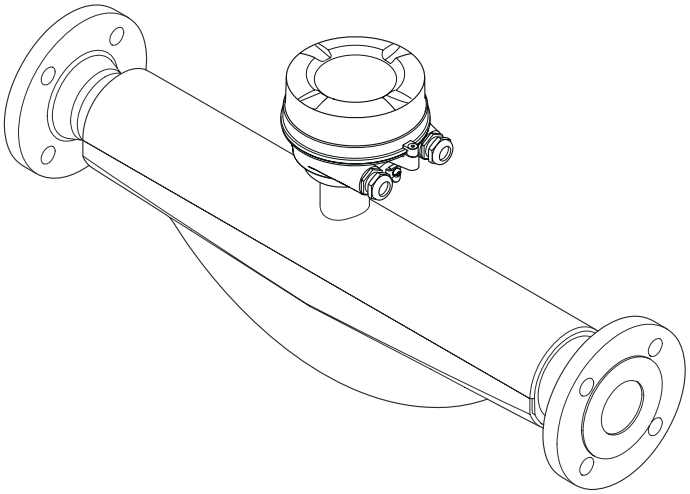
BA01057D/06/DE/06.25-00
71724797
2025-12-01

Gültig ab Version
01.03.zz (Gerätefirmware)

Betriebsanleitung
Proline Promass F 100

Coriolis-Durchflussmessgerät
Modbus RS485



Endress+Hauser
People for Process Automation

- Dokument so aufbewahren, dass das Dokument bei Arbeiten am und mit dem Gerät jederzeit verfügbar ist.
- Um eine Gefährdung für Personen oder der Anlage zu vermeiden: Kapitel "Grundlegende Sicherheitshinweise" sowie alle anderen, arbeitsspezifischen Sicherheitshinweise im Dokument sorgfältig lesen.
- Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungstechnischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Anleitung gibt Ihre Endress+Hauser Vertriebszentrale Auskunft.

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zum Dokument 5
1.1 Dokumentfunktion 5
1.2 Symbole 5
1.2.1 Warnhinweissymbole 5
1.2.2 Elektrische Symbole 5
1.2.3 Werkzeugsymbole 5
1.2.4 Symbole für Informationstypen 6
1.2.5 Symbole in Grafiken 6
1.3 Dokumentation 6
1.4 Eingetragene Marken 7

2 Sicherheitshinweise 8
2.1 Anforderungen an das Personal 8
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 8
2.3 Sicherheit am Arbeitsplatz 9
2.4 Betriebssicherheit 9
2.5 Produktsicherheit 9
2.6 IT-Sicherheit 10

3 Produktbeschreibung 11
3.1 Produktaufbau 11
3.1.1 Geräteausführung mit Kommunikationsart Modbus RS485 11

4 Warenannahme und Produktidentifizierung 12
4.1 Warenannahme 12
4.2 Produktidentifizierung 12
4.2.1 Messumformer-Typenschild 13
4.2.2 Messaufnehmer-Typenschild 14
4.2.3 Safety Barrier Promass 100 - Typenschild 15
4.2.4 Symbole auf dem Gerät 15

5 Lagerung und Transport 16
5.1 Lagerbedingungen 16
5.2 Produkt transportieren 16
5.2.1 Messgeräte ohne Hebeösen 16
5.2.2 Messgeräte mit Hebeösen 17
5.2.3 Transport mit einem Gabelstapler . . . 17
5.3 Verpackungsentsorgung 17

6 Montage 18
6.1 Montageanforderungen 18
6.1.1 Montageposition 18
6.1.2 Anforderungen aus Umgebung und Prozess 20
6.1.3 Spezielle Montagehinweise 22
6.2 Gerät montieren 24
6.2.1 Benötigtes Werkzeug 24
6.2.2 Messgerät vorbereiten 24
6.2.3 Messgerät montieren 24
6.3 Montagekontrolle 25

7 Elektrischer Anschluss 26
7.1 Elektrische Sicherheit 26
7.2 Anschlussbedingungen 26
7.2.1 Benötigtes Werkzeug 26
7.2.2 Anforderungen an Anschlusskabel . . . 26
7.2.3 Klemmenbelegung 27
7.2.4 Pinbelegung Gerätestecker 29
7.2.5 Schirmung und Erdung 30
7.2.6 Gerät vorbereiten 30
7.3 Gerät anschließen 31
7.3.1 Messumformer anschließen 31
7.3.2 Safety Barrier Promass 100 anschließen 33
7.4 Potenzialausgleich 33
7.4.1 Anforderungen 33
7.5 Spezielle Anschlusshinweise 34
7.5.1 Anschlussbeispiele 34
7.6 Hardwareeinstellungen 34
7.6.1 Abschlusswiderstand aktivieren 34
7.7 Schutzart sicherstellen 35
7.8 Anschlusskontrolle 36

8 Bedienungsmöglichkeiten 37
8.1 Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten 37
8.2 Aufbau und Funktionsweise des Bedienmenüs 38
8.2.1 Aufbau des Bedienmenüs 38
8.2.2 Bedienphilosophie 39
8.3 Anzeige der Messwerte via Vor-Ort-Anzeige (optional bestellbar) 40
8.3.1 Betriebsanzeige 40
8.3.2 Anwenderrollen und ihre Zugriffsrechte 41
8.4 Zugriff auf Bedienmenü via Bedientool 42
8.4.1 Bedientool anschließen 42
8.4.2 FieldCare 42
8.4.3 DeviceCare 43

9 Systemintegration 44
9.1 Übersicht zu Gerätebeschreibungsdateien 44
9.1.1 Aktuelle Versionsdaten zum Gerät . . . 44
9.1.2 Bedientools 44
9.2 ModbusRS485-Informationen 44
9.2.1 Funktionscodes 44
9.2.2 Register-Informationen 45
9.2.3 Antwortzeit 45
9.2.4 Datentypen 45
9.2.5 Byte-Übertragungsreihenfolge 46
9.2.6 Modbus-Data-Map 47

10 Inbetriebnahme 49
10.1 Montage- und Anschlusskontrolle 49
10.2 Verbindungsaufbau via FieldCare 49
10.3 Bediensprache einstellen 49
10.4 Gerät konfigurieren 49
10.4.1 Messstellenbezeichnung festlegen . . . 50
10.4.2 Systemeinheiten einstellen 50
10.4.3 Messstoff auswählen und einstellen . . 53
10.4.4 Kommunikationsschnittstelle konfigurieren 54
10.4.5 Schleichmenge konfigurieren 56
10.4.6 Überwachung teilgefülltes Rohr 57
10.5 Erweiterte Einstellungen 58
10.5.1 Parameter zur Eingabe des Freigabecodes nutzen 58
10.5.2 Berechnete Prozessgrößen 58
10.5.3 Sensorabgleich durchführen 60
10.5.4 Summenzähler konfigurieren 61
10.5.5 Parameter zur Administration des Geräts nutzen 62
10.6 Simulation 62
10.7 Einstellungen schützen vor unerlaubtem Zugriff 63
10.7.1 Schreibschutz via Verriegelungsschalter 63

11 Betrieb 65
11.1 Status der Geräteverriegelung ablesen 65
11.2 Bediensprache anpassen 65
11.3 Messwerte ablesen 65
11.3.1 Untermenü "Messgrößen" 65
11.3.2 Untermenü "Summenzähler" 75
11.4 Messgerät an Prozessbedingungen anpassen . 76
11.5 Summenzähler-Reset durchführen 76
11.5.1 Funktionsumfang von Parameter "Steuerung Summenzähler" 77
11.5.2 Funktionsumfang von Parameter "Alle Summenzähler zurücksetzen" . . . 78

12 Diagnose und Störungsbehebung . . . 79
12.1 Allgemeine Störungsbehebungen 79
12.2 Diagnoseinformation via LEDs 79
12.2.1 Messumformer 79
12.2.2 Safety Barrier Promass 100 80
12.3 Diagnoseinformation in FieldCare oder DeviceCare 81
12.3.1 Diagnosemöglichkeiten 81
12.3.2 Behebungsmaßnahmen aufrufen 82
12.4 Diagnoseinformation via Kommunikationsschnittstelle 82
12.4.1 Diagnoseinformation auslesen 82
12.4.2 Störungsverhalten konfigurieren 83
12.5 Diagnoseinformationen anpassen 83
12.5.1 Diagnoseverhalten anpassen 83
12.6 Übersicht zu Diagnoseinformationen 83
12.7 Anstehende Diagnoseereignisse 86
12.8 Diagnoseliste 86
12.9 Ereignis-Logbuch 87
12.9.1 Ereignis-Logbuch auslesen 87
12.9.2 Ereignis-Logbuch filtern 87
12.9.3 Übersicht zu Informationsereignissen 87
12.10 Gerät zurücksetzen 88
12.10.1 Funktionsumfang von Parameter "Gerät zurücksetzen" 89
12.11 Geräteinformationen 89
12.12 Firmware-Historie 91

13 Wartung 92
13.1 Wartungsarbeiten 92
13.1.1 Reinigung 92
13.2 Mess- und Prüfmittel 92
13.3 Dienstleistungen zur Wartung 92

14 Reparatur 93
14.1 Allgemeine Hinweise 93
14.1.1 Reparatur- und Umbaukonzept 93
14.1.2 Hinweise zu Reparatur und Umbau . . 93
14.2 Ersatzteile 93
14.3 Dienstleistungen zur Reparatur 93
14.4 Rücksendung 93
14.5 Entsorgung 94
14.5.1 Messgerät demontieren 94
14.5.2 Messgerät entsorgen 94

15 Zubehör 95
15.1 Gerätespezifisches Zubehör 95
15.1.1 Zum Messaufnehmer 95
15.2 Kommunikationsspezifisches Zubehör 95
15.3 Servicespezifisches Zubehör 96
15.4 Systemkomponenten 97

16 Technische Daten 98
16.1 Anwendungsbereich 98
16.2 Arbeitsweise und Systemaufbau 98
16.3 Eingang 99
16.4 Ausgang 100
16.5 Energieversorgung 101
16.6 Leistungsmerkmale 103
16.7 Montage 107
16.8 Umgebung 107
16.9 Prozess 108
16.10 Konstruktiver Aufbau 112
16.11 Anzeige und Bedienoberfläche 115
16.12 Zertifikate und Zulassungen 116
16.13 Anwendungspakete 119
16.14 Zubehör 120
16.15 Dokumentation 120

Stichwortverzeichnis 122

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Dokumentfunktion

Diese Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus des Geräts benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.

1.2 Symbole

1.2.1 Warnhinweissymbole

⚠ GEFAHR
Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.

⚠ WARNUNG
Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.

⚠ VORSICHT
Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.

HINWEIS
Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, kann das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigt werden.

1.2.2 Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung
⎓	Gleichstrom
∼	Wechselstrom
≂	Gleich- und Wechselstrom
⏚	**Erdanschluss** Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
⏚	**Schutzerde (PE: Protective earth)** Erdungsklemmen, die geerdet werden müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen. Die Erdungsklemmen befinden sich innen und außen am Gerät: ▪ Innere Erdungsklemme: Schutzerde wird mit dem Versorgungsnetz verbunden. ▪ Äußere Erdungsklemme: Gerät wird mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden.

1.2.3 Werkzeugsymbole

Symbol	Bedeutung
⬡	Innensechskantschlüssel
	Gabelschlüssel

1.2.4 Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
✓	**Erlaubt** Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
✓✓	**Zu bevorzugen** Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
✗	**Verboten** Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
i	**Tipp** Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
▶	Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt
1., 2., 3....	Handlungsschritte
↳	Ergebnis eines Handlungsschritts
?	Hilfe im Problemfall
	Sichtkontrolle

1.2.5 Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3, ...	Positionsnummern
1., 2., 3., ...	Handlungsschritte
A, B, C, ...	Ansichten
A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte
EX	Explosionsgefährdeter Bereich
	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich)
≋➡	Durchflussrichtung

1.3 Dokumentation

Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:
- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Seriennummer vom Typenschild eingeben
- *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder Matrixcode auf dem Typenschild einscannen

Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite (www.endress.com/downloads) sind folgende Dokumenttypen je nach Geräteausführung verfügbar:

Dokumenttyp	Zweck und Inhalt des Dokuments
Technische Information (TI)	**Planungshilfe für Ihr Gerät** Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.
Kurzanleitung (KA)	**Schnell zum 1. Messwert** Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.
Betriebsanleitung (BA)	**Ihr Nachschlagewerk** Die Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus vom Gerät benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.
Beschreibung Geräteparameter (GP)	**Referenzwerk für Ihre Parameter** Das Dokument liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter. Die Beschreibung richtet sich an Personen, die über den gesamten Lebenszyklus mit dem Gerät arbeiten und dabei spezifische Konfigurationen durchführen.
Sicherheitshinweise (XA)	Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung. Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.
Geräteabhängige Zusatzdokumentation (SD/FY)	Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Gerät.

1.4 Eingetragene Marken

Modbus®
Eingetragene Marke der SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

TRI-CLAMP®
Eingetragene Marke der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

2 Sicherheitshinweise

2.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal für Installation, Inbetriebnahme, Diagnose und Wartung muss folgende Bedingungen erfüllen:
- Ausgebildetes Fachpersonal: Verfügt über Qualifikation, die dieser Funktion und Tätigkeit entspricht.
- Vom Anlagenbetreiber autorisiert.
- Mit den nationalen Vorschriften vertraut.
- Vor Arbeitsbeginn: Anweisungen in Anleitung und Zusatzdokumentation sowie Zertifikate (je nach Anwendung) lesen und verstehen.
- Anweisungen und Rahmenbedingungen befolgen.

Das Bedienpersonal muss folgende Bedingungen erfüllen:
- Entsprechend den Aufgabenanforderungen vom Anlagenbetreiber eingewiesen und autorisiert.
- Anweisungen in dieser Anleitung befolgen.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Anwendungsbereich und Messstoffe
Das in dieser Anleitung beschriebene Messgerät ist nur für die Durchflussmessung von Flüssigkeiten und Gasen bestimmt.

Je nach bestellter Ausführung kann das Messgerät auch explosionsgefährdete, brennbare, giftige und brandfördernde Messstoffe messen.

Messgeräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, in hygienischen Anwendungen oder bei erhöhter Gefährdung durch Prozessdrücke, sind auf dem Typenschild besonders gekennzeichnet.

Um den einwandfreien Zustand des Messgeräts während der Betriebszeit zu gewährleisten:
- Messgerät nur unter Einhaltung der Daten auf dem Typenschild und der in Anleitung und Zusatzdokumentation aufgelisteten Rahmenbedingungen einsetzen.
- Anhand des Typenschilds prüfen, ob das bestellte Gerät für den vorgesehenen Gebrauch im zulassungsrelevanten Bereich (z. B. Explosionsschutz, Druckgerätesicherheit) eingesetzt werden kann.
- Messgerät nur für Messstoffe einsetzen, gegen welche die prozessberührenden Materialien hinreichend beständig sind.
- Den spezifizierten Druck- und Temperaturbereich einhalten.
- Den spezifizierten Umgebungstemperaturbereich einhalten.
- Messgerät dauerhaft vor Korrosion durch Umwelteinflüsse schützen.

Fehlgebrauch
Nicht bestimmungsgemäße Verwendung kann die Sicherheit beeinträchtigen.
Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen.

⚠ WARNUNG
Bruchgefahr durch korrosive oder abrasive Messstoffe sowie Umgebungsbedingungen!
- Kompatibilität des Prozessmessstoffs mit dem Messaufnehmer abklären.
- Beständigkeit aller messstoffberührenden Materialien im Prozess sicherstellen.
- Spezifizierten Druck- und Temperaturbereich einhalten.

HINWEIS

Klärung bei Grenzfällen:

- Bei speziellen Messstoffen und Medien für die Reinigung: Endress+Hauser ist bei der Abklärung der Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien behilflich, übernimmt aber keine Garantie oder Haftung, da kleine Veränderungen der Temperatur, Konzentration oder des Verunreinigungsgrads im Prozess Unterschiede in der Korrosionsbeständigkeit bewirken können.

Restrisiken

⚠ WARNUNG

Gefahr durch Verbrennung oder Erfrierung! Messstoffe und Elektronik mit hoher oder tiefer Temperatur können zu heißen oder kalten Oberflächen auf dem Gerät führen!

- Geeigneten Berührungsschutz montieren.

⚠ WARNUNG

Gehäusebruchgefahr durch Messrohrbruch!

Wenn ein Messrohr bricht, dann steigt der Druck im Messaufnehmergehäuse entsprechend dem Betriebsdruck an.

- Berstscheibe verwenden.

⚠ WARNUNG

Gefährdung durch austretende Messstoffe!

Bei Geräteausführung mit Berstscheibe: Unter Druck austretende Messstoffe können zu Verletzungen oder Sachschaden führen.

- Vorkehrungen treffen, um Verletzungen und Sachschaden beim Auslösen der Berstscheibe auszuschließen.

2.3 Sicherheit am Arbeitsplatz

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationalen Vorschriften tragen.

2.4 Betriebssicherheit

Beschädigung des Geräts!

- Das Gerät nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betreiben.
- Der Betreiber ist für den störungsfreien Betrieb des Geräts verantwortlich.

Umbauten am Gerät

Eigenmächtige Umbauten am Gerät sind nicht zulässig und können zu unvorhersehbaren Gefahren führen!

- Wenn Umbauten trotzdem erforderlich sind: Rücksprache mit dem Hersteller halten.

Reparatur

Um die Betriebssicherheit weiterhin zu gewährleisten:

- Nur wenn die Reparatur ausdrücklich erlaubt ist, diese am Gerät durchführen.
- Die nationalen Vorschriften bezüglich Reparatur eines elektrischen Geräts beachten.
- Nur Original-Ersatzteile und Zubehör verwenden.

2.5 Produktsicherheit

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Es erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Anforderungen. Zudem ist es konform zu den EU-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EU-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit Anbringung der CE-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller diesen Sachverhalt.

2.6 IT-Sicherheit

Eine Gewährleistung seitens des Herstellers ist nur gegeben, wenn das Produkt gemäß der Betriebsanleitung installiert und eingesetzt wird. Das Produkt verfügt über Sicherheitsmechanismen, um es gegen versehentliche Veränderung der Einstellungen zu schützen.

IT-Sicherheitsmaßnahmen gemäß dem Sicherheitsstandard des Betreibers, die das Produkt und dessen Datentransfer zusätzlich schützen, sind vom Betreiber selbst zu implementieren.

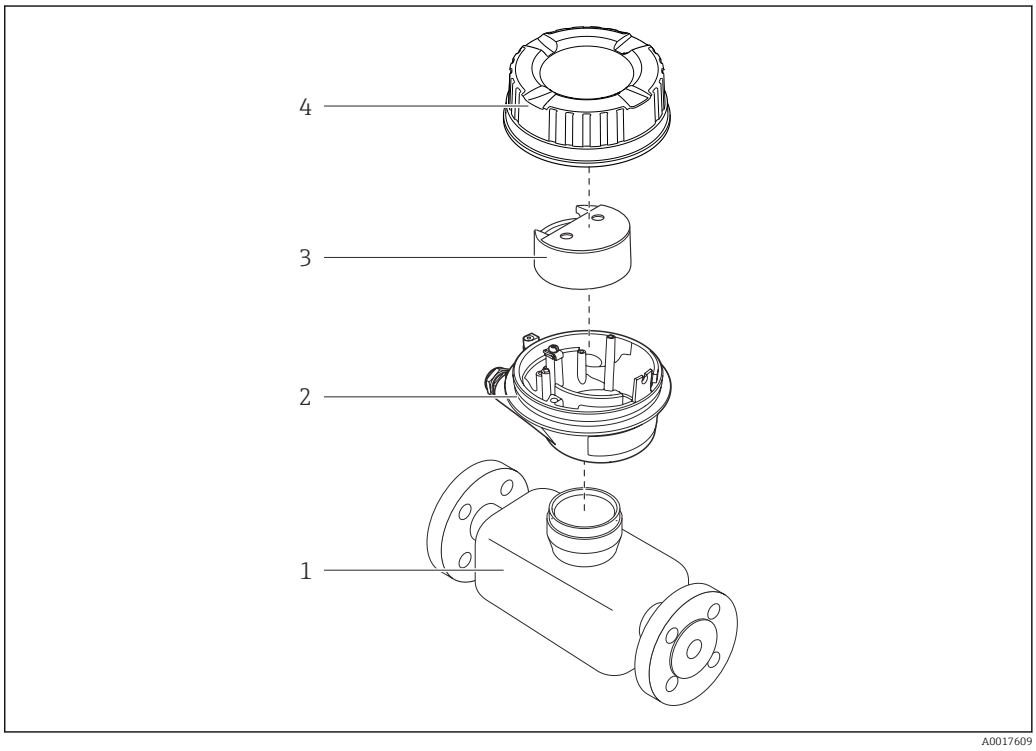
3 Produktbeschreibung

Das Gerät besteht aus Messumformer und Messaufnehmer. Die Safety Barrier Promass 100 (Sicherheitsbarriere) gehört zum Lieferumfang und muss für den Betrieb des Geräts eingesetzt werden.

Das Gerät ist als Kompaktausführung verfügbar:
Messumformer und Messaufnehmer bilden eine mechanische Einheit.

