



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-
analyse



Registrierung



Systeme
Komponenten



Services



Solutions

Technische Information

ISEmax CAM40/CAS40

Online-Bestimmung von Nährstoffparametern

Ionenselektives Elektrodensystem zur kontinuierlichen Ammonium- und Nitratbestimmung



Anwendungsbereich

Das ionenselektive Elektrodensystem arbeitet direkt im Belebungsbecken der Kläranlage ohne weitere Probenaufbereitung und Probenförderung.

Das System besteht aus Sensor, Elektroden und Messumformer mit Anzeige- und Bedienelementen und wird am Beckenrand montiert.

Bis zu zwei ionenselektive Sensoren messen simultan Ammonium und Nitrat im Belebungsbecken.

Ihre Vorteile

- Zuverlässig und kostensparend:
 - Direkte Messung von Ammonium bzw. Nitrat ohne aufwendige Probenaufbereitung
 - Optionale Kalium- und/oder Chloridmessung zur Kompensation hoher Konzentrationen an Störionen
 - Geringe Betriebskosten, da kein Reagenzienverbrauch
- Vielfältig und anpassbar:
 - Großer Messbereich 0,1-1000 mg/l NH₄-N bzw. 0,1-1000 mg/l NO₃-N
 - 4 Stromausgänge und 5 teilweise frei konfigurierbare Relais
- Einfach und sicher:
 - Direkte Installation am Beckenrand, kein Messhaus und keine probenfördernde Pumpe erforderlich
 - Geringster Wartungsaufwand durch Druckluftreinigung
 - Membrankappentausch alle 6 Monate verlängert Elektrodenlebenszeit

Arbeitsweise und Systemaufbau

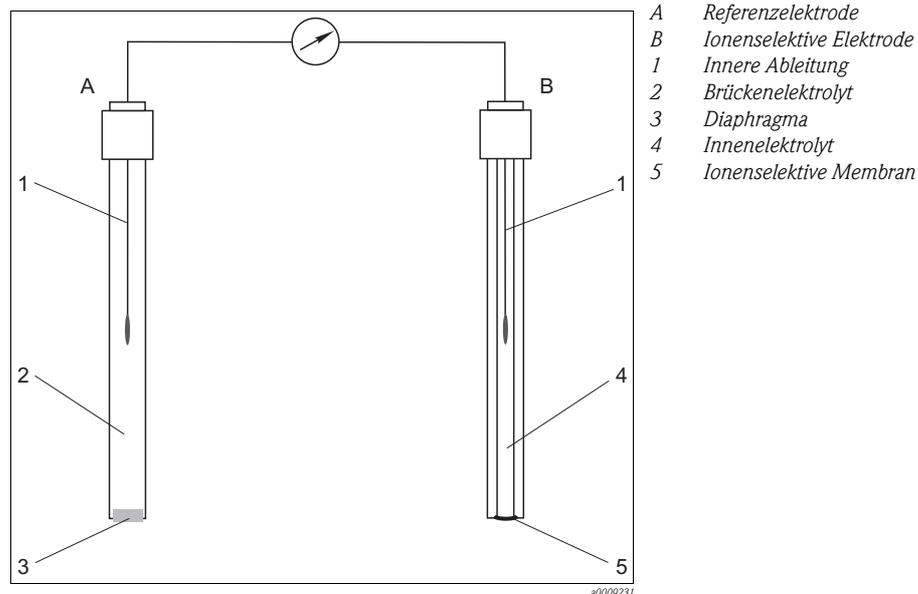
Messprinzip

Kern der ionenselektiven Elektrode (ISE) ist eine für das zu messende Ion selektive Membran.

In die Membran ist ein sogenannter Ionophor eingearbeitet, der quasi die selektive "Wanderung" einer spezifischen Ionensorte (z.B. Ammonium oder Nitrat) in die Elektrode ermöglicht.

