftdüse:	VITON
Sensorrohr mit Überwurfmutter:	PP
Haltebügel:	Edelstahl
Sensorkopf:	POM
Temperaturfühler:	Glas
pH-Einstabmesskette mit Referenzelektrode:	Glas, PTFE

#### Ionenselektive Elektroden

Membrankappe:	POM
Schaft:	POM
Farbring:	PP
Membran:	PVC, Weichmacher
O-Ringe:	EPDM

#### Nicht-mediumsberührende Werkstoffe

 Die folgenden Angaben beziehen sich auf den eingebauten Temperatursensor CTS1.

#### Information gemäß REACH-Verordnung (EG) 1907/2006 Art. 33/1:

Die Vergussmasse im Sensorschaft enthält den SVHC Stoff Terphenyl, hydriert (CAS-Nummer <sup>1)</sup> 61788-32-7) mit mehr als 0,1 % (w/w). Bei bestimmungsgemäßer Verwendung geht von dem Erzeugnis keine Gefahr aus.

Prozessanschluss Elektroden Pg 13,5

Druckluftanschluss für Schlauch AD 8 mm

1) CAS = Chemical Abstracts Service, internationaler Bezeichnungsstandard für chemische Stoffe



## Stichwortverzeichnis

### 0 ... 9

1-Punkt-Kalibrierung .....	18
2-Punkt-Kalibrierung .....	19

### A

Anschluss	
Kontrolle .....	15
Schutzart sicherstellen .....	15

### B

Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5
------------------------------------	---

### D

Dateneingabe .....	18
--------------------	----

### E

Elektrischer Anschluss .....	14
Elektrode mit Salzvorrat .....	15
Elektrolyt ersetzen .....	24
Entsorgung .....	27
Ersatzteile .....	26

### I

Inbetriebnahme .....	15
----------------------	----

### K

Kalibrierung	
1-Punkt .....	18
2-Punkt .....	19
Dateneingabe .....	18
Empfehlungen .....	16
Kalibrierarten .....	16
Kalibrieren .....	18
Kalium- beziehungsweise Chloridkompensation ..	19
Manueller Offset .....	20
Nullpunkt .....	17
Prüfen .....	20
Reihenfolge .....	18
Steilheit .....	17
Werkskalibrierung .....	16
Kontrolle	
Anschluss .....	15
Montage .....	13

### L

Lieferumfang .....	8
--------------------	---

### M

Membran reinigen .....	23
Membrankappe ersetzen .....	24
Montage	
Beispiel .....	12
Kontrolle .....	13
Montagebedingungen .....	9
Sensor montieren .....	10
Montagebedingungen	
Abmessungen .....	9

Einbauort .....	9
-----------------	---

### N

Nullpunkt .....	17
-----------------	----

### P

pH-Elektrode .....	15
Produkt identifizieren .....	7

### R

Referenzelektrode .....	15
Reparatur .....	26
Rücksendung .....	27

### S

Salzring .....	15
Schutzart .....	15
Sensor	
Anschließen .....	14
Montieren .....	10
Zusätzliche Elektroden anschließen .....	14
Sensor montieren	
Einbau an der Messstelle .....	11
Elektrodeneinbau .....	10
Sicherheitshinweise .....	5
Steilheit .....	17
Störungsbehebung .....	22
Symbole .....	4

### T

Technische Daten	
Konstruktiver Aufbau .....	32
Typenschild .....	7

### V

Verwendung .....	5
------------------	---

### W

Warenannahme .....	7
Warnhinweise .....	4
Wartung .....	23
Wartungsplan .....	23

### Z

Zertifikate und Zulassungen .....	8
-----------------------------------	---







71504742

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---