3.1 Produktaufbau

3.1.1 Geräteausführung mit Kommunikationsart Modbus RS485



1 Wichtige Komponenten eines Messgeräts

1 Messaufnehmer
2 Messumformergehäuse
3 Hauptelektronikmodul
4 Messumformer-Gehäusedeckel

Bei einer Geräteausführung mit Modbus RS485 eigensicher gehört die Safety Barrier Promass 100 zum Produktumfang.

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme

Nach Erhalt der Lieferung:

1. Verpackung auf Beschädigungen prüfen.
   ↳ Schäden unverzüglich dem Hersteller melden.
   Beschädigte Komponenten nicht installieren.
2. Den Lieferumfang anhand des Lieferscheins prüfen.
3. Typenschilddaten mit den Bestellangaben auf dem Lieferschein vergleichen.
4. Vollständigkeit der Technischen Dokumentation und aller weiteren erforderlichen Dokumente, z. B. Zertifikate prüfen.

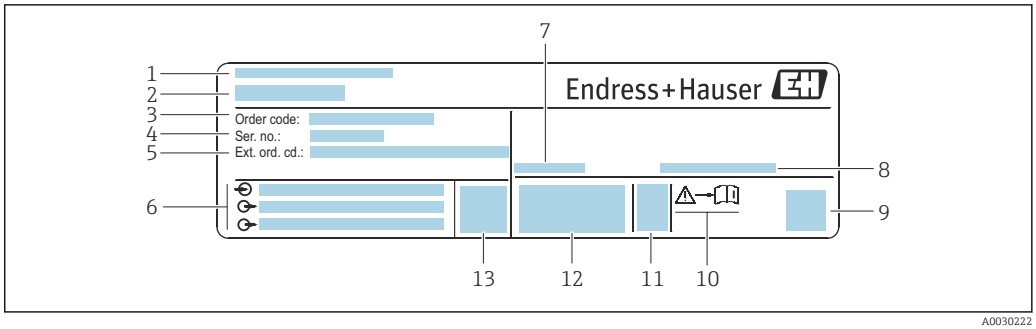
Wenn eine der oben genannten Bedingungen nicht erfüllt ist: Hersteller kontaktieren.

4.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Geräts zur Verfügung:
- Typenschild
- Bestellcode (Order code) mit Angabe der Geräteeigenschaften auf dem Lieferschein
- Seriennummer von Typenschildern im *Device Viewer* eingeben (www.endress.com/deviceviewer): Alle Informationen zum Gerät werden angezeigt.
- Seriennummer von Typenschildern in die *Endress+Hauser Operations App* eingeben oder mit der *Endress+Hauser Operations App* den DataMatrix-Code auf dem Typenschild scannen: Alle Informationen zum Gerät werden angezeigt.

Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:
- Die Kapitel "Weitere Standarddokumentation zum Gerät" und "Geräteabhängige Zusatzdokumentation"
- Der *Device Viewer*: Seriennummer vom Typenschild eingeben (www.endress.com/deviceviewer)
- Die *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder den DataMatrix-Code auf dem Typenschild scannen.

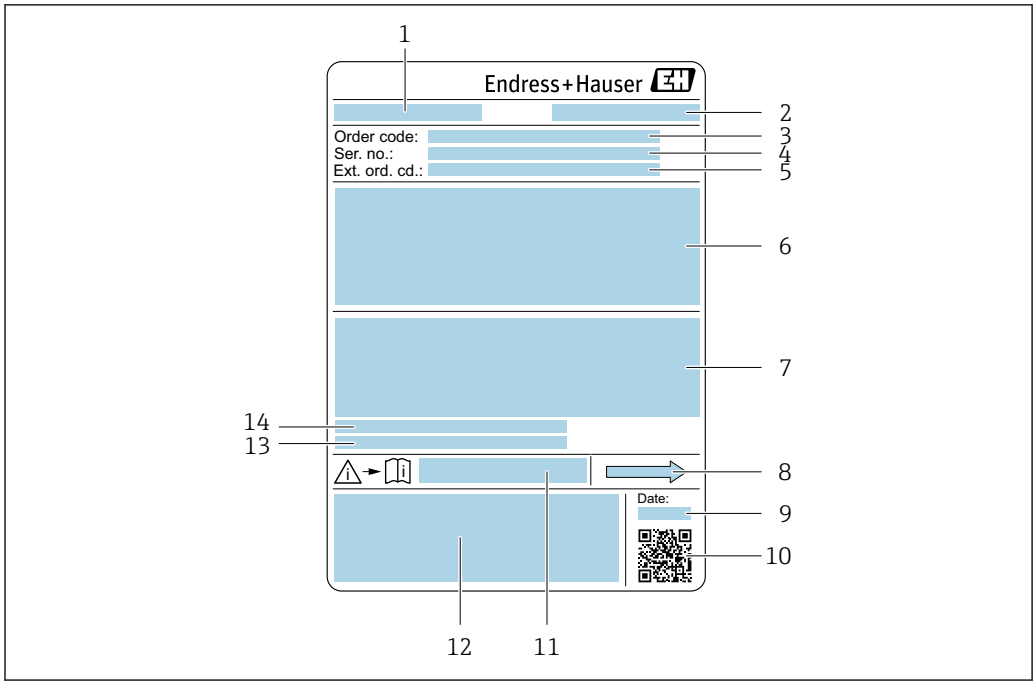
4.2.1 Messumformer-Typenschild



2 Beispiel für ein Messumformer-Typenschild

1 *Herstelleradresse/Zertifikatshalter*
2 *Name des Messumformers*
3 *Bestellcode (Order code)*
4 *Seriennummer (Ser. no.)*
5 *Erweiterter Bestellcode (Ext. ord. cd.)*
6 *Elektrische Anschlussdaten: z.B. verfügbare Ein- und Ausgänge, Versorgungsspannung*
7 *Zulässige Umgebungstemperatur (T_a)*
8 *Schutzart*
9 *2-D-Matrixcode*
10 *Dokumentnummer sicherheitsrelevanter Zusatzdokumentation → 121*
11 *Herstellungsdatum: Jahr-Monat*
12 *CE-Zeichen, RCM-Tick Kennzeichnung*
13 *Firmware-Version (FW)*

4.2.2 Messaufnehmer-Typenschild



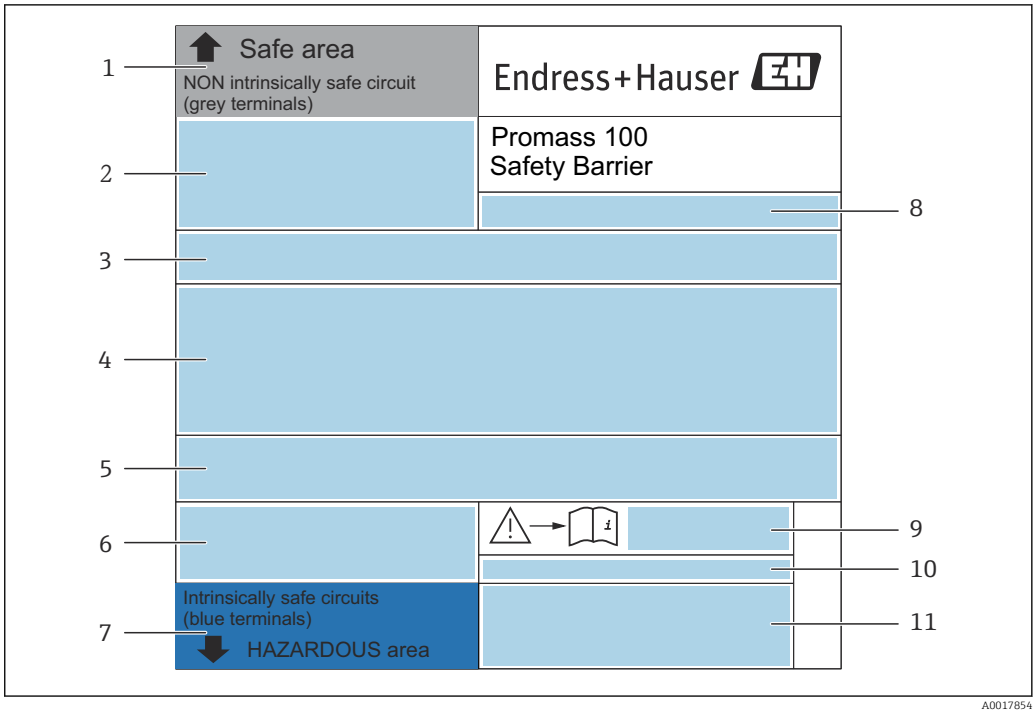
3 Beispiel für ein Messaufnehmer-Typenschild

1 *Name des Messaufnehmers*
2 *Hersteller/Zertifikatshalter*
3 *Bestellcode (Order code)*
4 *Seriennummer (Ser. no.)*
5 *Erweiterter Bestellcode (Ext. ord. cd.)* → 14
6 *Nennweite des Messaufnehmers; Flanschnennweite/Nenndruck; Testdruck des Messaufnehmers; Messstoff-Temperaturbereich; Werkstoff von Messrohr und Verteilstück; Sensorspezifische Angaben: z. B. Druckbereich Messaufnehmergehäuse, Wide-Range-Dichtespezifikation (Sonderdichtekalibrierung)*
7 *Zulassungsinformationen zu Explosionsschutz, Druckgeräterichtlinie und Schutzart*
8 *Durchflussrichtung*
9 *Herstellungsdatum: Jahr-Monat*
10 *2-D-Matrixcode*
11 *Dokumentnummer sicherheitsrelevanter Zusatzdokumentation*
12 *CE-Zeichen, RCM-Zeichen*
13 *Oberflächenrauheit*
14 *Zulässige Umgebungstemperatur (T_a)*

Bestellcode
Die Nachbestellung des Messgeräts erfolgt über den Bestellcode (Order code).

Erweiterter Bestellcode
- Gerätetyp (Produktwurzel) und Grundspezifikationen (Muss-Merkmale) werden immer aufgeführt.
- Von den optionalen Spezifikationen (Kann-Merkmale) werden nur die sicherheits- und zulassungsrelevanten Spezifikationen aufgeführt (z.B. LA). Wurden noch andere optionale Spezifikationen bestellt, werden diese gemeinsam durch das Platzhaltersymbol # dargestellt (z.B. #LA#).
- Enthalten die bestellten optionalen Spezifikationen keine sicherheits- und zulassungsrelevanten Spezifikationen, werden sie durch das Platzhaltersymbol + dargestellt (z.B. XXXXXX-AACCCAAD2S1+).

4.2.3 Safety Barrier Promass 100 - Typenschild



4 *Beispiel für ein Safety Barrier Promass 100 - Typenschild*

1 *Nicht explosionsgefährdeter Bereich oder Zone 2/Div. 2*
2 *Seriennummer, Materialnummer und 2-D-Matrixcode der Safety Barrier Promass 100*
3 *Elektrische Anschlussdaten: z.B. verfügbare Ein- und Ausgänge, Versorgungsspannung*
4 *Zulassungsinformationen zum Explosionsschutz*
5 *Sicherheitswarnung*
6 *Kommunikationsspezifische Informationen*
7 *Eigensicherer Bereich*
8 *Herstellungsort*
9 *Dokumentnummer sicherheitsrelevanter Zusatzdokumentation*
10 *Zulässige Umgebungstemperatur (T_a)*
11 *CE-Zeichen, C-Tick*

4.2.4 Symbole auf dem Gerät

Symbol	Bedeutung
⚠	**WARNUNG!** Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann. Um die Art der potenziellen Gefahr und die zur Vermeidung der Gefahr erforderlichen Maßnahmen herauszufinden, die Dokumentation zum Messgerät konsultieren.
📖	**Verweis auf Dokumentation** Verweist auf die entsprechende Dokumentation zum Gerät.
⏚	**Schutzleiteranschluss** Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.

5 Lagerung und Transport

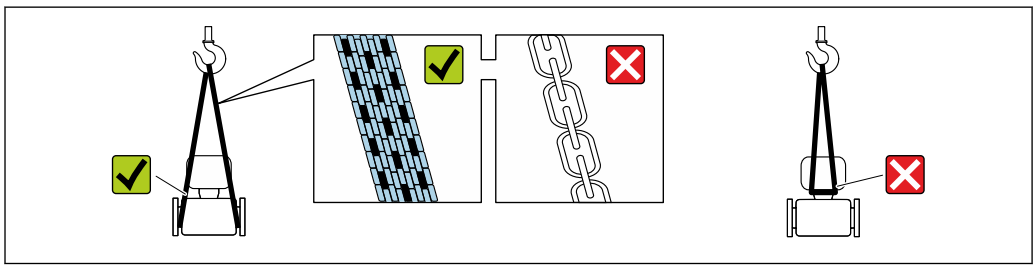
5.1 Lagerbedingungen

Folgende Hinweise bei der Lagerung beachten:
- Um Stoßsicherheit zu gewährleisten, in Originalverpackung lagern.
- Auf Prozessanschlüsse montierte Schutzscheiben oder Schutzkappen nicht entfernen. Sie verhindern mechanische Beschädigungen an den Dichtflächen sowie Verschmutzungen im Messrohr.
- Vor Sonneneinstrahlung schützen. Unzulässig hohe Oberflächentemperaturen vermeiden.
- Trocken und staubfrei lagern.
- Nicht im Freien lagern.

Lagerungstemperatur → 108

5.2 Produkt transportieren

Messgerät in Originalverpackung zur Messstelle transportieren.



A0029252

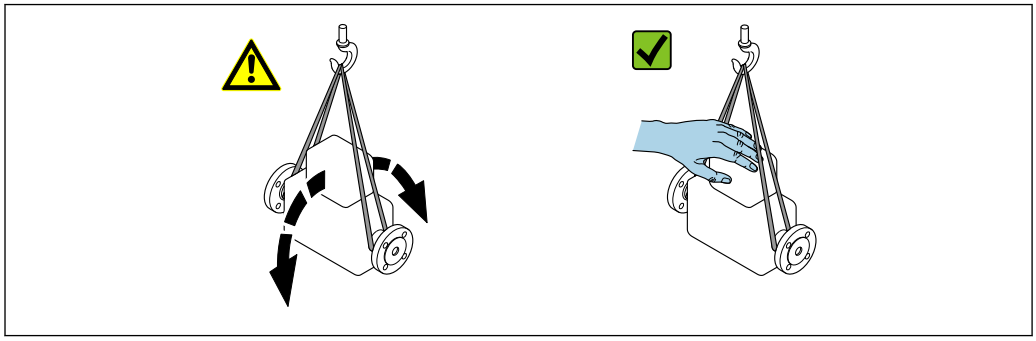
Auf Prozessanschlüssen montierte Schutzscheiben oder -kappen nicht entfernen. Sie verhindern mechanische Beschädigungen an den Dichtflächen sowie Verschmutzungen im Messrohr.

5.2.1 Messgeräte ohne Hebeösen

WARNUNG

Schwerpunkt des Messgeräts liegt über den Aufhängepunkten der Tragriemen

Verletzungsgefahr durch abrutschendes Messgerät!
- Messgerät vor Drehen oder Abrutschen sichern.
- Gewichtsangabe auf der Verpackung beachten (Aufkleber).



A0029214

5.2.2 Messgeräte mit Hebeösen

⚠ VORSICHT

Spezielle Transporthinweise für Geräte mit Hebeösen

- ▶ Für den Transport ausschließlich die am Gerät oder an den Flanschen angebrachten Hebeösen verwenden.
- ▶ Das Gerät muss immer an mindestens zwei Hebeösen befestigt werden.

5.2.3 Transport mit einem Gabelstapler

Beim Transport in einer Holzkiste ermöglicht die Bodenstruktur, dass die Holzkiste mit einem Gabelstapler längs oder beidseitig angehoben werden kann.

5.3 Verpackungsentsorgung

Alle Verpackungsmaterialien sind umweltfreundlich und zu 100 % recyclebar:

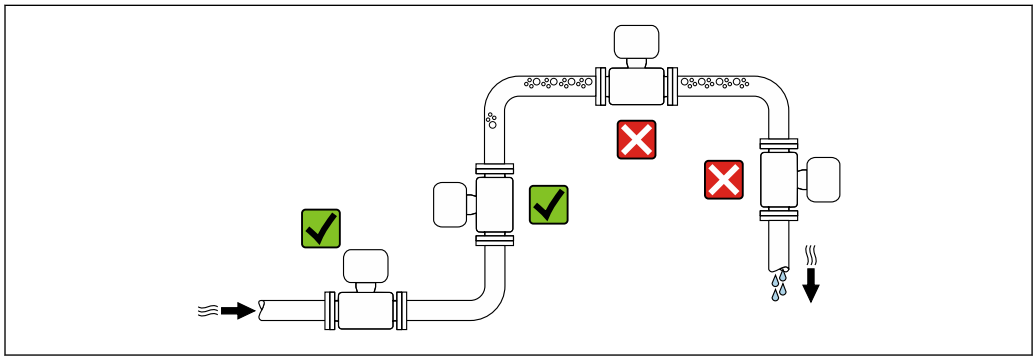
- Umverpackung des Geräts
  Stretchfolie aus Polymer gemäß EU-Richtlinie 2002/95/EC (RoHS)
- Verpackung
  - Holzkiste behandelt nach Standard ISPM 15, bestätigt durch IPPC-Logo
  - Karton gemäß europäischer Verpackungsrichtlinie 94/62EG, Bestätigung der Recyclingfähigkeit durch angebrachtes RESY-Symbol
- Transportmaterial und Befestigungsmaterial
  - Kunststoff-Einwegpalette
  - Kunststoffbänder
  - Kunststoff-Klebestreifen
- Füllmaterial
  Papierpolster

6 Montage

6.1 Montageanforderungen

6.1.1 Montageposition

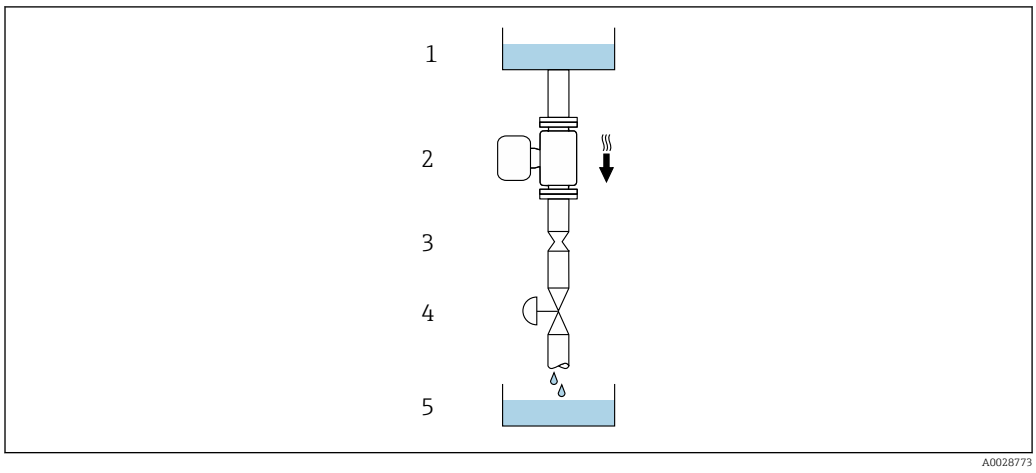
Montageort



Um Messfehler aufgrund von Gasblasenansammlungen im Messrohr zu vermeiden, folgende Einbauorte in der Rohrleitung vermeiden:
- Einbau am höchsten Punkt der Leitung
- Einbau unmittelbar vor einem freien Rohrauslauf in einer Fallleitung

Bei einer Fallleitung

Folgender Installationsvorschlag ermöglicht dennoch den Einbau in eine offene Fallleitung. Rohrverengungen oder die Verwendung einer Blende mit kleinerem Querschnitt als die Nennweite verhindern das Leerlaufen des Messaufnehmers während der Messung.



5 Einbau in eine Fallleitung (z.B. bei Abfüllanwendungen)

1 Vorratstank
2 Messaufnehmer
3 Blende, Rohrverengung
4 Ventil
5 Abfüllbehälter

DN/NPS		Ø Blende, Rohrverengung	
[mm]	[in]	[mm]	[in]
8	⅜	6	0,24
15	½	10	0,40
25	1	14	0,55
40	1 ½	22	0,87
50	2	28	1,10
80	3	50	1,97
100	4	65	2,60
150	6	90	3,54
250	10	150	5,91

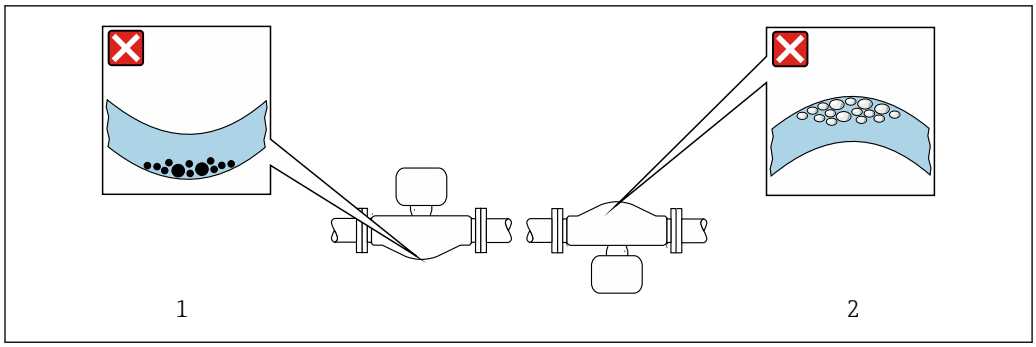
Einbaulage

Die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer-Typenschild hilft, den Messaufnehmer entsprechend der Durchflussrichtung einzubauen (Fließrichtung des Messstoffs durch die Rohrleitung).