Durch die Ionenwanderung entsteht eine Ladungsverschiebung, die zum Aufbau eines zur Ionenkonzentration proportionalen elektrochemischen Potentials führt. Das Potenzial wird gegenüber einer Referenzelektrode mit konstantem Potenzial gemessen und entsprechend der Nernst'schen Gleichung in eine stoffspezifische Konzentration umgerechnet.

Farbe und Trübung haben beim potenziometrischen Messprinzip keinen Einfluss auf das Messergebnis.



Allgemeines Messprinzip einer ionenselektiven Elektrode

Interferenzen

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 bzw. Chlorid mit einer geeigneten zusätzlichen Elektrode gemessen und kompensiert werden.

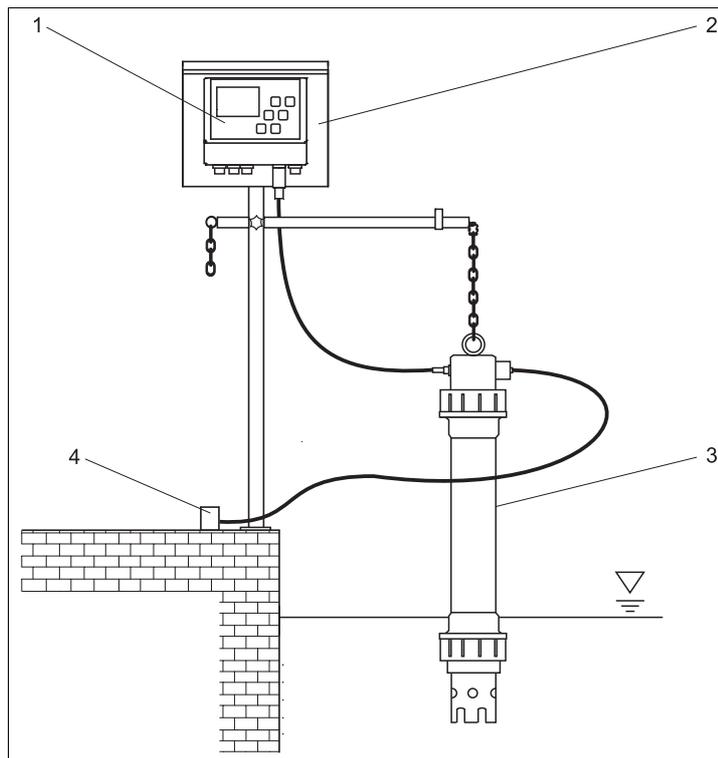
Messeinrichtung

Eine vollständige Messeinrichtung umfasst:

- Messumformer CAM40
- Sensor CAS40
 - ionenselektive Elektrode(n) für Ammonium und/oder Nitrat
 - Referenzelektrode
 - ionenselektive Elektrode für die Kompensation von Querempfindlichkeiten
 - pH-Glaselektrode

Optional

- Standsäule mit Ausleger
- Wandhalterung
- Wetterschutzdach - Zur Montage des Messumformers im Freien unbedingt erforderlich!
- Druckluftherzeuger (wenn vor Ort keine Druckluft verfügbar ist)



Beispiel: Messeinrichtung am Beckenrand

- 1 Messumformer CAM40 4 Druckluftversorgung (Reinigung)
 2 Standsäule mit Wetterschutzdach
 3 Sensor CAS40

Eingangskenngrößen

Messgrößen

Je nach Ausführung:

- Ammonium
- Nitrat
- Kalium
- Chlorid
- pH-Wert

Messbereiche

- Ammonium:
0,1 ... 1000 mg/l ($\text{NH}_4\text{-N}$)
- Nitrat:
0,1 ... 1000 mg/l ($\text{NO}_3\text{-N}$)
- Kalium:
1 ... 1000 mg/l
- Chlorid:
1 ... 1000 mg/l