Einbaulage			Empfehlung
A	Vertikale Einbaulage	A0015591	✓✓ 1)
B	Horizontale Einbaulage Messumformer oben	A0015589	✓✓ 2) Ausnahme: → 6, 20
C	Horizontale Einbaulage Messumformer unten	A0015590	✓✓ 3) Ausnahme: → 6, 20
D	Horizontale Einbaulage Messumformer seitlich	A0015592	✗

1) Um die Selbstentleerung zu gewährleisten, wird diese Einbaulage empfohlen.
2) Anwendungen mit tiefen Prozesstemperaturen können die Umgebungstemperatur senken. Um die minimale Umgebungstemperatur für den Messumformer einzuhalten, wird diese Einbaulage empfohlen.
3) Anwendungen mit hohen Prozesstemperaturen können die Umgebungstemperatur erhöhen. Um die maximale Umgebungstemperatur für den Messumformer einzuhalten, wird diese Einbaulage empfohlen.

Wenn ein Messaufnehmer mit gebogenem Messrohr horizontal eingebaut wird: Messaufnehmerposition auf die Messstoffeigenschaften abstimmen.

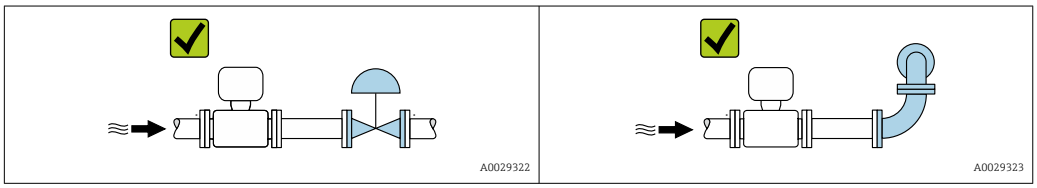


6 Einbaulage Messaufnehmer mit gebogenem Messrohr

1 Vermeiden bei feststoffbeladenen Messstoffen: Gefahr von Feststoffansammlungen
2 Vermeiden bei ausgasenden Messstoffen: Gefahr von Gasansammlungen

Ein- und Auslaufstrecken

Bei der Montage muss keine Rücksicht auf Turbulenz erzeugende Armaturen wie Ventile, Krümmer oder T-Stücke genommen werden, solange keine Kavitationseffekte entstehen → 20.



Einbaumaße

Angaben zu den Abmessungen und Einbaulängen des Geräts: Dokument "Technische Information", Kapitel "Konstruktiver Aufbau"

6.1.2 Anforderungen aus Umgebung und Prozess

Umgebungstemperaturbereich

Messgerät	▪ −40 … +60 °C (−40 … +140 °F) ▪ Bestellmerkmal "Test, Zeugnis", Option JM: −50 … +60 °C (−58 … +140 °F)
Safety Barrier Promass 100	−40 … +60 °C (−40 … +140 °F)

▶ Bei Betrieb im Freien:
Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden, besonders in wärmeren Klimaregionen.

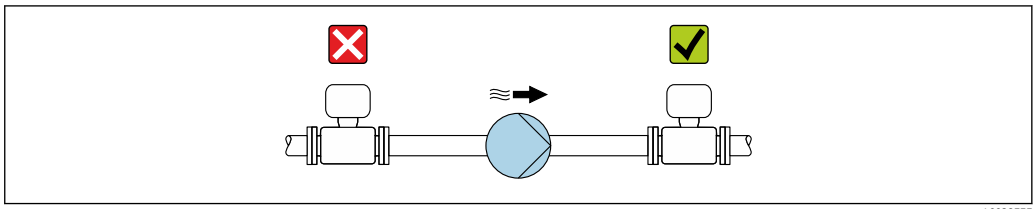
Systemdruck

Es ist wichtig, dass keine Kavitation und kein Ausgasen der in Flüssigkeiten enthaltenen Gase auftritt.

Kavitation wird durch das Unterschreiten des Dampfdrucks verursacht:
- Bei leicht siedenden Flüssigkeiten (z.B. Kohlenwasserstoffe, Lösungsmittel, Flüssiggase)
- Bei Saugförderung

▶ Um Kavitation und Ausgasen zu verhindern: Für einen genügend hohen Systemdruck sorgen.

Deshalb werden folgende Montageorte empfohlen:
- Am tiefsten Punkt einer Steigleitung
- Auf der Druckseite von Pumpen (keine Unterdruckgefahr)



A0028777

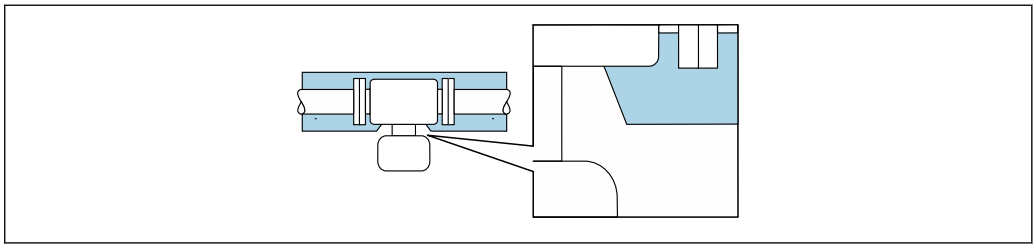
Wärmeisolation

Bei einigen Messstoffen ist es wichtig, dass die Abstrahlungswärme vom Messaufnehmer zum Messumformer gering gehalten wird. Für die erforderliche Isolation sind verschiedenste Materialien verwendbar.

Für Anwendungen mit Wärmeisolation werden folgende Geräteausführungen empfohlen:
- Ausführung mit Halsverlängerung für Isolation:
  Bestellmerkmal "Sensoroption", Option CG mit einer Halsrohrlänge von 105 mm (4,13 in).
- Erweiterte Temperaturausführung:
  Bestellmerkmal "Messrohr Material", Option SD, SE, SF oder TH mit einer Halsrohrlänge von 105 mm (4,13 in).

HINWEIS

Überhitzung der Messelektronik durch Wärmeisolierung!
- ▶ Empfohlene Einbaulage: Horizontale Einbaulage, Messumformergehäuses nach unten gerichtet.
- ▶ Das Messumformergehäuse nicht mitisolieren.
- ▶ Maximal zulässige Temperatur am unteren Ende des Messumformergehäuses: 80 °C (176 °F)
- ▶ Wärmeisolation mit freiem Halsrohr: Wir empfehlen das Halsrohr nicht zu isolieren, um eine optimale Wärmeabfuhr zu gewährleisten.



A0034391

7 *Wärmeisolation mit freiem Halsrohr*

Beheizung

HINWEIS

Überhitzung der Messelektronik durch zu hohe Umgebungstemperatur!
- ▶ Maximal zulässige Umgebungstemperatur für den Umformer einhalten.
- ▶ Je nach Messstofftemperatur Anforderungen an die Einbaulage beachten.

HINWEIS

Gefahr der Überhitzung bei Beheizung

- Sicherstellen, dass die Temperatur am unteren Ende des Messumformergehäuses nicht höher ist als 80 °C (176 °F).
- Gewährleisten, dass am Messumformerhals eine genügend grosse Konvektion vorhanden ist.
- Sicherstellen, dass eine genügend große Oberfläche des Messumformerhalses frei bleibt. Der nicht abgedeckte Teil dient der Wärmeabfuhr und schützt die Messelektronik vor Überhitzung und Unterkühlung.
- Bei Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich: Hinweise in der gerätespezifischen Ex-Dokumentation beachten. Detaillierte Angaben zu den Temperaturtabellen: Separates Dokument "Sicherheitshinweise" (XA) zum Gerät.
- Verhalten der Prozessdiagnose "830 Umgebungstemperatur zu hoch" und "832 Elektroniktemperatur zu hoch" berücksichtigen, falls eine Überhitzung durch eine geeignete Systemauslegung nicht ausgeschlossen werden kann.

Beheizungsmöglichkeiten

Wenn ein Messstoff bedingt, dass im Bereich des Messaufnehmers kein Wärmeverlust stattfinden darf, gibt es folgende Beheizungsmöglichkeiten:
- Elektrisch, z.B. mit Heizbändern [1)]
- Über heißwasser- oder dampfführende Rohre
- Über Heizmäntel

Vibrationen

Anlagenvibrationen haben aufgrund hoher Messrohr-Schwingfrequenz keinen Einfluss auf die Funktionstüchtigkeit des Messsystems.

6.1.3 Spezielle Montagehinweise

Entleerbarkeit

Bei vertikalem Einbau können die Messrohre vollständig entleert und vor Ablagerungen geschützt werden.

Lebensmitteltauglichkeit

Bei Installation in hygienischen Anwendungen: Hinweise im Kapitel "Zertifikate und Zulassungen/Lebensmitteltauglichkeit" beachten → 🗎 117

Berstscheibe

Prozessrelevante Informationen: → 🗎 111.

⚠ WARNUNG

Gefährdung durch austretende Messstoffe!

Unter Druck austretende Messstoffe können zu Verletzungen oder Sachschaden führen.
- Vorkehrungen treffen, um Personengefährdung und Schaden beim Auslösen der Berstscheibe auszuschließen.
- Angaben auf dem Berstscheiben Aufkleber beachten.
- Beim Einbau des Geräts darauf achten, dass die Funktion der Berstscheibe nicht behindert wird.
- Keinen Heizmantel verwenden.
- Berstscheibe nicht entfernen oder beschädigen.

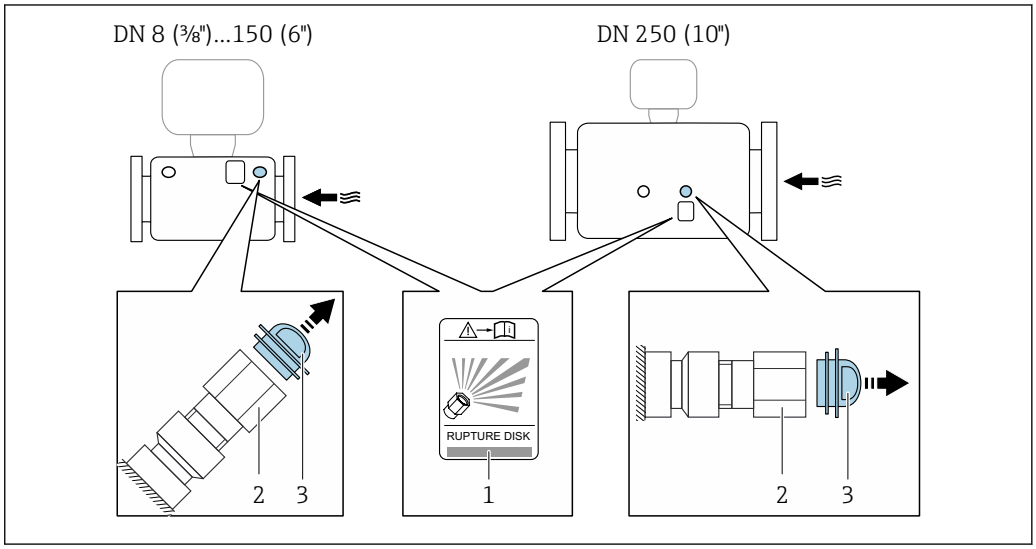
1) Es wird allgemein empfohlen, parallele Heizbänder zu verwenden (bidirektionaler Stromfluss). Dabei sind besondere Überlegungen anzustellen, wenn ein einadriges Heizkabel verwendet werden soll. Weitere Informationen finden Sie im Dokument EA01339D "Installationsanleitung für elektrische Begleitheizungssysteme".

Die Lage der Berstscheibe ist durch einen daneben angebrachten Aufkleber gekennzeichnet.

Der Transportschutz ist zu entfernen.

Die vorhandenen Anschlussstutzen sind nicht für eine Spül- oder Drucküberwachungsfunktion vorgesehen, sondern sind Einbauort der Berstscheibe.

Um im Falle eines Berstscheibenbruchs austretenden Messstoff abzuführen, kann am Innengewinde der Berstscheibe eine Ablasseinrichtung eingeschraubt werden.



1 *Hinweisschild zur Berstscheibe*
2 *Berstscheibe mit 1/2" NPT-Innengewinde und SW 1"*
3 *Transportschutz*

Angaben zu den Abmessungen: Dokument "Technische Information", Kapitel "Konstruktiver Aufbau" (Zubehör).

Nullpunktverifizierung und Nullpunktjustierung

Alle Messgeräte werden nach dem neusten Stand der Technik kalibriert. Die Kalibrierung erfolgt unter Referenzbedingungen → 103. Eine Nullpunktjustierung im Feld ist deshalb grundsätzlich nicht erforderlich.

Eine Nullpunktjustierung ist erfahrungsgemäß nur in speziellen Fällen empfehlenswert:
- Bei höchsten Ansprüchen an die Messgenauigkeit und geringen Durchflussmengen.
- Bei extremen Prozess- oder Betriebsbedingungen, z.B. bei sehr hohen Prozesstemperaturen oder sehr hoher Viskosität des Messstoffes.
- Bei Gasanwendungen mit niedrigem Druck.

Um die höchst mögliche Messgenauigkeit bei niedriger Durchflussrate zu erhalten, muss die Installation den Sensor im Betrieb vor mechanischen Spannungen schützen.

Um einen repräsentativen Nullpunkt zu erhalten muss sichergestellt sein, dass
- jeglicher Durchfluss im Gerät während der Justierung unterbunden ist
- die Prozessbedingungen (z.B. Druck, Temperatur) stabil und repräsentativ sind

Verifizierung und Justierung können nicht durchgeführt werden, wenn folgende Prozessbedingungen vorliegen:

- Gaseinschlüsse
  Es muss sichergestellt sein, dass das System hinreichend mit dem Messstoff durchgespült wurde. Ein wiederholtes Durchspülen kann helfen Gaseinschlüsse auszuschließen
- Thermische Zirkulation
  Bei Temperaturunterschieden (z.B. zwischen Messrohrein- und auslaufbereich) kann es trotz geschlossener Ventile zu einem induzierten Durchfluss aufgrund von thermischer Zirkulation im Gerät kommen
- Leckage an den Ventilen
  Bei Undichtigkeit an den Ventilen ist der Durchfluss während der Nullpunktbestimmung nicht hinreichend unterbunden

Können diese Bedingungen nicht unterbunden werden ist empfohlen, die Werkseinstellung des Nullpunkts beizubehalten.

6.2 Gerät montieren

6.2.1 Benötigtes Werkzeug

Für Messaufnehmer

Für Flansche und andere Prozessanschlüsse: Entsprechendes Montagewerkzeug

6.2.2 Messgerät vorbereiten

1. Sämtliche Reste der Transportverpackung entfernen.
2. Vorhandene Schutzscheiben oder Schutzkappen vom Messaufnehmer entfernen.
3. Aufkleber auf dem Elektronikraumdeckel entfernen.

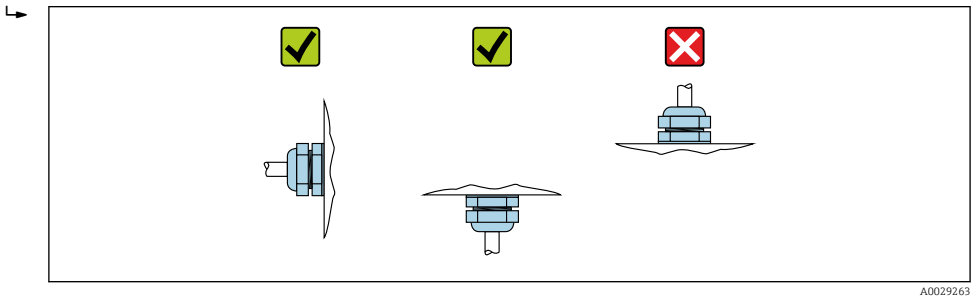
6.2.3 Messgerät montieren

⚠ WARNUNG

Gefahr durch mangelnde Prozessdichtheit!

- ▶ Darauf achten, dass der Innendurchmesser der Dichtungen gleich oder größer ist als derjenige von Prozessanschluss und Rohrleitung.
- ▶ Darauf achten, dass die Dichtungen und Dichtflächen unbeschädigt und sauber sind.
- ▶ Dichtungen korrekt befestigen.

1. Sicherstellen, dass die Pfeilrichtung auf dem Typenschild des Messaufnehmers mit der Durchflussrichtung des Messstoffs übereinstimmt.
2. Messgerät so einbauen oder Messumformergehäuse drehen, dass die Kabeleinführungen nicht nach oben weisen.



A0029263

6.3 Montagekontrolle

Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtprüfung)?	❑
Entspricht das Gerät den Messstellenspezifikationen? Zum Beispiel: ▪ Prozesstemperatur → 🗎 108 ▪ Prozessdruck (siehe Dokument "Technische Information, Kapitel "Druck-Temperatur-Kurven") ▪ Umgebungstemperatur → 🗎 107 ▪ Messbereich	❑
Wurde die richtige Einbaulage für den Messaufnehmer gewählt → 🗎 19? ▪ Gemäß Messaufnehmertyp ▪ Gemäß Messstofftemperatur ▪ Gemäß Messstoffeigenschaften (ausgasend, feststoffbeladen)	❑
Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer mit der tatsächlichen Messstoff-Fließrichtung überein → 🗎 19?	❑
Ist die Messstellenbezeichnung und -beschriftung korrekt (Sichtprüfung)?	❑
Ist das Gerät ausreichend vor Niederschlag und direkter Sonneneinstrahlung geschützt?	❑
Sind Befestigungsschraube und Sicherungskralle fest angezogen?	❑

7 Elektrischer Anschluss

⚠ WARNUNG

Spannungsführende Bauteile! Unsachgemäße Arbeiten an elektrischen Anschlüssen können zu einem Stromschlag führen.

- ▶ Trennvorrichtung (Schalter oder Leistungsschalter) einrichten, mit der das Gerät leicht von der Versorgungsspannung getrennt werden kann.
- ▶ Zusätzlich zur Gerätesicherung eine Überstromschutzeinrichtung mit max. 16 A in die Anlageninstallation einfügen.

7.1 Elektrische Sicherheit

Gemäß national gültigen Vorschriften.

7.2 Anschlussbedingungen

7.2.1 Benötigtes Werkzeug

- Für Kabeleinführungen: Entsprechendes Werkzeug verwenden
- Für Sicherungskralle (bei Aluminiumgehäuse): Innensechskantschlüssel 3 mm
- Für Befestigungsschraube (bei rostfreiem Stahlgehäuse): Gabelschlüssel 8 mm
- Abisolierzange
- Bei Verwendung von Litzenkabeln: Quetschzange für Aderendhülse

7.2.2 Anforderungen an Anschlusskabel

Die kundenseitig bereitgestellten Anschlusskabel müssen die folgenden Anforderungen erfüllen.

Zulässiger Temperaturbereich

- Die im jeweiligen Land geltenden Installationsrichtlinien sind zu beachten.
- Die Kabel müssen für die zu erwartenden Minimal- und Maximaltemperaturen geeignet sein.

Energieversorgungskabel (inkl. Leiter für die innere Erdungsklemme)

Normales Installationskabel ausreichend.

Signalkabel

Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang

Normales Installationskabel ausreichend.

Modbus RS485

Geschirmtes Twisted-Pair-Kabel.

Siehe https://modbus.org "MODBUS over Serial Line Specification and Implementation Guide"

Kabeldurchmesser

- Mit ausgelieferte Kabelverschraubungen:
  M20 × 1,5 mit Kabel Ø 6 … 12 mm (0,24 … 0,47 in)
- Federkraftklemmen:
  Aderquerschnitte 0,5 … 2,5 mm^2 (20 … 14 AWG)
- Bei Safety Barrier Promass 100:
  Steckbare Schraubklemmen für Aderquerschnitte 0,5 … 2,5 mm^2 (20 … 14 AWG)

7.2.3 Klemmenbelegung

Messumformer

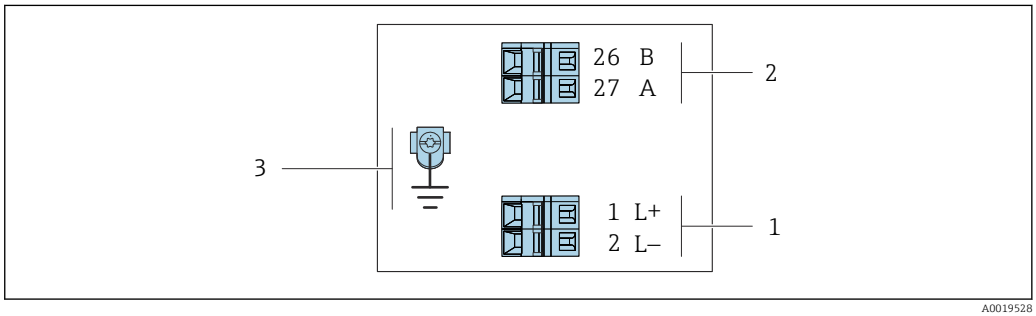
Anschlussvariante Modbus RS485

Für Einsatz im nicht explosionsgefährdeten Bereich und Zone 2/Div. 2

Bestellmerkmal "Ausgang", Option **M**

Je nach Gehäuseausführung können die Messumformer mit Klemmen oder Gerätesteckern bestellt werden.

Bestellmerkmal "Gehäuse"	Verfügbare Anschlussarten		Mögliche Auswahl Bestellmerkmal "Elektrischer Anschluss"
	Ausgang	Energie-versorgung	
Optionen **A**, **B**	Klemmen	Klemmen	▪ Option **A**: Verschraubung M20x1 ▪ Option **B**: Gewinde M20x1 ▪ Option **C**: Gewinde G ½" ▪ Option **D**: Gewinde NPT ½"
Optionen **A**, **B**	Gerätestecker → 29	Klemmen	▪ Option **L**: Stecker M12x1 + Gewinde NPT ½" ▪ Option **N**: Stecker M12x1 + Verschraubung M20 ▪ Option **P**: Stecker M12x1 + Gewinde G ½" ▪ Option **U**: Stecker M12x1 + Gewinde M20
Optionen **A**, **B**, **C**	Gerätestecker → 29	Gerätestecker → 29	Option **Q**: 2 x Stecker M12x1
Bestellmerkmal "Gehäuse": ▪ Option **A**: Kompakt, beschichtet Alu ▪ Option **B**: Kompakt, hygienisch, rostfrei ▪ Option **C**: Ultrakompakt, hygienisch, rostfrei			



8 Klemmenbelegung Modbus RS485, Anschlussvariante für den Einsatz im nicht explosionsgefährdeten Bereich und Zone 2/Div. 2

1 *Energieversorgung: DC 24 V*
2 *Modbus RS485*
3 *Anschluss für Kabelschirm (IO-Signale) wenn vorhanden und/oder Schutzleiter von der Versorgungsspannung wenn vorhanden. Nicht bei Option C "Ultrakompakt, hygienisch, rostfrei".*

Bestellmerkmal "Ausgang"	Klemmennummer			
	Energieversorgung		Ausgang	
	1 (L+)	2 (L-)	26 (B)	27 (A)
Option **M**	DC 24 V		Modbus RS485	
Bestellmerkmal "Ausgang": Option **M**: Modbus RS485, für Einsatz im nicht explosionsgefährdeten Bereich und Zone 2/Div. 2				

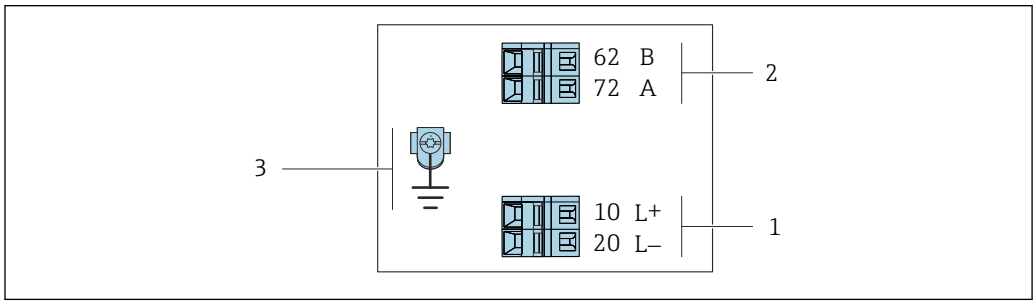
Anschlussvariante Modbus RS485

Für Einsatz im eigensicheren Bereich. Anschluss via Safety Barrier Promass 100.

Bestellmerkmal "Ausgang", Option **M**

Je nach Gehäuseausführung können die Messumformer mit Klemmen oder Gerätesteckern bestellt werden.

Bestellmerkmal "Gehäuse"	Verfügbare Anschlussarten		Mögliche Auswahl Bestellmerkmal "Elektrischer Anschluss"
	Ausgang	Energie-versorgung	
Optionen **A**, **B**	Klemmen	Klemmen	▪ Option **A**: Verschraubung M20x1 ▪ Option **B**: Gewinde M20x1 ▪ Option **C**: Gewinde G ½" ▪ Option **D**: Gewinde NPT ½"
A, **B**, **C**	Gerätestecker → 📄 29		Option **I**: Stecker M12x1
Bestellmerkmal "Gehäuse": ▪ Option **A**: Kompakt, beschichtet Alu ▪ Option **B**: Kompakt, hygienisch, rostfrei ▪ Option **C**: Ultrakompakt, hygienisch, rostfrei			

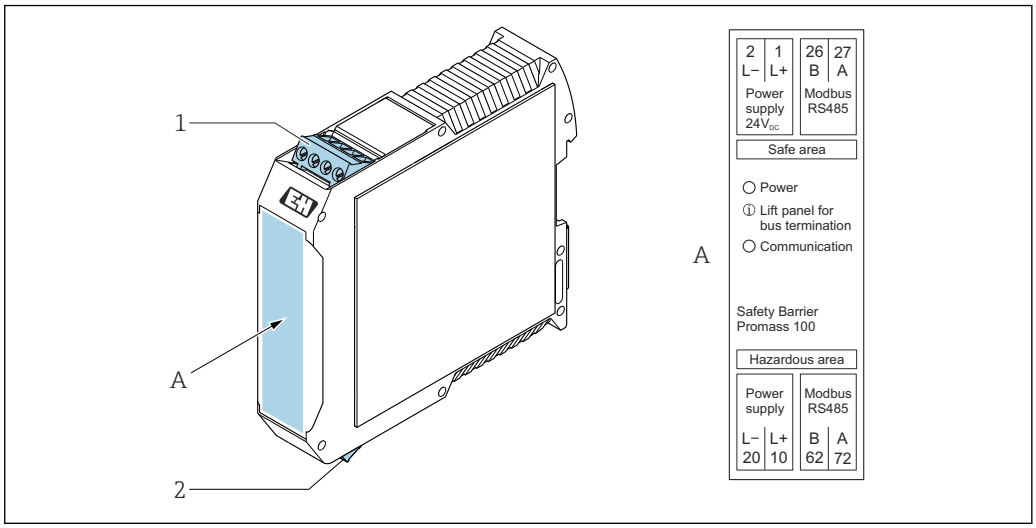


9 Klemmenbelegung Modbus RS485, Anschlussvariante für den Einsatz im eigensicheren Bereich (Anschluss via Safety Barrier Promass 100)

1 *Eigensichere Energieversorgung*
2 *Modbus RS485*
3 *Anschluss für Kabelschirm (IO-Signale) wenn vorhanden und/oder Schutzleiter von der Versorgungsspannung wenn vorhanden. Nicht bei Option C "Ultrakompakt, hygienisch, rostfrei".*

Bestellmerkmal "Ausgang"	10 (L+)	20 (L-)	62 (B)	72 (A)
Option **M**	Eigensichere Versorgungsspannung		Modbus RS485 eigensicher	
Bestellmerkmal "Ausgang": Option **M**: Modbus RS485, für Einsatz im eigensicheren Bereich (Anschluss via Safety Barrier Promass 100)				

Safety Barrier Promass 100



10 Safety Barrier Promass 100 mit Anschlüssen

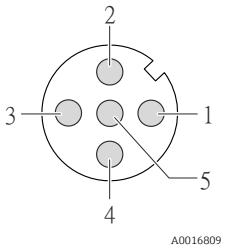
1 Nicht explosionsgefährdeter Bereich, Zone 2, Class I Division 2
2 Eigensicherer Bereich

7.2.4 Pinbelegung Gerätestecker

Versorgungsspannung

Promass 100

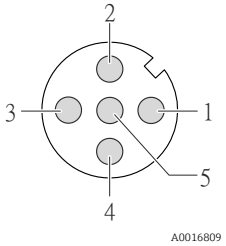
Gerätestecker für Signalübertragung mit Versorgungsspannung (geräteseitig), MODBUS RS485 (eigensicher)



Pin	Belegung	
1	L+	Versorgungsspannung eigensicher
2	A	Modbus RS485 eigensicher
3	B	
4	L-	Versorgungsspannung eigensicher
5		Erdung/Schirmung
Codierung		**Stecker/Buchse**
A		Stecker

Gerätestecker für Versorgungsspannung (geräteseitig), MODBUS RS485 (nicht eigensicher)

Für den Einsatz im nicht explosionsgefährdeten Bereich und Zone 2/Div. 2.



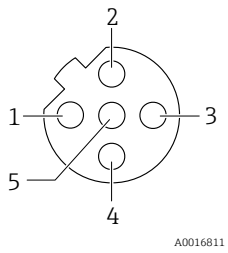
Pin	Belegung	
1	L+	DC 24 V
2		Nicht belegt
3		Nicht belegt
4	L-	DC 24 V
5		Erdung/Schirmung
Codierung		**Stecker/Buchse**
A		Stecker

Signalübertragung

Promass

Gerätestecker für Signalübertragung (geräteseitig), MODBUS RS485 (nicht eigensicher)

Für den Einsatz im nicht explosionsgefährdeten Bereich und Zone 2/Div. 2.



Pin		Belegung
1		Nicht belegt
2	A	Modbus RS485
3		Nicht belegt
4	B	Modbus RS485
5		Erdung/Schirmung
Codierung		**Stecker/Buchse**
B		Buchse

7.2.5 Schirmung und Erdung

Schirmungs- und Erdungskonzept

1. Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) einhalten.
2. Explosionsschutz berücksichtigen.
3. Personenschutz beachten.
4. Nationale Installationsvorschriften und Richtlinien einhalten.
5. Kabelspezifikation beachten .
6. Abisolierte und verdrillte Kabelschirmstücke bis zur Erdungsklemme so kurz wie möglich halten.
7. Leitungen lückenlos abschirmen.

Erdung des Kabelschirms

HINWEIS

In Anlagen ohne Potenzialausgleich: Mehrfache Erdung des Kabelschirms verursacht netzfrequente Ausgleichströme!

Beschädigung des Kabelschirms der Busleitung.

- ▶ Kabelschirm der Busleitung nur einseitig mit der Ortserde oder dem Schutzleiter erden.
- ▶ Den nicht angeschlossenen Schirm isolieren.

Zur Erfüllung der EMV-Anforderungen:

1. Mehrfache Erdung des Kabelschirms mit Potenzialausgleichsleiter durchführen.
2. Jede lokale Erdungsklemme mit dem Potenzialsausgleichsleiter verbinden.

7.2.6 Gerät vorbereiten

HINWEIS

Mangelnde Gehäusedichtheit!

Aufheben der Funktionstüchtigkeit des Messgeräts möglich.

- ▶ Passende, der Schutzart entsprechende Kabelverschraubungen verwenden.

1. Wenn vorhanden: Blindstopfen entfernen.
2. Wenn das Messgerät ohne Kabelverschraubungen ausgeliefert wird:
   Passende Kabelverschraubung für entsprechendes Anschlusskabel bereitstellen.

3. Wenn das Messgerät mit Kabelverschraubungen ausgeliefert wird:
Anforderungen an Anschlusskabel beachten → 26.

7.3 Gerät anschließen

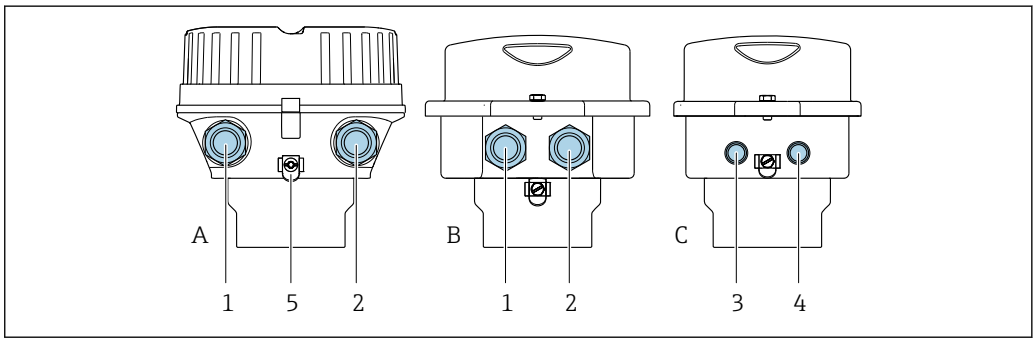
HINWEIS

Einschränkung der elektrischen Sicherheit durch falschen Anschluss!

- Elektrische Anschlussarbeiten nur von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal ausführen lassen.
- National gültige Installationsvorschriften beachten.
- Die örtlichen Arbeitsschutzvorschriften einhalten.
- Vor dem Anschluss weiterer Kabel: Immer erst das Schutzleiterkabel ⏚ anschließen.
- Bei Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich: Hinweise in der gerätespezifischen Ex-Dokumentation beachten.

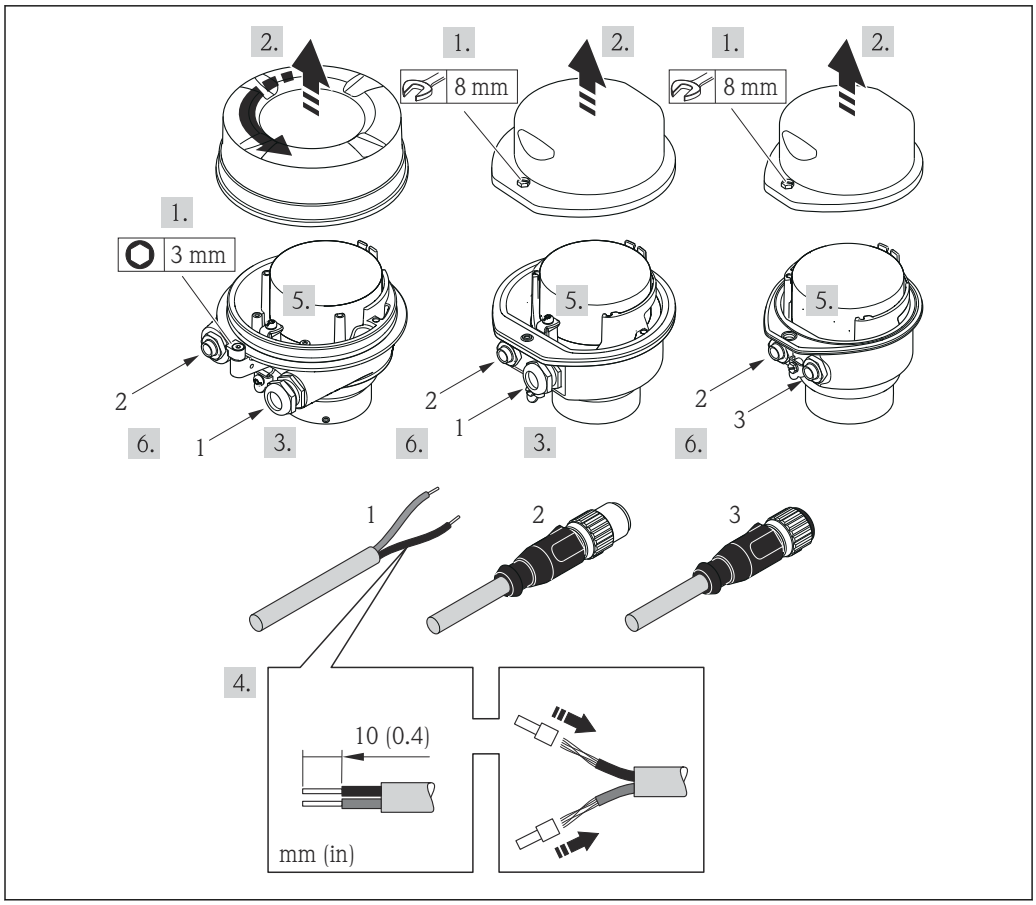
7.3.1 Messumformer anschließen

Der Anschluss des Messumformers ist von folgenden Bestellmerkmalen abhängig:
- Gehäuseausführung: Kompakt oder ultrakompakt
- Anschlussvariante: Gerätestecker oder Anschlussklemmen



11 Gehäuseausführungen und Anschlussvarianten

A Gehäuseausführung: Kompakt, beschichtet, Alu
B Gehäuseausführung: Kompakt, hygienisch, rostfrei
C Gehäuseausführung: Ultrakompakt hygienisch, rostfrei
1 Kabeleinführung oder Gerätestecker für Signalübertragung
2 Kabeleinführung oder Gerätestecker für Versorgungsspannung
3 Gerätestecker für Signalübertragung
4 Gerätestecker für Versorgungsspannung
5 Erdungsklemme. Zur Optimierung des Erdungs-/Schirmungskonzepts sind z.B. Kabelschuhe, Rohrschellen oder Erdungsscheiben empfohlen.



12 *Geräteausführungen mit Anschlussbeispielen*

1 Kabel
2 Gerätestecker für Signalübertragung
3 Gerätestecker für Versorgungsspannung

Bei Geräteausführung mit Gerätestecker: Nur Schritt 6 beachten.

1. Je nach Gehäuseausführung: Sicherungskralle oder Befestigungsschraube des Gehäusedeckels lösen.
2. Je nach Gehäuseausführung: Gehäusedeckel abschrauben oder öffnen.
3. Kabel durch die Kabeleinführung schieben. Um Dichtheit zu gewährleisten, Dichtungsring nicht aus der Kabeleinführung entfernen.
4. Kabel und Kabelenden abisolieren. Bei Litzenkabeln: Zusätzlich Aderendhülsen anbringen.
5. Kabel gemäß Klemmenbelegung oder Pinbelegung Gerätestecker anschließen.
6. Je nach Geräteausführung: Kabelverschraubungen fest anziehen oder Gerätestecker einstecken und fest anziehen .
7. Eventuell Abschlusswiderstand aktivieren .
8. **HINWEIS**

   Aufhebung der Gehäuseschutzart durch mangelnde Gehäusedichtheit!

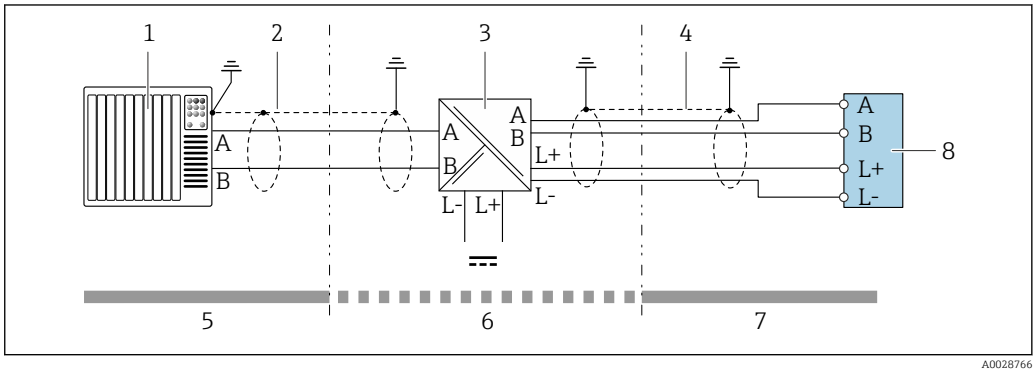
   ▶ Schraube ohne Verwendung von Fett eindrehen. Die Deckelgewinde sind mit einer Trockenschmierung beschichtet.

   Messumformer in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

7.3.2 Safety Barrier Promass 100 anschließen

Bei einer Geräteausführung mit Modbus RS485 eigensicher muss der Messumformer an die Safety Barrier Promass 100 angeschlossen werden.

1. Kabelenden abisolieren. Bei Litzenkabeln: Zusätzlich Aderendhülsen anbringen.
2. Kabel gemäß Klemmenbelegung anschließen → 📄 27.
3. Eventuell Abschlusswiderstand in Safety Barrier Promass 100 aktivieren → 📄 34.