Ausgangskenngrößen

Ausgangssignal	4 x 0/4 ... 20 mA, galvanisch getrennt
Ausfallsignal	Signal folgt dem Messwert, Störung kann frei auf ein Relais programmiert werden
Bürde	max. 500 Ω
Relaisausgang	5 Relais: alle frei konfigurierbar Bei Einsatz des optionalen Kompressors wird ein Relaisausgang zu dessen Ansteuerung verwendet.
Schaltausgang	Schaltvermögen der Relais: 230 V DC / 5 A

Hilfsenergie

Elektrischer Anschluss

	Klemme	Belegung
<p><i>Anschlussplan CAM40</i></p> <p style="text-align: right;"><small>a0009558-de</small></p>	L, N	Hilfsenergie 230 V AC
	1, 2	Relais 1, max. 230 V AC, 5 A
	3, 4	Relais 2, max. 230 V AC, 5 A
	5, 6	Relais 3, max. 230 V AC, 5 A
	7, 8	Relais 4, max. 230 V AC, 5 A
	9, 10	Relais 5, max. 230 V AC, 5 A
	21, 22	Analogausgang 1
	23, 24	Analogausgang 2
	25, 26	Analogausgang 3
	27, 28	Analogausgang 4
PE, PE	Schutzerde	
		Hinweis! Optional kann ein Kompressor über die Klemmen 9 und 10 angesteuert werden. In diesem Fall steht Relais 5 nicht mehr zur Verfügung.

Versorgungsspannung

100 ... 240 V AC

Achtung!

Die Versorgungsspannung muss extern allpolig trennbar sein.

Kabelspezifikation

3-adriges, geschirmtes Kabel mit 10 m (33 ft) Standardlänge

Achtung!

Anschlusskabel müssen einen Außendurchmesser von 5 ... 13 mm (0,2 ... 0,5 inch) haben, damit die Schutzart an den Verschraubungen gewahrt bleibt.

Elektrodenanschluss

GSA-Buchse

Leistungsmerkmale

Ansprechzeit t_{90}¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ammonium: < 2 min. ■ Nitrat: < 2 min. ■ Kalium: < 2 min. ■ Chlorid: < 2 min.
--	---

Messwertauflösung	Ammonium, Nitrat, Kalium, Chlorid <ul style="list-style-type: none"> ■ 0,1 ... 99 mg/l: 0,01 mg/l ■ 99 ... 999 mg/l: 0,1 mg/l ■ > 999 mg/l: 1 mg/l
--------------------------	--

Messabweichung	± 5 % vom Messwert ± 0,2 mg/l
-----------------------	-------------------------------

Wiederholbarkeit	±3 % des Anzeigewertes
-------------------------	------------------------

Kompensation

Sensor	Temperatur	pH	Kalium ¹⁾	Chlorid ¹⁾
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

Max. Lebensdauer	Membran und Elektrolyt <ul style="list-style-type: none"> ■ Einsatz: 0,5 Jahre ■ Lagerung: 2 Jahre
-------------------------	--

Automatische Reinigung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reinigungsmedium: Luft ■ Druck: 3 ... 3,5 bar (45 ... 50 psi) ■ Erforderliche Luftmenge pro Reinigung: 3 ... 4 l (0,8 ... 1 US gal) ■ Reinigungsdauer: 4 ... 15 s ■ Reinigungsintervalle (bei T > 10 °C (50 °F)): Zulauf Belegung: 15 s reinigen, 30 min Pause Belegung: 15 s reinigen, 1 h Pause
-------------------------------	--

1) für einen Wechsel zwischen 0,5 und 1 mmol/l in beide Richtungen, bei 25 °C (77 °F)

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	Messumformer CAM40:	-20 ... 50 °C (-4 ... 120 °F)
	Sensor CAS40:	2 ... 50 °C (36 ... 120 °F)
Lagerungstemperatur	CAM40 + CAS40:	2 ... 40 °C (36 ... 100 °F)
Schutzklasse	Messumformer CAM40:	IP 65
	Sensor CAS40:	IP 68

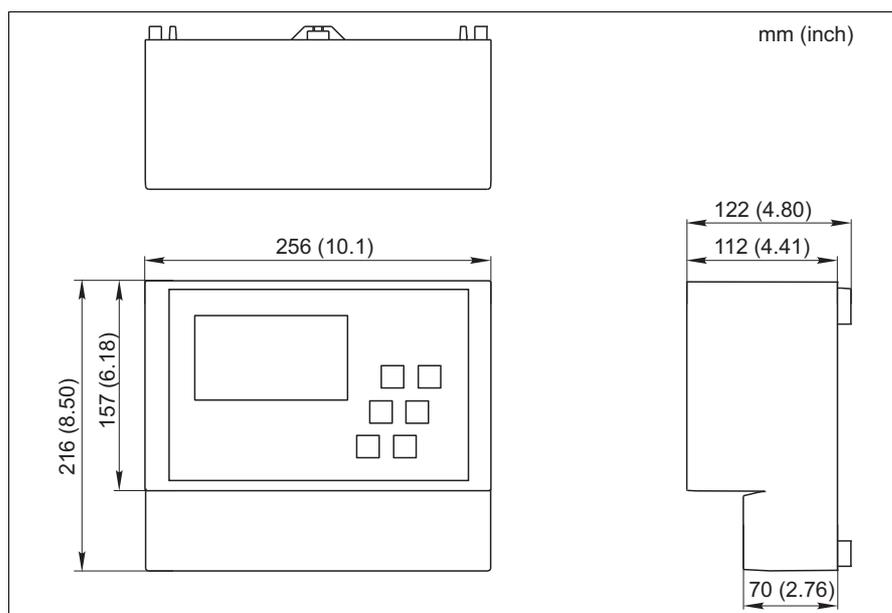
Prozessbedingungen

Prozesstemperatur	2 ... 40 °C (36 ... 100 °F)
Prozessdruck	400 mbar (160 inH ₂ O) max. zulässiger Überdruck
pH-Wert des Mediums	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ammonium: pH 5 ... 8,3 (ohne pH-Kompensation) pH 5 ... 10 (mit pH-Kompensation) ■ Nitrat: pH 2 ... 12 ■ Kalium: pH 2 ... 12 ■ Chlorid: pH 1 ... 10

Konstruktiver Aufbau

Abmessungen

CAM40



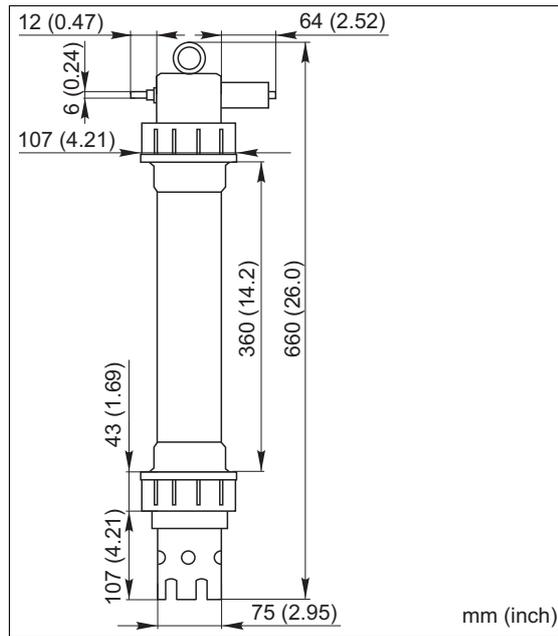
Abmessungen CAM40

30009592

Hinweis!

Weitere Abmessungen, wie z.B. die der Gehäuserückwand mit den Aufhängenuten, entnehmen Sie bitte der Originalzeichnung des Gehäuses (→ pdf-Datei auf der BA-CD).