13 Elektrischer Anschluss zwischen Messumformer und Safety Barrier Promass 100

1 Automatisierungssystem (z.B. SPS)
2 Kabelspezifikation beachten → 📄 26
3 Safety Barrier Promass 100: Klemmenbelegung → 📄 29
4 Kabelspezifikation beachten
5 Nicht explosionsgefährdeter Bereich
6 Nicht explosionsgefährdeter Bereich und Zone 2/Div. 2
7 Eigensicherer Bereich
8 Messumformer: Klemmenbelegung → 📄 27

7.4 Potenzialausgleich

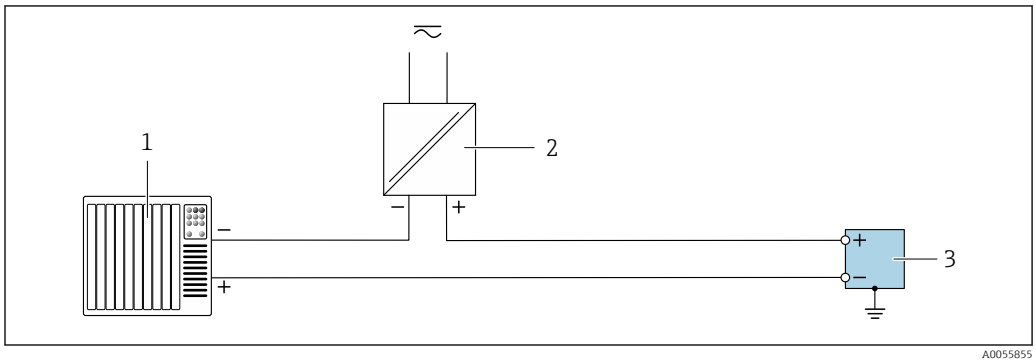
7.4.1 Anforderungen

Beim Potenzialausgleich:
- Betriebsinterne Erdungskonzepte beachten
- Einsatzbedingungen wie Material und Erdung der Rohrleitung berücksichtigen
- Messstoff, Messaufnehmer und Messumformer auf dasselbe elektrische Potenzial legen
- Für die Potenzialausgleichsverbindungen ein Erdungskabel mit dem Mindestquerschnitt von 6 mm^2 (10 AWG) und einem Kabelschuh verwenden

7.5 Spezielle Anschlusshinweise

7.5.1 Anschlussbeispiele

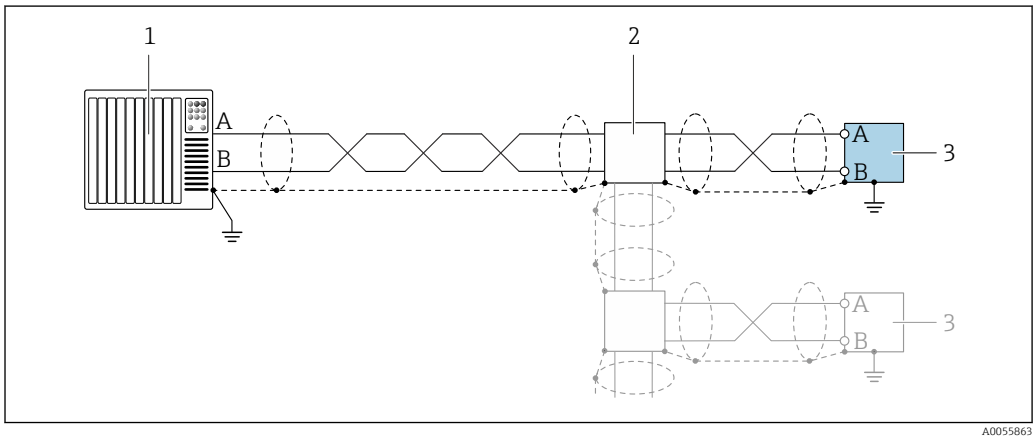
Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang



14 *Anschlussbeispiel für Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang (passiv)*

1 *Automatisierungssystem mit Impuls-/Frequenz-/Schalteingang (z. B. SPS)*
2 *Spannungsversorgung*
3 *Messumformer mit Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang (passiv)*

Modbus RS485



15 *Anschlussbeispiel für Modbus RS485*

1 *Automatisierungssystem mit Modbus-Master (z. B. SPS)*
2 *Optionale Verteilerbox*
3 *Messumformer mit Modbus RS485*

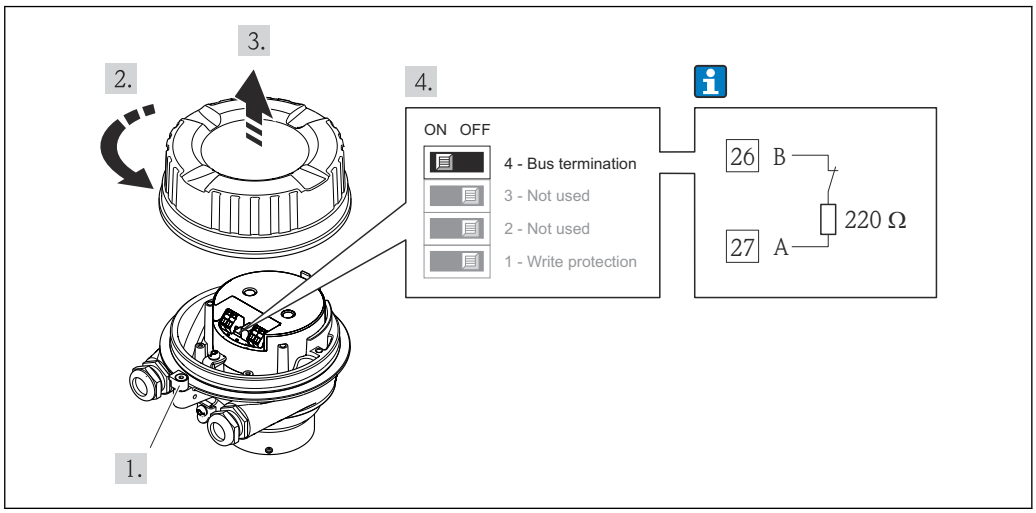
7.6 Hardwareeinstellungen

7.6.1 Abschlusswiderstand aktivieren

Modbus RS485

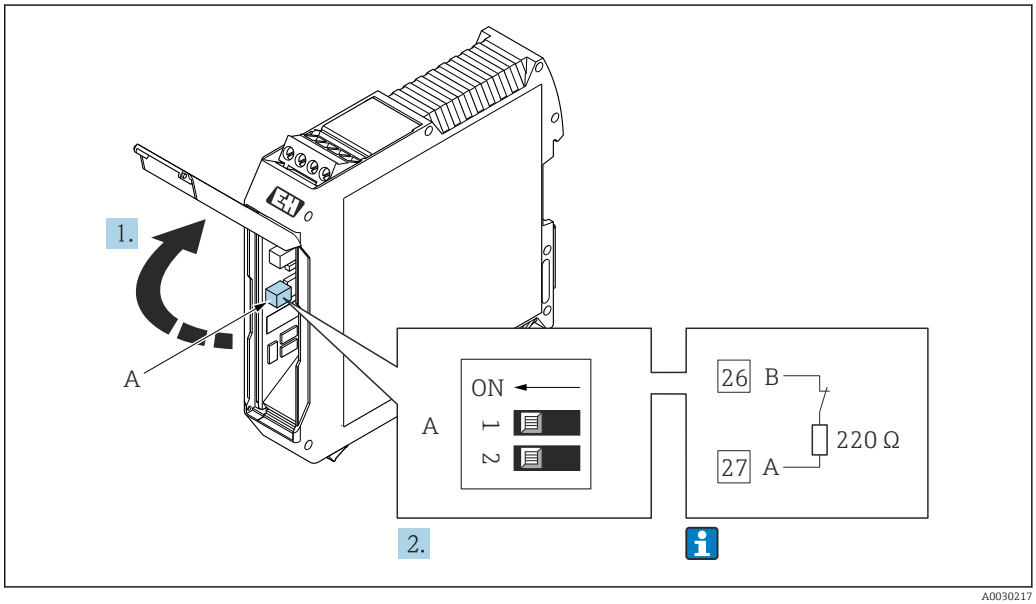
Um eine fehlerhafte Kommunikationsübertragung zu vermeiden, die durch Fehlanpassungen der Impedanz verursacht werden: Modbus RS485-Leitung am Anfang und Ende des Bussegments korrekt abschließen.

Beim Einsatz vom Messumformer im nicht explosionsgefährdeten Bereich oder Zone 2/Div. 2



16 *Abschlusswiderstand über DIP-Schalter auf Elektronikmodul aktivierbar*

Beim Einsatz vom Messumformer im eigensicheren Bereich



17 *Abschlusswiderstand über DIP-Schalter in der Safety Barrier Promass 100 aktivierbar*

7.7 Schutzart sicherstellen

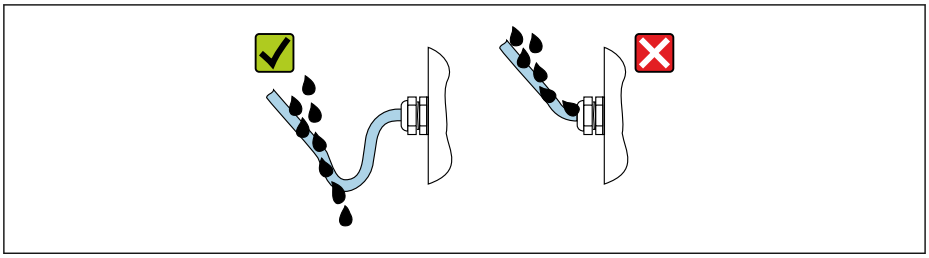
Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen gemäß der Schutzart IP66/67, Type 4X enclosure.

Um die Schutzart IP66/67, Type 4X enclosure zu gewährleisten, folgende Schritte nach dem elektrischen Anschluss durchführen:

1. Prüfen, ob die Gehäusedichtungen sauber und richtig eingelegt sind.
2. Gegebenenfalls die Dichtungen trocknen, reinigen oder ersetzen.
3. Sämtliche Gehäuseschrauben und Schraubdeckel fest anziehen.
4. Kabelverschraubungen fest anziehen.

5. Damit auftretende Feuchtigkeit nicht zur Einführung gelangt:
Mit dem Kabel vor der Kabeleinführung eine nach unten hängende Schlaufe bilden ("Wassersack").

↳



A0029278

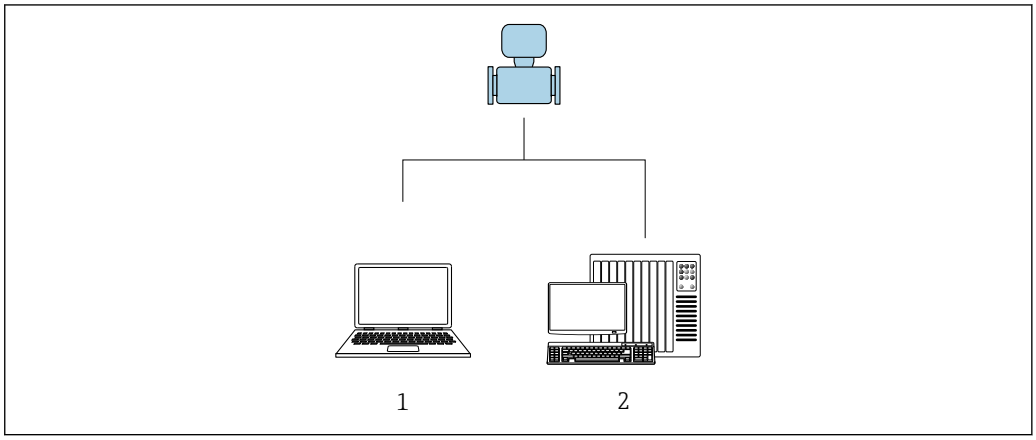
6. Die mitgelieferten Kabelverschraubungen und Kunststoffblindstopfen, die für die Kabeleinführungen mit Gewinde verwendet werden, gewährleisten keine Schutzart IP66/67, Type 4X enclosure. Um diese Schutzart zu erreichen, müssen nicht verwendete Kabelverschraubungen und Kunststoffblindstopfen durch Gewindeblindstopfen der Schutzart IP66/67, Type 4X enclosure ersetzt werden.

7.8 Anschlusskontrolle

Sind Gerät und Kabel unbeschädigt (Sichtprüfung)?	❑
Entsprechen die verwendeten Kabel den Anforderungen → 🗎 26?	❑
Sind die montierten Kabel zugentlastet und fest verlegt?	❑
Sind alle Kabelverschraubungen montiert, fest angezogen und dicht? Kabelführung mit "Wassersack" → 🗎 35?	❑
Je nach Geräteausführung: Sind alle Gerätestecker fest angezogen → 🗎 31?	❑
▪ Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Messumformer-Typenschild überein → 🗎 101? ▪ Bei Geräteausführung mit Modbus RS485 eigensicher: Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild der Safety Barrier Promass 100 überein → 🗎 101?	❑
Ist die Klemmenbelegung → 🗎 27 oder Pinbelegung Gerätestecker → 🗎 29 korrekt?	❑
Wenn Versorgungsspannung vorhanden: ▪ Leuchtet die Power-LED auf dem Elektronikmodul des Messumformers grün → 🗎 11? ▪ Bei Geräteausführung mit Modbus RS485 eigensicher: Wenn Versorgungsspannung vorhanden: Leuchtet die Power-LED auf der Safety Barrier Promass 100 → 🗎 11?	❑
Je nach Geräteausführung: ▪ Sind die Befestigungsschrauben mit dem korrekten Anziehdrehmoment angezogen? ▪ Ist die Sicherungskralle fest angezogen?	❑

8 Bedienungsmöglichkeiten

8.1 Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten

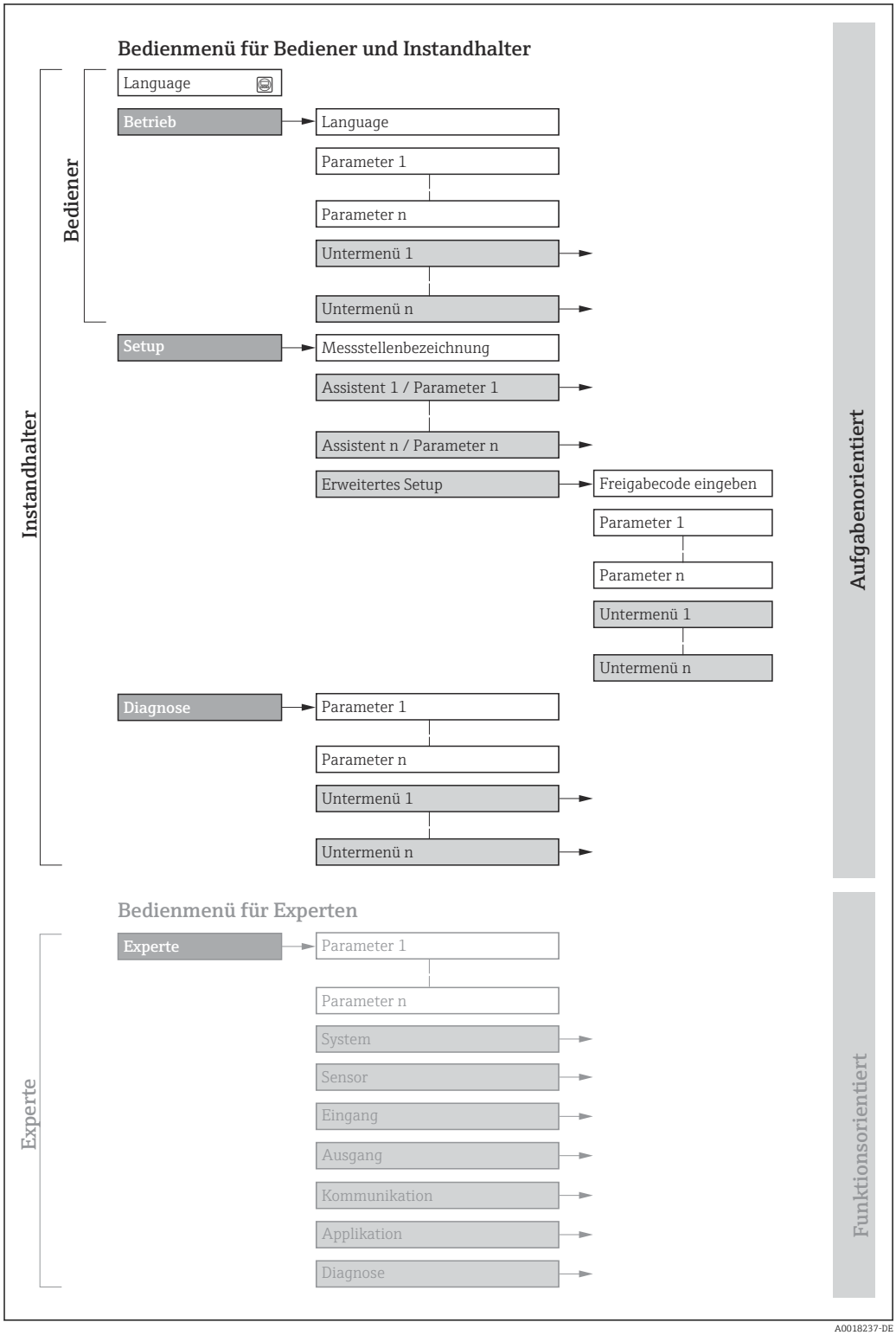


1 Computer mit Bedientool "FieldCare" oder "DeviceCare" via Commubox FXA291 und Serviceschnittstelle
2 Automatisierungssystem (z.B. SPS)

8.2 Aufbau und Funktionsweise des Bedienmenüs

8.2.1 Aufbau des Bedienmenüs

Zur Bedienmenü-Übersicht für Experten: Dokument "Beschreibung Geräteparameter" zum Gerät → 121



18 *Schematischer Aufbau des Bedienmenüs*

8.2.2 Bedienphilosophie

Die einzelnen Teile des Bedienmenüs sind bestimmten Anwenderrollen zugeordnet (z. B. Bediener, Instandhalter). Zu jeder Anwenderrolle gehören typische Aufgaben innerhalb des Gerätelebenszyklus.

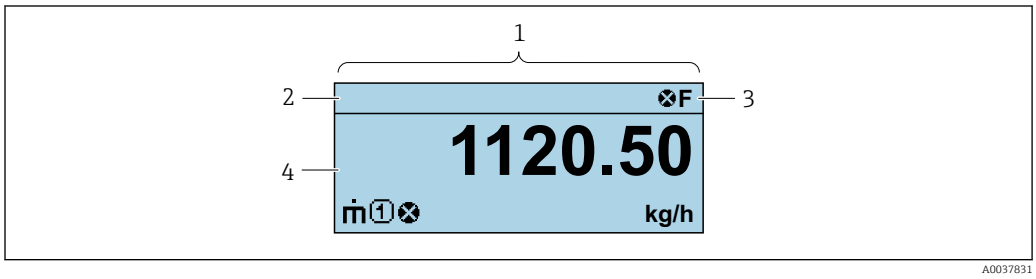
Menü/Parameter		Anwenderrolle und Aufgaben	Inhalt/Bedeutung
Language	Aufgaben-orientiert	**Rolle "Bediener", "Instandhalter"** Aufgaben im laufenden Messbetrieb: Ablesen von Messwerten	Festlegen der Bediensprache
Betrieb			▪ Festlegen der Bediensprache ▪ Zurücksetzen und Steuern von Summenzählern ▪ Zurücksetzen und Steuern von Summenzählern
Setup		**Rolle "Instandhalter"** Inbetriebnahme: ▪ Konfiguration der Messung ▪ Konfiguration der Kommunikations-schnittstelle	Untermenüs zur schnellen Inbetriebnahme: ▪ Einstellen der Systemeinheiten ▪ Festlegung des Messstoffs ▪ Konfiguration der digitalen Kommunikationsschnittstelle ▪ Konfiguration der Betriebsanzeige ▪ Einstellen der Schleichmengenunterdrückung ▪ Einstellen der Überwachung der Messrohrfüllung Erweitertes Setup ▪ Zur genaueren Konfiguration der Messung (Anpassung an besondere Messbedingungen) ▪ Konfiguration der Summenzähler ▪ Administration (Definition Freigabecode, Messgerät zurücksetzen)
Diagnose		**Rolle "Instandhalter"** Fehlerbehebung: ▪ Diagnose und Behebung von Prozess- und Gerätefehlern ▪ Messwertsimulation	Enthält alle Parameter zur Fehlerermittlung und -analyse von Prozess- und Gerätefehlern: ▪ Diagnoseliste Enthält bis zu 5 aktuell anstehende Diagnosemeldungen. ▪ Ereignis-Logbuch Enthält aufgetretene Ereignismeldungen. ▪ Geräteinformation Enthält Informationen zur Identifizierung des Geräts. ▪ Messwerte Enthält alle aktuellen Messwerte. ▪ Heartbeat Technology Überprüfung der Gerätefunktionalität auf Anforderung und Dokumentation der Verifizierungsergebnisse. ▪ Simulation Dient zur Simulation von Messwerten oder Ausgangswerten. ▪ Testpunkte
Experte	Funktions-orientiert	Aufgaben, die detaillierte Kenntnisse über die Funktionsweise des Geräts erfordern: ▪ Inbetriebnahme von Messungen unter schwierigen Bedingungen ▪ Optimale Anpassung der Messung an schwierige Bedingungen ▪ Detaillierte Konfiguration der Kommunikationsschnittstelle ▪ Fehlerdiagnose in schwierigen Fällen	Enthält alle Parameter des Geräts und ermöglicht diese durch einen Zugriffscode direkt anzuspringen. Dieses Menü ist nach den Funktionsblöcken des Geräts aufgebaut: ▪ System Enthält alle übergeordneten Geräteparameter, die weder die Messung noch die Messwertkommunikation betreffen. ▪ Sensor Konfiguration der Messung. ▪ Kommunikation Konfiguration der digitalen Kommunikationsschnittstelle. ▪ Applikation Konfiguration der Funktionen, die über die eigentliche Messung hinausgehen (z.B. Summenzähler). ▪ Diagnose Fehlerermittlung und -analyse von Prozess- und Gerätefehlern, zur Gerätesimulation sowie zum Menü Heartbeat Technology.

8.3 Anzeige der Messwerte via Vor-Ort-Anzeige (optional bestellbar)

8.3.1 Betriebsanzeige

Die Vor-Ort-Anzeige ist optional bestellbar:

Bestellmerkmal "Anzeige; Bedienung", Option B "'4-zeilig, beleuchtet; via Kommunikation".