CAS40



Abmessungen CAS40

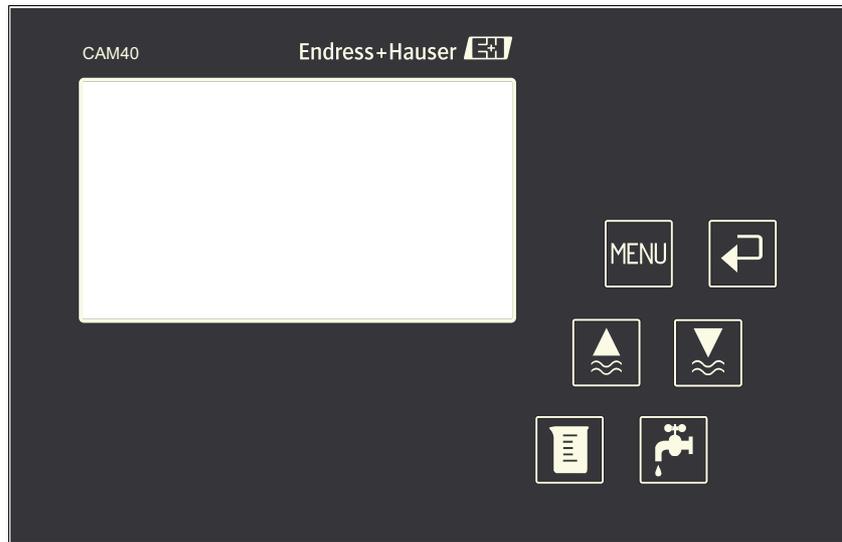
Gewicht	Messumformer CAM40	ca. 2,6 kg (5,7 lbs)
	Sensor CAS40	ca. 2,8 kg (6,2 lbs)

Werkstoffe	Messumformer CAM40:	Polycarbonat
	Sensor CAS40:	PVC, Glas, Polyethylen
	Mediumsberührende Teile	
	- Ammonium-, Nitrat-, Kaliumelektrode:	PVC, Weichmacher, Silikon, Nitril
	- Chloridelektrode:	PVC, AgCl, AgS, Silikon, Nitril
	- Referenzelektrode:	Glas, PTFE, EPDM
	- pH-Elektrode:	Glas, EPDM

Prozessanschluss Elektroden	Pg 13,5
------------------------------------	---------

Anzeige- und Bedienoberfläche

Anzeige- und Bedienelemente



Anzeige ISEmax CAM40

	Aufruf der Menüfunktionen		Messen + Freigeben der Ausgangssignale
	Bestätigen, Umschalten, Weiterblättern		Aufrufen der Kalibrierroutinen
	"Einfrieren" der Ausgangssignale (Hold)		Auslösen der manuellen Reinigung

Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen

Konformitätserklärung

Das Produkt erfüllt die Anforderungen der harmonisierten europäischen Normen.

Damit erfüllt es die gesetzlichen Vorgaben der EG-Richtlinien.

Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts durch die Anbringung des **CE**-Zeichens.

Bestellinformationen

Produktstruktur CAM40

Hilfsenergie	
A	100 - 240 VAC; 50/60 Hz
Signalausgang	
1	4 x 0/4 - 20 mA
CAM40-	vollständiger Bestellcode

Produktstruktur CAS40

Anwendung	
A	Belebungsbecken, Nitrifikation, Denitrifikation, mit Referenzelektrode
B	Zulauf Belebungsbecken, mit pH-Kompensation (nur Ionenselektiver Parameter = "2")
Ionenselektiver Parameter	
1	Ammonium + Nitrat
2	Ammonium
3	Nitrat
Kompensationselektrode	
A	ohne
B	Kalium (nur Ionenselektiver Parameter = "1" oder "2")
C	Chlorid (nur Ionenselektiver Parameter = "1" oder "3")
Kabellänge	
1	10 m (33 ft)
9	Sonderausführung, zu spezifizieren
CAS40-	vollständiger Bestellcode