1 *Betriebsanzeige*
2 *Messstellenbezeichnung*
3 *Statusbereich*
4 *Anzeigebereich für Messwerte (4-zeilig)*

Statusbereich

Im Statusbereich der Betriebsanzeige erscheinen rechts oben folgende Symbole:
- Statussignale
  - **F**: Ausfall
  - **C**: Funktionskontrolle
  - **S**: Außerhalb der Spezifikation
  - **M**: Wartungsbedarf
- Diagnoseverhalten
  - ⊗: Alarm
  - ⚠: Warnung
- 🔒: Verriegelung (Das Gerät ist über die Hardware verriegelt)
- ⇔: Kommunikation (Kommunikation via Fernbedienung ist aktiv)

Anzeigebereich

Im Anzeigebereich sind jedem Messwert bestimmte Symbolarten zur näheren Erläuterung vorangestellt:

	Messgröße	Messkanalnummer	Diagnoseverhalten
	↓	↓	↓
Beispiel		1	⚠
			Erscheint nur, wenn zu dieser Messgröße ein Diagnoseereignis vorliegt.

Messgrößen

Symbol	Bedeutung
ṁ	Massefluss
U̇	▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss

ρ	▪ Dichte ▪ Normdichte
🌡	Temperatur
Σ	Summenzähler ℹ Über die Messkanalnummer wird angezeigt, welcher der drei Summenzähler dargestellt wird.
⇥	Ausgang ℹ

Messkanalnummern

Symbol	Bedeutung
1 … 4	Messkanal 1…4
Die Messkanalnummer wird nur angezeigt, wenn mehrere Kanäle desselben Messgrößentyps vorhanden sind (z.B. Summenzähler 1…3).	

Diagnoseverhalten

Das Diagnoseverhalten bezieht sich auf ein Diagnoseereignis, das die angezeigte Messgröße betrifft. Zu den Symbolen

ℹ Anzahl und Darstellung der Messwerte sind nur über das Leitsystem konfigurierbar.

8.3.2 Anwenderrollen und ihre Zugriffsrechte

Die beiden Anwenderrollen "Bediener" und "Instandhalter" haben einen unterschiedlichen Schreibzugriff auf die Parameter, wenn der Kunde einen anwenderspezifischen Freigabecode definiert. Dieser schützt die Gerätekonfiguration vor unerlaubtem Zugriff .

Zugriffsrechte für die Anwenderrollen definieren

Bei Auslieferung des Geräts ist noch kein Freigabecode definiert. Das Zugriffrecht (Lese- und Schreibzugriff) auf das Gerät ist nicht eingeschränkt und entspricht dem der Anwenderrolle "Instandhalter".

- Freigabecode definieren.
  - ↳ Zusätzlich zur Anwenderrolle "Instandhalter" wird die Anwenderrolle "Bediener" neu definiert. Die Zugriffrecht der beiden Anwenderrollen unterscheiden sich.

Zugriffsrechte auf Parameter: Anwenderrolle "Instandhalter"

Status Freigabecode	Lesezugriff	Schreibzugriff
Es wurde noch kein Freigabecode definiert (Werkeinstellung).	✔	✔
Nachdem ein Freigabecode definiert wurde.	✔	✔ [1]

1) Erst nach Eingabe des Freigabecodes erhält der Anwender Schreibzugriff.

Zugriffsrechte auf Parameter: Anwenderrolle "Bediener"

Status Freigabecode	Lesezugriff	Schreibzugriff
Nachdem ein Freigabecode definiert wurde.	✔	– [1]

1) Bestimmte Parameter sind trotz des definierten Freigabecodes immer änderbar und damit vom Schreibschutz ausgenommen, da sie die Messung nicht beeinflussen: Schreibschutz via Freigabecode

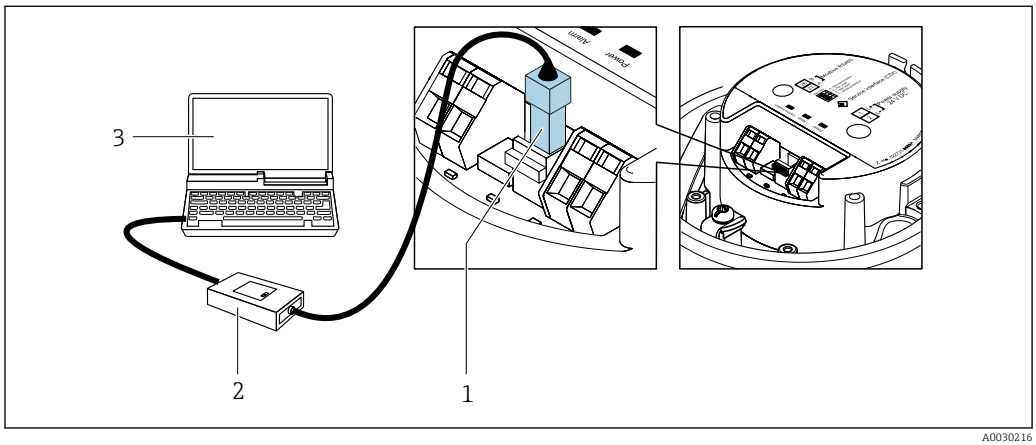
Mit welcher Anwenderrolle der Benutzer aktuell angemeldet ist, zeigt . Navigationspfad:

8.4 Zugriff auf Bedienmenü via Bedientool

8.4.1 Bedientool anschließen

Via Service-Schnittstelle (CDI)

Modbus RS485



A0030216

1 Service-Schnittstelle (CDI) des Messgeräts
2 Commubox FXA291
3 Computer mit Bedientool "FieldCare" mit COM DTM "CDI Communication FXA291"

8.4.2 FieldCare

Funktionsumfang

FDT (Field Device Technology) basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress +Hauser. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in einer Anlage konfigurieren und unterstützt bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.

Der Zugriff erfolgt via:
Serviceschnittstelle CDI

Typische Funktionen:
- Parametrierung von Messumformern
- Laden und Speichern von Gerätedaten (Upload/Download)
- Dokumentation der Messstelle
- Visualisierung des Messwertspeichers (Linienschreiber) und Ereignis-Logbuchs

- Betriebsanleitung BA00027S
- Betriebsanleitung BA00059S

Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien → 44

8.4.3 DeviceCare

Funktionsumfang

Tool zum Verbinden und Konfigurieren von Endress+Hauser Feldgeräten.

Am schnellsten lassen sich Feldgeräte von Endress+Hauser mit dem dedizierten Tool „DeviceCare“ konfigurieren. Es stellt zusammen mit den DTMs (Device Type Managers) eine komfortable und umfassende Lösung dar.

Innovation-Broschüre IN01047S

Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien → 44

9 Systemintegration

9.1 Übersicht zu Gerätebeschreibungsdateien

9.1.1 Aktuelle Versionsdaten zum Gerät

Firmware-Version	01.03.zz	▪ Auf Titelseite der Anleitung ▪ Auf Messumformer-Typenschild ▪ Parameter Parameter **Firmwareversion** Diagnose → Geräteinformation → Firmwareversion
Freigabedatum Firmware-Version	10.2014	---

Zur Übersicht der verschiedenen Firmware-Versionen zum Gerät

9.1.2 Bedientools

Im Folgenden ist für die einzelnen Bedientools die passende Gerätebeschreibungsdatei mit Bezugsquelle aufgelistet.

FieldCare	▪ www.endress.com → Download-Area ▪ USB-Stick (Endress+Hauser kontaktieren) ▪ E-Mail → Download-Area
DeviceCare	▪ www.endress.com → Download-Area ▪ E-Mail → Download-Area

9.2 ModbusRS485-Informationen

9.2.1 Funktionscodes

Mit dem Funktionscode wird bestimmt, welche Lese- oder Schreibaktion über das Modbus-Protokoll ausgeführt wird. Das Messgerät unterstützt die folgenden Funktionscodes:

Code	Name	Beschreibung	Anwendung
03	Read holding register	Controller liest ein oder mehrere Modbus-Register des Messgeräts. Mit 1 Telegramm lassen sich max. 125 aufeinanderfolgende Register lesen: 1 Register = 2 Byte Das Messgerät unterscheidet nicht zwischen den beiden Funktionscodes 03 und 04, so dass diese Codes zum selben Ergebnis führen.	Lesen von Geräteparametern mit Lese- und Schreibzugriff Beispiel: Lesen vom Massefluss
04	Read input register	Controller liest ein oder mehrere Modbus-Register des Messgeräts. Mit 1 Telegramm lassen sich max. 125 aufeinanderfolgende Register lesen: 1 Register = 2 Byte Das Messgerät unterscheidet nicht zwischen den beiden Funktionscodes 03 und 04, so dass diese Codes zum selben Ergebnis führen.	Lesen von Geräteparametern mit Lesezugriff Beispiel: Lesen vom Summenzählerwert

Code	Name	Beschreibung	Anwendung
06	Write single registers	Controller beschreibt **ein** Modbus-Register des Messgeräts mit einem neuen Wert. Mit Funktionscode 16 können mehrere Register mit einem einzigen Telegramm beschrieben werden.	Schreiben von nur 1 Geräteparameter Beispiel: Summenzähler zurücksetzen
08	Diagnostics	Controller überprüft die Kommunikationsverbindung zum Messgerät. Folgende "Diagnostics codes" werden unterstützt: ▪ Sub-function 00 = Return Query Data (Loopback-Test) ▪ Sub-function 02 = Return Diagnostics Register	
16	Write multiple registers	Controller beschreibt mehrere Modbus-Register des Messgeräts mit einem neuen Wert. Mit 1 Telegramm lassen sich max. 120 aufeinanderfolgende Register beschreiben. Wenn die gewünschten Geräteparameter nicht als Gruppe verfügbar sind und trotzdem über ein einzelnes Telegramm angesprochen werden müssen: Modbus-Data-Map verwenden → 47	Schreiben von mehreren Geräteparametern Beispiel: ▪ Masseflusseinheit ▪ Masseeinheit
23	Read/Write multiple registers	Controller liest und schreibt gleichzeitig max. 118 Modbus-Register des Messgeräts mit 1 Telegramm. Der Schreibzugriff wird **vor** dem Lesezugriff ausgeführt.	Schreiben und Lesen von mehreren Geräteparametern Beispiel: ▪ Lesen vom Massefluss ▪ Summenzähler zurücksetzen

Broadcast-Messages sind nur mit den Funktionscodes 06, 16 und 23 zulässig.

9.2.2 Register-Informationen

Zur Übersicht der Geräteparameter mit ihrer jeweiligen Modbus-Register-Information: Dokumentation "Beschreibung Geräteparameter", Kapitel "ModbusRS485-Register-Informationen" → 44.

9.2.3 Antwortzeit

Antwortzeit vom Messgerät auf das Anforderungstelegramm des Modbus-Masters: Typisch 3 … 5 ms

9.2.4 Datentypen

Folgende Datentypen werden vom Messgerät unterstützt:

FLOAT (Gleitkommazahlen IEEE 754) Datenlänge = 4 Byte (2 Register)			
Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
S = Vorzeichen, E = Exponent, M = Mantisse			

INTEGER Datenlänge = 2 Byte (1 Register)	
Byte 1	Byte 0
Höchstwertiges Byte (MSB)	Niedrigstwertiges Byte (LSB)

STRING Datenlänge = abhängig vom Geräteparameter, z.B. Darstellung eines Geräteparameters mit einer Datenlänge = 18 Byte (9 Register)				
Byte 17	Byte 16	...	Byte 1	Byte 0
Höchstwertiges Byte (MSB)		...		Niedrigstwertiges Byte (LSB)

9.2.5 Byte-Übertragungsreihenfolge

In der Modbus-Spezifikation ist die Adressierung der Bytes, d.h. die Übertragungsreihenfolge der Bytes, nicht festgelegt. Deshalb ist es wichtig, die Adressierungsweise zwischen Master und Slave bei der Inbetriebnahme abzustimmen oder anzugleichen. Dies kann im Messgerät über den Parameter **Bytereihenfolge** konfiguriert werden.

Die Übertragung der Bytes erfolgt abhängig von der Auswahl im Parameter **Bytereihenfolge**:

FLOAT				
	Reihenfolge			
Auswahl	1.	2.	3.	4.
1 – 0 – 3 – 2 *	Byte 1 (MMMMMMMM)	Byte 0 (MMMMMMMM)	Byte 3 (SEEEEEEE)	Byte 2 (EMMMMMMM)
0 – 1 – 2 – 3	Byte 0 (MMMMMMMM)	Byte 1 (MMMMMMMM)	Byte 2 (EMMMMMMM)	Byte 3 (SEEEEEEE)
2 – 3 – 0 – 1	Byte 2 (EMMMMMMM)	Byte 3 (SEEEEEEE)	Byte 0 (MMMMMMM)	Byte 1 (MMMMMMM)
3 – 2 – 1 – 0	Byte 3 (SEEEEEEE)	Byte 2 (EMMMMMMM)	Byte 1 (MMMMMMMM)	Byte 0 (MMMMMMMM)
* = Werkeinstellung, S = Vorzeichen, E = Exponent, M = Mantisse				

INTEGER		
	Reihenfolge	
Auswahl	1.	2.
1 – **0** – 3 – 2 * 3 – 2 – **1** – **0**	Byte 1 (MSB)	Byte 0 (LSB)
0 – **1** – 2 – 3 2 – 3 – **0** – **1**	Byte 0 (LSB)	Byte 1 (MSB)
* = Werkeinstellung, MSB = Höchstwertiges Byte, LSB = Niedrigstwertiges Byte		

STRING Darstellung am Beispiel eines Geräteparameters mit einer Datenlänge von 18 Bytes.					
	Reihenfolge				
Auswahl	1.	2.	...	17.	18.
1 – **0** – 3 – 2 * 3 – 2 – **1** – **0**	Byte 17 (MSB)	Byte 16	...	Byte 1	Byte 0 (LSB)

0 – **1** – 2 – 3 2 – 3 – **0** – **1**	Byte 16	Byte 17 (MSB)	...	Byte 0 (LSB)	Byte 1
* = Werkeinstellung, MSB = Höchstwertiges Byte, LSB = Niedrigstwertiges Byte					

9.2.6 Modbus-Data-Map

Funktion der Modbus-Data-Map

Damit das Abrufen von Geräteparametern via Modbus RS485 nicht mehr auf einzelne Geräteparameter oder eine Gruppe aufeinanderfolgender Geräteparameter begrenzt ist, bietet das Messgerät einen speziellen Speicherbereich: die Modbus-Data-Map für max. 16 Geräteparameter.

Geräteparameter können flexibel gruppiert werden und gleichzeitig kann der Modbus-Master den gesamten Datenblock über ein einzelnes Anforderungstelegramm lesen oder schreiben.

Aufbau der Modbus-Data-Map

Die Modbus-Data-Map besteht aus zwei Datensätzen:
- Scan-Liste: Konfigurationsbereich
  Die zu gruppierenden Geräteparameter werden in einer Liste festgelegt, indem ihre ModbusRS485-Registeradressen in die Liste eingetragen werden.
- Datenbereich
  Das Messgerät liest die in der Scan-Liste eingetragenen Registeradressen zyklisch aus und schreibt die zugehörigen Gerätedaten (Werte) in den Datenbereich.

Zur Übersicht der Geräteparameter mit ihrer jeweiligen Modbus-Register-Information: Dokumentation "Beschreibung Geräteparameter", Kapitel "ModbusRS485-Register-Informationen" → 📖 44.

Konfiguration der Scan-Liste

Bei der Konfiguration müssen die ModbusRS485-Registeradressen der zu gruppierenden Geräteparameter in die Scan-Liste eingetragen werden. Dabei folgende Rahmenbedingungen der Scan-Liste beachten:

Max. Einträge	16 Geräteparameter
Unterstützte Geräteparameter	Unterstützt werden nur Parameter mit folgenden Eigenschaften: ▪ Zugriffsart: Lese- oder Schreibzugriff ▪ Datentyp: Float oder Integer

Konfiguration der Scan-Liste via FieldCare oder DeviceCare

Erfolgt über das Bedienmenü vom Messgerät:
Experte → Kommunikation → Modbus-Data-Map → Scan-List-Register 0…15

Scan-Liste	
Nr.	**Konfigurationsregister**
0	Scan-List-Register 0
...	...
15	Scan-List-Register 15

Konfiguration der Scan-Liste via Modbus RS485

Erfolgt über die Registeradressen 5001…5016

Scan-Liste			
Nr.	**Modbus RS485-Register**	**Datentyp**	**Konfigurationsregister**
0	5001	Integer	Scan-List-Register 0
…	…	Integer	…
15	5016	Integer	Scan-List-Register 15

Daten auslesen via Modbus RS485

Um die die aktuellen Werte der Geräteparameter, die in der Scan Liste definiert wurden, auszulesen, greift der Modbus-Master auf den Datenbereich der Modbus-Data-Map zu.

Master-Zugriff auf Datenbereich	Via Registeradressen 5051…5081

Datenbereich				
Geräreparameterwert	**Modbus RS485-Register**		**Datentyp***	**Zugriff****
	Start-Register	**End-Register (nur Float)**		
Wert von Scan-List-Register 0	5051	5052	Integer/Float	Read/write
Wert von Scan-List-Register 1	5053	5054	Integer/Float	Read/write
Wert von Scan-List-Register …	…	…	…	…
Wert von Scan-List-Register 15	5081	5082	Integer/Float	Read/write

***** Datentyp ist abhängig von dem in der Scan-Liste eingetragenen Geräteparameter.
****** Datenzugriff ist abhängig von dem in der Scan-Liste eingetragenen Geräteparameter. Wenn der eingetragene Geräteparameter einen Lese- und Schreibzugriff unterstützt, kann auch über den Datenbereich entsprechend auf den Parameter zugegriffen werden.

10 Inbetriebnahme

10.1 Montage- und Anschlusskontrolle

Vor der Inbetriebnahme des Geräts:

- ▶ Sicherstellen, dass die Montage- und Anschlusskontrolle erfolgreich durchgeführt wurde.

- Checkliste "Montagekontrolle" → 🗎 25
- Checkliste "Anschlusskontrolle" → 🗎 36

10.2 Verbindungsaufbau via FieldCare

- Zum Anschließen von FieldCare
- Zum Verbindungsaufbau via FieldCare
- Zur Bedienoberfläche von FieldCare

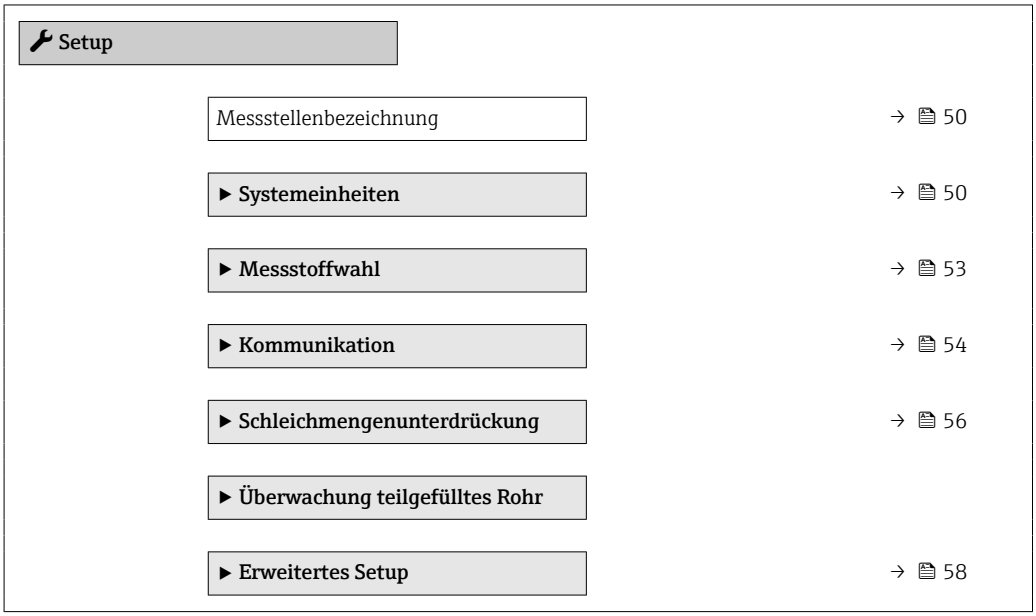
10.3 Bediensprache einstellen

Werkseinstellung: Englisch oder bestellte Landessprache

Die Bediensprache kann in FieldCare oder DeviceCare eingestellt werden: Betrieb → Display language

10.4 Gerät konfigurieren

Das Menü **Setup** mit seinen Untermenüs enthält alle Parameter, die für den Standard-Messbetrieb benötigt werden.



10.4.1 Messstellenbezeichnung festlegen

Um die Messstelle innerhalb der Anlage schnell identifizieren zu können, kann mithilfe von Parameter **Messstellenbezeichnung** eine eindeutige Bezeichnung eingegeben und damit die Werkseinstellung geändert werden.

Eingabe der Messstellenbezeichnung im Bedientool "FieldCare"

Navigation
Menü "Setup" → Messstellenbezeichnung

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Eingabe
Messstellenbezeichnung	Bezeichnung für Messstelle eingeben.	Max. 32 Zeichen wie Buchstaben, Zahlen oder Sonderzeichen (z.B. @, %, /).

10.4.2 Systemeinheiten einstellen

Im Untermenü **Systemeinheiten** können die Einheiten aller Messwerte eingestellt werden.

Abhängig von der Geräteausführung kann die Anzahl der Untermenüs und Parameter variieren. Bestimmte Untermenüs und darunter angeordnete Parameter werden nicht in der Betriebsanleitung erläutert, sondern in der entsprechenden Sonderdokumentation zum Gerät (Ergänzende Dokumentation).

Navigation
Menü "Setup" → Erweitertes Setup → Systemeinheiten

▶ **Systemeinheiten**

Masseflusseinheit	→ 📄 51
Masseeinheit	→ 📄 51
Volumenflusseinheit	→ 📄 51
Volumeneinheit	→ 📄 51
Normvolumenfluss-Einheit	→ 📄 51
Normvolumeneinheit	→ 📄 51
Dichteeinheit	→ 📄 51
Normdichteeinheit	→ 📄 51
Temperatureinheit	→ 📄 52
Druckeinheit	→ 📄 52

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

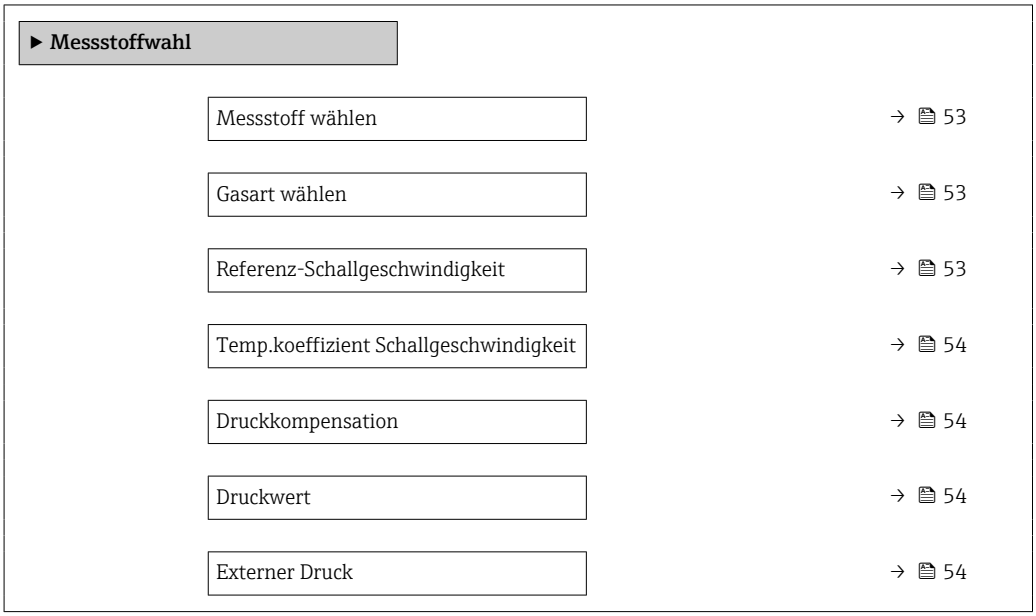
Parameter	Beschreibung	Auswahl	Werkseinstellung
Masseflusseinheit	Einheit für Massefluss wählen. *Auswirkung* Die gewählte Einheit gilt für: ▪ Ausgang ▪ Schleichmenge ▪ Simulationswert Prozessgröße	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ kg/h ▪ lb/min
Masseeinheit	Einheit für Masse wählen.	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ kg ▪ lb
Volumenflusseinheit	Einheit für Volumenfluss wählen. *Auswirkung* Die gewählte Einheit gilt für: ▪ Ausgang ▪ Schleichmenge ▪ Simulationswert Prozessgröße	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ l/h ▪ gal/min (us)
Volumeneinheit	Einheit für Volumen wählen.	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ l (DN > 150 (6"): Option **m³**) ▪ gal (us)
Normvolumenfluss-Einheit	Einheit für Normvolumenfluss wählen. *Auswirkung* Die gewählte Einheit gilt für: Parameter **Normvolumenfluss** (→ 🗎 68)	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ Nl/h ▪ Sft³/min
Normvolumeneinheit	Einheit für Normvolumen wählen.	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ Nl ▪ Sft³
Normdichteeinheit	Einheit für Normdichte wählen.	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land ▪ kg/Nl ▪ lb/Sft³
Dichteeinheit	Einheit für Messstoffdichte wählen. *Auswirkung* Die gewählte Einheit gilt für: ▪ Ausgang ▪ Simulationswert Prozessgröße ▪ Dichteabgleich (Menü **Experte**)	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ kg/l ▪ lb/ft³
Einheit Dichte 2	Zweite Dichteeinheit wählen.	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ kg/l ▪ lb/ft³

Parameter	Beschreibung	Auswahl	Werkseinstellung
Temperatureinheit	Einheit für Temperatur wählen. *Auswirkung* Die gewählte Einheit gilt für: ▪ Parameter **Elektroniktemperatur** (6053) ▪ Parameter **Maximaler Wert** (6051) ▪ Parameter **Minimaler Wert** (6052) ▪ Parameter **Externe Temperatur** (6080) ▪ Parameter **Maximaler Wert** (6108) ▪ Parameter **Minimaler Wert** (6109) ▪ Parameter **Trägerrohrtemperatur** (6027) ▪ Parameter **Maximaler Wert** (6029) ▪ Parameter **Minimaler Wert** (6030) ▪ Parameter **Referenztemperatur** (1816) ▪ Parameter **Temperatur**	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ °C ▪ °F
Druckeinheit	Einheit für Rohrdruck wählen. *Auswirkung* Die Einheit wird übernommen von: ▪ Parameter **Druckwert** (→ 🗎 54) ▪ Parameter **Externer Druck** (→ 🗎 54) ▪ Druckwert	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ bar a ▪ psi a

10.4.3 Messstoff auswählen und einstellen

Das Untermenü Assistent **Messstoff wählen** enthält Parameter, die für die Auswahl und das Einstellen des Messstoffs konfiguriert werden müssen.

Navigation
Menü "Setup" → Messstoffwahl



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe
Messstoff wählen	–	Auswahl der Messstoffart: "Gas" oder "Flüssigkeit". Option "Andere" in Ausnahmefällen wählen, um Eigenschaften des Messstoffs manuell einzugeben (z.B. für hoch kompressive Flüssigkeiten wie Schwefelsäure).	▪ Flüssigkeit ▪ Gas
Gasart wählen	In Untermenü **Messstoffwahl** ist die Option **Gas** gewählt.	Gasart für Messanwendung wählen.	▪ Luft ▪ Ammoniak NH3 ▪ Argon Ar ▪ Schwefelhexafluorid SF6 ▪ Sauerstoff O2 ▪ Ozon O3 ▪ Stickoxid NOx ▪ Stickstoff N2 ▪ Distickstoffmonoxid N2O ▪ Methan CH4 ▪ Wasserstoff H2 ▪ Helium He ▪ Chlorwasserstoff HCl ▪ Hydrogensulfid H2S ▪ Ethylen C2H4 ▪ Kohlendioxid CO2 ▪ Kohlenmonoxid CO ▪ Chlor Cl2 ▪ Butan C4H10 ▪ Propan C3H8 ▪ Propylen C3H6 ▪ Ethan C2H6 ▪ Andere
Referenz-Schallgeschwindigkeit	In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Andere** ausgewählt.	Schallgeschwindigkeit vom Gas bei 0 °C (32 °F) eingeben.	1 … 99 999,9999 m/s

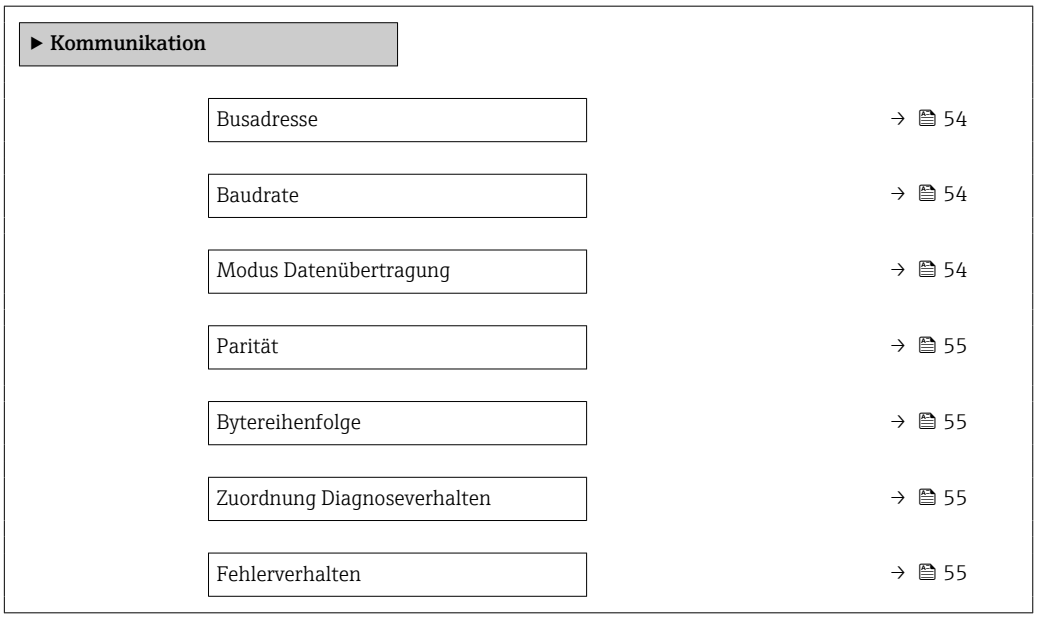
Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe
Temp.koeffizient Schallgeschwindigkeit	In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Andere** ausgewählt.	Temperaturkoeffizient der Schallgeschwindigkeit vom Gas eingeben.	Positive Gleitkommazahl
Druckkompensation	–	Art der Druckkompensation wählen.	▪ Aus ▪ Fester Wert ▪ Eingelesener Wert
Druckwert	In Parameter **Druckkompensation** ist die Option **Fester Wert** oder die Option **Stromeingang 1…n** ausgewählt.	Wert für Prozessdruck eingeben, der bei der Druckkorrektur verwendet wird.	Positive Gleitkommazahl
Externer Druck	In Parameter **Druckkompensation** ist die Option **Eingelesener Wert** ausgewählt.		

10.4.4 Kommunikationsschnittstelle konfigurieren

Das Untermenü **Kommunikation** führt den Anwender systematisch durch alle Parameter, die für die Auswahl und das Einstellen der Kommunikationsschnittstelle konfiguriert werden müssen.

Navigation

Menü "Setup" → Kommunikation



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Eingabe / Auswahl
Busadresse	Geräteadresse eingeben.	1 … 247
Baudrate	Übertragungsgeschwindigkeit festlegen.	▪ 1200 BAUD ▪ 2400 BAUD ▪ 4800 BAUD ▪ 9600 BAUD ▪ 19200 BAUD ▪ 38400 BAUD ▪ 57600 BAUD ▪ 115200 BAUD
Modus Datenübertragung	Modus für Übertragung der Daten wählen.	▪ ASCII ▪ RTU

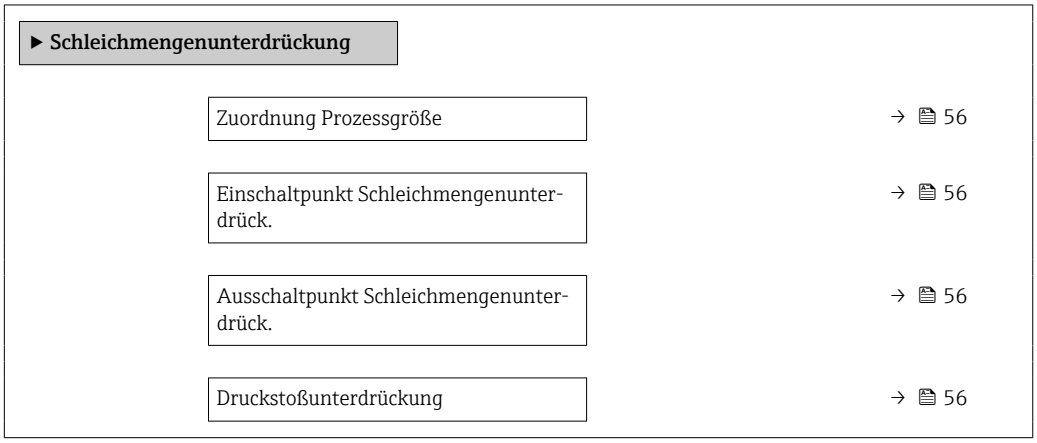
Parameter	Beschreibung	Eingabe / Auswahl
Parität	Parität-Bits wählen.	Auswahlliste Option **ASCII**: ▪ 0 = Option **Gerade** ▪ 1 = Option **Ungerade** Auswahlliste Option **RTU**: ▪ 0 = Option **Gerade** ▪ 1 = Option **Ungerade** ▪ 2 = Option **Keine / 1 Stop Bit** ▪ 3 = Option **Keine / 2 Stop Bits**
Bytereihenfolge	Übertragungsreihenfolge der Bytes wählen.	▪ 0-1-2-3 ▪ 3-2-1-0 ▪ 1-0-3-2 ▪ 2-3-0-1
Zuordnung Diagnoseverhalten	Diagnoseverhalten für MODBUS-Kommunikation wählen.	▪ Aus ▪ Alarm oder Warnung ▪ Warnung ▪ Alarm
Fehlerverhalten	Messwertausgabe bei Auftreten einer Diagnosemeldung via Modbus-Kommunikation wählen. NaN [1]	▪ NaN-Wert ▪ Letzter gültiger Wert

1) Not a Number

10.4.5 Schleichmenge konfigurieren

Das Untermenü **Schleichmengenunterdrückung** enthält Parameter, die für die Konfiguration der Schleichmengenunterdrückung eingestellt werden müssen.

Navigation
Menü "Setup" → Schleichmengenunterdrückung



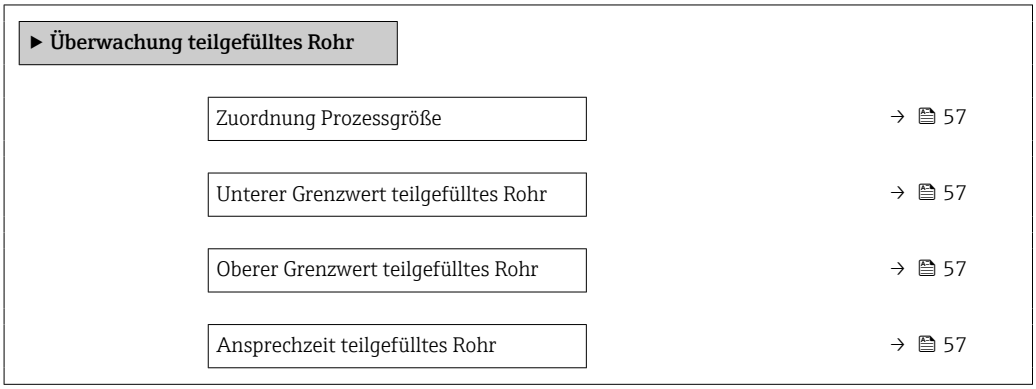
Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Zuordnung Prozessgröße	–	Prozessgröße für Schleichmengenunterdrückung wählen.	▪ Aus ▪ Massefluss ▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss	–
Einschaltpunkt Schleichmengenunterdrück.	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 🗎 56) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Einschaltpunkt für Schleichmengenunterdrückung eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig von Land und Nennweite
Ausschaltpunkt Schleichmengenunterdrück.	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 🗎 56) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Ausschaltpunkt für Schleichmengenunterdrückung eingeben.	0 … 100,0 %	–
Druckstoßunterdrückung	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 🗎 56) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Zeitspanne für Signalunterdrückung eingeben (= aktive Druckstoßunterdrückung).	0 … 100 s	–

10.4.6 Überwachung teilgefülltes Rohr

Das Untermenü **Überwachung teilgefülltes Rohr** enthält Parameter, die für die Konfiguration der Überwachung von der Rohrfüllung eingestellt werden müssen.

Navigation
Menü "Setup" → Überwachung teilgefülltes Rohr



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

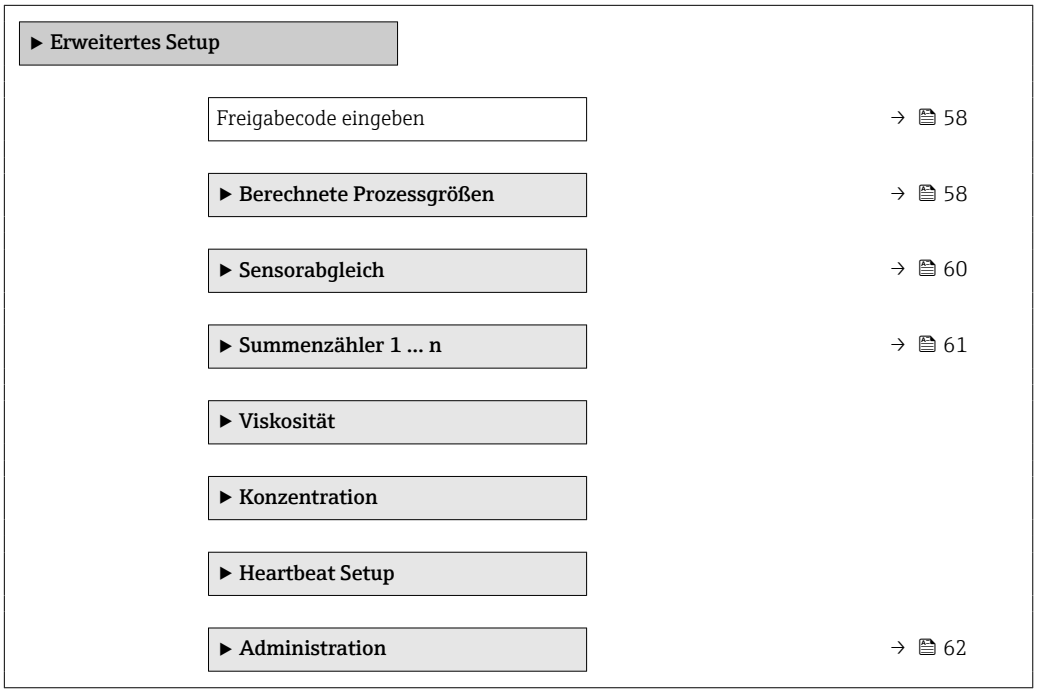
Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Zuordnung Prozessgröße	–	Prozessgröße für Messrohrüberwachung wählen.	▪ Aus ▪ Dichte ▪ Normdichte	Dichte
Unterer Grenzwert teilgefülltes Rohr	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 57) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Unteren Grenzwert für Aktivierung der Messrohrüberwachung eingeben.	Positive Gleitkommazahl	Abhängig vom Land: ▪ 200 kg/m³ ▪ 12,5 lb/ft³
Oberer Grenzwert teilgefülltes Rohr	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 57) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Oberen Grenzwert für Aktivierung der Messrohrüberwachung eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig vom Land: ▪ 6 000 kg/m³ ▪ 374,6 lb/ft³
Ansprechzeit teilgefülltes Rohr	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 57) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Eingabe der Zeitspanne (Entprellzeit), während der das Signal mindestens anliegen muss, damit die Diagnosemeldung S962 "Messrohr nur z.T. gefüllt" bei teilgefülltem oder leerem Messrohr ausgelöst wird.	0 … 100 s	–

10.5 Erweiterte Einstellungen

Das Untermenü **Erweitertes Setup** mit seinen Untermenüs enthält Parameter für spezifische Einstellungen.

Abhängig von der Geräteausführung kann die Anzahl der Untermenüs variieren, z.B. Viskosität ist nur beim Promass I verfügbar.

Navigation
Menü "Setup" → Erweitertes Setup



10.5.1 Parameter zur Eingabe des Freigabecodes nutzen

Navigation
Menü "Setup" → Erweitertes Setup

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Eingabe
Freigabecode eingeben	Parameterschreibschutz mit anwenderspezifischem Freigabecode aufheben.	Max. 16-stellige Zeichenfolge aus Zahlen, Buchstaben und Sonderzeichen

10.5.2 Berechnete Prozessgrößen

Das Untermenü **Berechnete Prozessgrößen** enthält Parameter zur Berechnung des Normvolumenflusses.