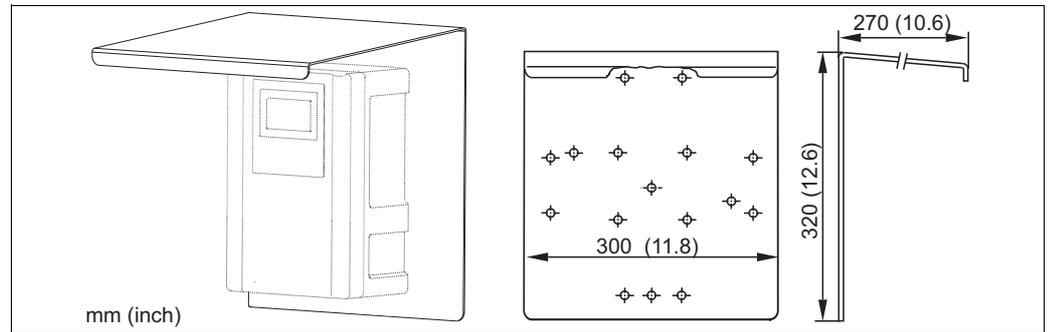
Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- 1 Messumformer
- 1 Sensor (Ausführung laut Typenschild)
- 1 Sensorkabel
- 3 Schrauben für Befestigung am Wetterschutzdach
- 1 Kurzanleitung
- 1 Betriebsanleitung auf CD-ROM

Wetterschutzdach CYY101 für Feldgeräte, für den Betrieb im Freien unbedingt erforderlich

- Material: Edelstahl 1.4031 (AISI 304)
- Best.-Nr. CYY101-A



Wetterschutzdach für Feldgeräte

Wartungskits

Membrankit

- 2 Membrankappen
- Elektrolyt
- Bestellnummern:
 - Ammonium: 71072574
 - Nitrat: 71072575
 - Kalium: 71072576

Pflegeset für die Chloridelektrode

- Schleifpapier
- Elektrolyt
- Bestellnummer: 71085727

Elektroden

Ionenselektive Elektrode

- Elektrode, komplett
- Bestellnummern:
 - Ammonium: 71072578
 - Nitrat: 71072580
 - Kalium: 71072581
 - Chlorid: 71072582
 - pH: CPS64-1AA2GSA

Referenzelektrode

- Bestellnummer: CPS13-0TA2GSA

Standardlösungen

Ammonium, Nitrat, Kalium und Chlorid

Standardlösung	
1	Ammoniumnitrat, 1 molar
2	Kaliumchlorid, 1 molar
Gebindegröße	
A	250 ml (8,45 fl.oz.)
Transportpapiere	
1	Standardpapiere
2	inkl. Gefahrgutblättern
3	Sicherheitsdatenblatt
Zertifikat	
A	ohne
B	Herstellerbescheinigung
CAY40-	vollständiger Bestellcode

pH**Qualitätspuffer von Endress+Hauser - CPY20**

Als sekundäre Referenzpufferlösungen werden Lösungen verwendet, die gemäß DIN 19266 von einem DKD (Deutscher Kalibrierdienst)-akkreditierten Labor auf primäres Referenzmaterial der PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) und auf Standard-Referenzmaterial von NIST (National Institute of Standards and Technology) zurückgeführt werden.

pH-Wert	
A	pH 2,00 (Genauigkeit ± 0,02 pH)
C	pH 4,00 (Genauigkeit ± 0,02 pH)
E	pH 7,00 (Genauigkeit ± 0,02 pH)
G	pH 9,00 (Genauigkeit ± 0,02 pH)
I	pH 9,20 (Genauigkeit ± 0,02 pH)
K	pH 10,00 (Genauigkeit ± 0,05 pH)
M	pH 12,00 (Genauigkeit ± 0,05 pH)
Menge	
01	20 x 18 ml (0,68 fl.oz) nur Puffer pH 4,00 und 7,00
02	250 ml (8,45 fl.oz)
10	1000 ml (0,26 US gal)
50	5000 ml (1,32 US gal) Kanister für Topcal S
Zertifikat	
A	Puffer Analysenzertifikat
Ausführung	
1	Standard
CPY20-	vollständiger Bestellcode

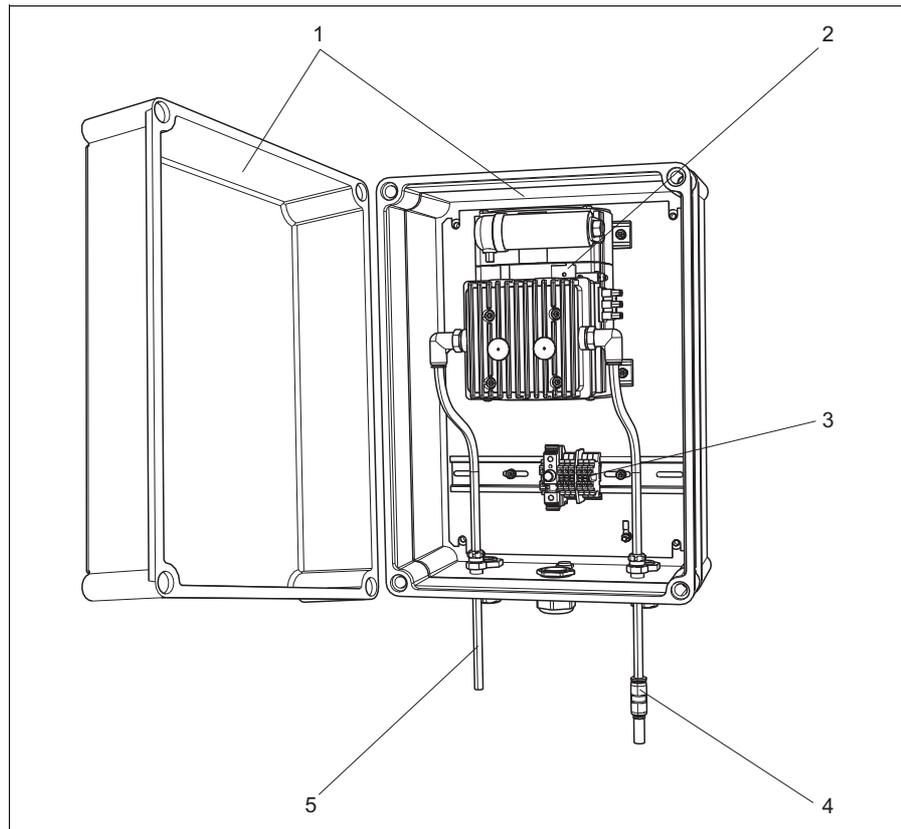
Reinigungseinheit

Achtung!

- 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, 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.: 71072583



Reinigungseinheit

- 1 Gehäuse
- 2 Pumpe
- 3 Anschlussklemmenleiste mit Sicherung
- 4 Saugseite
- 5 Druckluftversorgung (zum Sensor)

a0010789

Deutschland

Endress+Hauser
Messtechnik
GmbH+Co. KG
Colmarer Straße 6
79576 Weil am Rhein

Fax 0800 EHFAXEN
Fax 0800 343 29 36
www.de.endress.com

Vertrieb
▪ Beratung
▪ Information
▪ Auftrag
▪ Bestellung

Tel. 0800 EHVERTRIEB
Tel. 0800 348 37 87
info@de.endress.com

Service
▪ Help-Desk
▪ Feldservice
▪ Ersatzteile/Reparatur
▪ Kalibrierung

Tel. 0800 EHSERVICE
Tel. 0800 347 37 84
service@de.endress.com

Technische Büros
▪ Hamburg
▪ Berlin
▪ Hannover
▪ Ratingen
▪ Frankfurt
▪ Stuttgart
▪ München

Österreich

Endress+Hauser
Ges.m.b.H.
Lehnergasse 4
1230 Wien
Tel. +43 1 880 56 0
Fax +43 1 880 56 335
info@at.endress.com
www.at.endress.com

Schweiz

Endress+Hauser
Metso AG
Kägenstraße 2
4153 Reinach
Tel. +41 61 715 75 75
Fax +41 61 715 27 75
info@ch.endress.com
www.ch.endress.com

Endress+Hauser 

People for Process Automation