Das Untermenü **Berechnete Prozessgrößen** ist **nicht** verfügbar, wenn im "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" im Parameter **Petroleummodus** eine der folgenden Optionen gewählt wurde: Option **API-bezogene Korrektur**, Option **Net oil & water cut** oder Option **ASTM D4311**

Navigation
Menü "Setup" → Erweitertes Setup → Berechnete Prozessgrößen

▶ **Berechnete Prozessgrößen**		
	▶ **Normvolumenfluss-Berechnung**	→ 📄 59

Untermenü "Normvolumenfluss-Berechnung"

Navigation
Menü "Setup" → Erweitertes Setup → Berechnete Prozessgrößen → Normvolumenfluss-Berechnung

▶ **Normvolumenfluss-Berechnung**		
	Normvolumenfluss-Berechnung (1812)	→ 📄 59
	Eingelesene Normdichte (6198)	→ 📄 59
	Feste Normdichte (1814)	→ 📄 59
	Referenztemperatur (1816)	→ 📄 59
	Linearer Ausdehnungskoeffizient (1817)	→ 📄 60
	Quadratischer Ausdehnungskoeffizient (1818)	→ 📄 60

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Anzeige / Eingabe	Werkseinstellung
Normvolumenfluss-Berechnung	–	Normdichte für Berechnung des Normvolumenflusses wählen.	▪ Feste Normdichte ▪ Berechnete Normdichte ▪ Normdichte nach API-Tabelle 53 ▪ Eingelesene Normdichte	–
Eingelesene Normdichte	In Parameter **Normvolumenfluss-Berechnung** ist die Option **Eingelesene Normdichte** ausgewählt.	Zeigt eingelesene Normdichte.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Feste Normdichte	In Parameter **Normvolumenfluss-Berechnung** ist die Option **Feste Normdichte** ausgewählt.	Festen Wert für Normdichte eingeben.	Positive Gleitkommazahl	–
Referenztemperatur	In Parameter **Normvolumenfluss-Berechnung** ist die Option **Berechnete Normdichte** ausgewählt.	Referenztemperatur für Berechnung der Normdichte eingeben.	−273,15 … 99 999 °C	Abhängig vom Land: ▪ +20 °C ▪ +68 °F

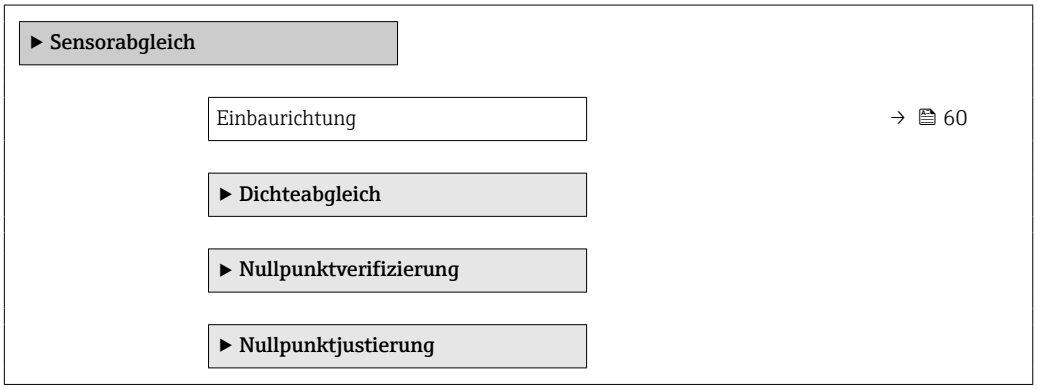
Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Anzeige / Eingabe	Werkseinstellung
Linearer Ausdehnungskoeffizient	In Parameter **Normvolumenfluss-Berechnung** ist die Option **Berechnete Normdichte** ausgewählt.	Linearen, messstoffspezifischen Ausdehnungskoeffizient für Normdichteberechnung eingeben.	0 … 1	–
Quadratischer Ausdehnungskoeffizient	In Parameter **Normvolumenfluss-Berechnung** ist die Option **Berechnete Normdichte** ausgewählt.	Bei Messstoffen mit nicht linearem Ausdehnungsverhalten: Quadratischen, messstoffspezif. Ausdehnungskoeffizient für Normdichteberechnung eingeben.	0 … 1	–

10.5.3 Sensorabgleich durchführen

Das Untermenü **Sensorabgleich** enthält Parameter, die die Funktionalität des Sensors betreffen.

Navigation

Menü "Setup" → Erweitertes Setup → Sensorabgleich



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Auswahl
Einbaurichtung	Vorzeichen der Messstoff-Fließrichtung an Pfeilrichtung auf dem Aufnehmer anpassen.	▪ Durchfluss in Pfeilrichtung ▪ Durchfluss gegen Pfeilrichtung

Nullpunktverifizierung und Nullpunktjustierung

Alle Messgeräte werden nach dem neusten Stand der Technik kalibriert. Die Kalibrierung erfolgt unter Referenzbedingungen → 📄 103. Eine Nullpunktjustierung im Feld ist deshalb grundsätzlich nicht erforderlich.

Eine Nullpunktjustierung ist erfahrungsgemäß nur in speziellen Fällen empfehlenswert:
- Bei höchsten Ansprüchen an die Messgenauigkeit und geringen Durchflussmengen.
- Bei extremen Prozess- oder Betriebsbedingungen, z.B. bei sehr hohen Prozesstemperaturen oder sehr hoher Viskosität des Messstoffes.
- Bei Gasanwendungen mit niedrigem Druck.

ℹ Um die höchst mögliche Messgenauigkeit bei niedriger Durchflussrate zu erhalten, muss die Installation den Sensor im Betrieb vor mechanischen Spannungen schützen.

Um einen repräsentativen Nullpunkt zu erhalten muss sichergestellt sein, dass
- jeglicher Durchfluss im Gerät während der Justierung unterbunden ist
- die Prozessbedingungen (z.B. Druck, Temperatur) stabil und repräsentativ sind

Nullpunktverifizierung und Nullpunktjustierung können nicht durchgeführt werden, wenn folgende Prozessbedingungen vorliegen:
- Gaseinschlüsse
  Es muss sichergestellt sein, dass das System hinreichend mit dem Messstoff durchgespült wurde. Ein wiederholtes Durchspülen kann helfen Gaseinschlüsse auszuschließen
- Thermische Zirkulation
  Bei Temperaturunterschieden (z.B. zwischen Messrohrein- und auslaufbereich) kann es trotz geschlossener Ventile zu einem induzierten Durchfluss aufgrund von thermischer Zirkulation im Gerät kommen
- Leckage an den Ventilen
  Bei Undichtigkeit an den Ventilen ist der Durchfluss während der Nullpunktbestimmung nicht hinreichend unterbunden

Können diese Bedingungen nicht unterbunden werden ist empfohlen, die Werkseinstellung des Nullpunkts beizubehalten.

Navigation
Menü "Setup" → Erweitertes Setup → Sensorabgleich → Nullpunktabgleich

▶ **Nullpunktabgleich**	
Nullpunkt abgleichen	→ 🗎 61
Fortschritt	→ 🗎 61

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Auswahl / Anzeige	Werkseinstellung
Nullpunkt abgleichen	Nullpunktabgleich starten.	▪ Abbrechen ▪ In Arbeit ▪ Fehler bei Nullpunktabgleich ▪ Starten	–
Fortschritt	Zeigt den Fortschritt des Vorgangs.	0 … 100 %	–

10.5.4 Summenzähler konfigurieren

Im **Untermenü "Summenzähler 1 … n"** kann der jeweilige Summenzähler konfiguriert werden.

Navigation
Menü "Setup" → Erweitertes Setup → Summenzähler 1 … n

▶ **Summenzähler 1 … n**	
Zuordnung Prozessgröße	→ 🗎 62
Einheit Summenzähler	→ 🗎 62
Betriebsart Summenzähler	→ 🗎 62
Fehlerverhalten	→ 🗎 62

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl	Werkseinstellung
Zuordnung Prozessgröße	–	Prozessgröße für Summenzähler wählen.	▪ Aus ▪ Massefluss ▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Zielmessstoff Massefluss * ▪ Trägermessstoff Massefluss *	–
Einheit Summenzähler	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 🗎 62) von Untermenü **Summenzähler 1 … n** ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Einheit für Prozessgröße des Summenzählers wählen.	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ kg ▪ lb
Betriebsart Summenzähler	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 🗎 62) von Untermenü **Summenzähler 1 … n** ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Für Summenzähler festlegen, wie der Durchfluss aufsummiert wird.	▪ Nettomenge ▪ Menge Förderrichtung ▪ Rückflussmenge	–
Fehlerverhalten	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 🗎 62) von Untermenü **Summenzähler 1 … n** ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Summenzählerverhalten bei Gerätealarm festlegen.	▪ Anhalten ▪ Aktueller Wert ▪ Letzter gültiger Wert	–

* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

10.5.5 Parameter zur Administration des Geräts nutzen

Das Untermenü **Administration** führt den Anwender systematisch durch alle Parameter, die für die Administration des Geräts genutzt werden können.

Navigation
Menü "Setup" → Erweitertes Setup → Administration

▶ **Administration**	
Gerät zurücksetzen	→ 🗎 62

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

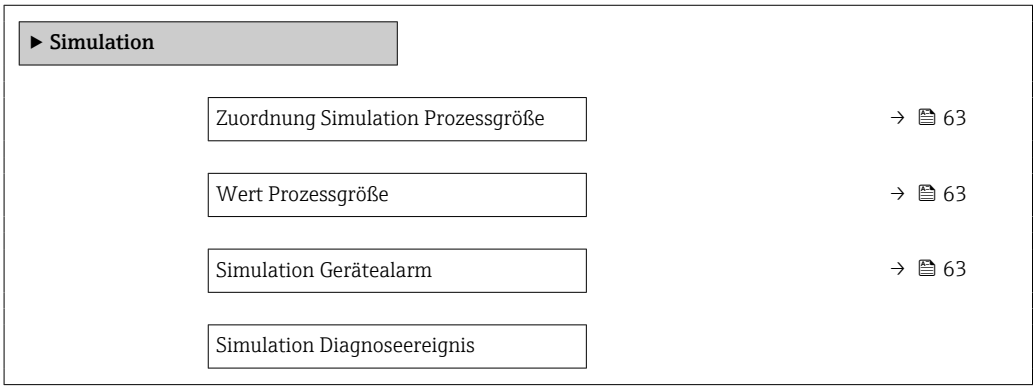
Parameter	Beschreibung	Auswahl
Gerät zurücksetzen	Gesamte Gerätekonfiguration oder ein Teil der Konfiguration auf einen definierten Zustand zurücksetzen.	▪ Abbrechen ▪ Auf Auslieferungszustand ▪ Gerät neu starten ▪ Delete powerfail storage ▪ Delete T-DAT ▪ Fehlerhafte Geräteparameter ▪ DeleteFactoryData

10.6 Simulation

Über das Untermenü **Simulation** können unterschiedliche Prozessgrößen im Prozess und das Gerätealarmverhalten simuliert sowie nachgeschaltete Signalketten überprüft werden

(Schalten von Ventilen oder Regelkreisen). Die Simulation kann ohne reale Messung (kein Durchfluss von Messstoff durch das Gerät) durchgeführt werden.

Navigation
Menü "Diagnose" → Simulation



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe
Zuordnung Simulation Prozessgröße	–	Prozessgröße für Simulation wählen, die dadurch aktiviert wird.	▪ Aus ▪ Massefluss ▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Dichte ▪ Normdichte ▪ Temperatur ▪ Konzentration * ▪ Zielmessstoff Massefluss * ▪ Trägermessstoff Massefluss *
Wert Prozessgröße	In Parameter **Zuordnung Simulation Prozessgröße** (→ 63) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Simulationswert für gewählte Prozessgröße eingeben.	Abhängig von der ausgewählten Prozessgröße
Simulation Gerätealarm	–	Gerätealarm ein- und ausschalten.	▪ Aus ▪ An

* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

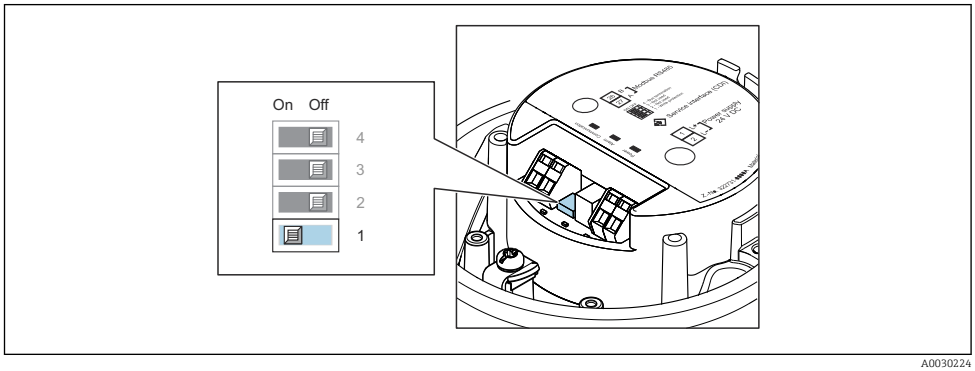
10.7 Einstellungen schützen vor unerlaubtem Zugriff

Um nach der Inbetriebnahme die Konfiguration des Messgeräts gegen unbeabsichtigtes Ändern zu schützen, gibt es folgende Möglichkeiten:
Schreibschutz via Verriegelungsschalter → 63

10.7.1 Schreibschutz via Verriegelungsschalter

Mit dem Verriegelungsschalter lässt sich der Schreibzugriff auf das gesamte Bedienmenü mit Ausnahme der folgenden Parameter sperren:
- Externer Druck
- Externe Temperatur
- Referenzdichte
- Alle Parameter zur Konfiguration der Summenzähler

Die Werte der Parameter sind nur noch sichtbar/lesbar, aber nicht mehr änderbar:
- Via Serviceschnittstelle (CDI)
- Via Modbus RS485

1. Je nach Gehäuseausführung: Sicherungskralle oder Befestigungsschraube des Gehäusedeckels lösen.
2. Je nach Gehäuseausführung: Gehäusedeckel abschrauben oder öffnen.
3. 

   Verriegelungsschalter auf dem Hauptelektronikmodul in Position **On** bringen: Hardware-Schreibschutz aktiviert. Verriegelungsschalter auf dem Hauptelektronikmodul in Position **Off** (Werkseinstellung) bringen: Hardware-Schreibschutz deaktiviert.
   ↳ Wenn Hardware-Schreibschutz aktiviert: Im Parameter **Status Verriegelung** wird die Option **Hardware-verriegelt** angezeigt ; wenn deaktiviert: Im Parameter **Status Verriegelung** wird keine Option angezeigt .
4. Messumformer in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

11 Betrieb

11.1 Status der Geräteverriegelung ablesen

Anzeige aktiver Schreibschutz: Parameter **Status Verriegelung**

Navigation
Menü "Betrieb" → Status Verriegelung

Funktionsumfang von Parameter "Status Verriegelung"

Optionen	Beschreibung
Hardware-verriegelt	Der Verriegelungsschalter (DIP-Schalter) für die Hardware-Verriegelung ist auf dem Hauptelektronikmodul aktiviert. Dadurch ist der Schreibzugriff auf die Parameter gesperrt .
Vorübergehend verriegelt	Aufgrund interner Verarbeitungen im Gerät (z.B. Up-/Download von Daten, Reset) ist der Schreibzugriff auf die Parameter kurzzeitig gesperrt. Nach Abschluss der Verarbeitung sind die Parameter wieder änderbar.

11.2 Bediensprache anpassen

Detaillierte Angaben:
- Zur Einstellung der Bediensprache → 📄 49
- Zu den Bediensprachen, die das Messgerät unterstützt → 📄 116

11.3 Messwerte ablesen

Mithilfe des Untermenü **Messwerte** können alle Messwerte abgelesen werden.

Navigation
Menü "Diagnose" → Messwerte

▶ **Messwerte**		
	▶ **Prozessgrößen**	→ 📄 65
	▶ **Summenzähler**	→ 📄 75

11.3.1 Untermenü "Messgrößen"

Das Untermenü **Prozessgrößen** enthält alle Parameter, um die aktuellen Messwerte zu jeder Prozessgröße anzuzeigen.

Navigation
Menü "Diagnose" → Messwerte → Messgrößen

▶ **Messgrößen**		
	Massefluss	→ 📄 67

Volumenfluss	→ 67
Normvolumenfluss	→ 68
Dichte	→ 68
Normdichte	→ 68
Temperatur	→ 68
Druck	→ 68
Konzentration	→ 68
Zielmessstoff Massefluss	→ 68
Trägermessstoff Massefluss	→ 68
Zielmessstoff Normvolumenfluss	→ 68
Trägermessstoff Normvolumenfluss	→ 68
Zielmessstoff Volumenfluss	→ 68
Trägermessstoff Volumenfluss	→ 68
CTL	→ 69
CPL	→ 69
CTPL	→ 69
S&W-Volumenfluss	→ 69
S&W-Korrekturwert	→ 70
Alternative Normdichte	→ 70
GSV-Durchfluss	→ 70
Alternativer GSV-Durchfluss	→ 70
NSV-Durchfluss	→ 71
Alternativer NSV-Durchfluss	→ 71
Öl-CTL	→ 71
Öl-CPL	→ 71

Öl-CTPL	→ 🗎 71
Wasser-CTL	→ 🗎 72
Alternativer CTL	→ 🗎 72
Alternativer CPL	→ 🗎 72
Alternativer CTPL	→ 🗎 72
Ölnormdichte	→ 🗎 72
Wassernormdichte	→ 🗎 73
Öldichte	→ 🗎 73
Wasserdichte	→ 🗎 73
Water cut	→ 🗎 73
Ölvolumenfluss	→ 🗎 73
Öl-Normvolumenfluss	→ 🗎 74
Ölmassefluss	→ 🗎 74
Wasservolumenfluss	→ 🗎 74
Wasser-Normvolumenfluss	→ 🗎 74
Wassermassefluss	→ 🗎 74
Gewichteter Dichtemittelwert	→ 🗎 75
Gewichteter Temperaturmittelwert	→ 🗎 75

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige	Werkseinstellung
Messwerte 1	–	Zeigt aktuell gemessenen Massefluss an. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Massefluss-einheit** (→ 🗎 51)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Messwerte 2	–	Zeigt aktuell berechneten Volumenfluss an. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Volumenfluss-einheit** (→ 🗎 51)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige	Werkseinstellung
Messwerte 4	–	Zeigt aktuell berechneten Normvolumenfluss an. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Normvolumenfluss-Einheit** (→ 🗎 51)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Messwerte 3	–		Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Messwerte 5	–	Zeigt aktuell berechnete Normdichte an. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Normdichteeinheit** (→ 🗎 51)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Messwerte 6	–		Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Druckwert	–	Zeigt entweder fixen oder eingelesenen Druckwert an. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Druckeinheit** (→ 🗎 52)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Konzentration	Bei folgendem Bestellmerkmal: Bestellmerkmal "Anwendungspaket", Option **ED** "Konzentration" ℹ In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Zeigt aktuell berechnete Konzentration. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Konzentrationseinheit**	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Zielmessstoff Massefluss	Bei folgenden Bedingungen: Bestellmerkmal "Anwendungspaket", Option **ED** "Konzentration" ℹ In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Zeigt aktuell gemessenen Massefluss des Zielmessstoffs an. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Massflusseinheit** (→ 🗎 51)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Trägermessstoff Massefluss	Bei folgenden Bedingungen: Bestellmerkmal "Anwendungspaket", Option **ED** "Konzentration" ℹ In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Zeigt aktuell gemessenen Massefluss des Trägermessstoffs. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Massflusseinheit** (→ 🗎 51)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Zielmessstoff Normvolumenfluss	–		Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Trägermessstoff Normvolumenfluss	–		Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Zielmessstoff Volumenfluss	–		Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Trägermessstoff Volumenfluss	–		Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige	Werkseinstellung
CTL	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option EJ "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **API-bezogene Korrektur** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des Korrekturfaktors, welcher den Einfluss der Temperatur auf den Messstoff wiedergibt. Wird verwendet, um den gemessenen Volumenfluss und die gemessene Dichte auf Werte bei Referenztemperatur umzurechnen.	Positive Gleitkommazahl	–
CPL	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option EJ "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **API-bezogene Korrektur** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des Korrekturfaktors, welcher den Einfluss des Drucks auf den Messstoff wiedergibt. Wird verwendet, um den gemessenen Volumenfluss und die gemessene Dichte auf Werte bei Referenzdruck umzurechnen.	Positive Gleitkommazahl	–
CTPL	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option EJ "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **API-bezogene Korrektur** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des kombinierten Korrekturfaktors, welcher den Einfluss der Temperatur und des Drucks auf den Messstoff wiedergibt. Wird verwendet, um den gemessenen Volumenfluss und die gemessene Dichte auf Werte bei Referenztemperatur und Referenzdruck umzurechnen.	Positive Gleitkommazahl	–
S&W-Volumenfluss	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option EJ "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **API-bezogene Korrektur** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des S&W-Volumenflusses, welcher aus dem gemessenen Gesamtvolumenfluss, abzüglich des Nettovolumenflusses berechnet wird. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Volumenflusseinheit**	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige	Werkseinstellung
S&W-Korrekturwert	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option EJ "Petroleum" ▪ In Parameter **S&W-Eingabemodus** ist die Option **Eingelesener Wert** oder die Option **Stromeingang 1...n** ausgewählt. ℹ In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Zeigt den Korrekturwert für Sediment und Wasser.	Positive Gleitkommazahl	–
Alternative Normdichte	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **API-bezogene Korrektur** ausgewählt. ℹ In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Zeigt Messstoffdichte bei der alternativen Referenztemperatur an. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Normdichteeinheit**	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
GSV-Durchfluss	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option EJ "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **API-bezogene Korrektur** ausgewählt. ℹ In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des gemessenen Gesamtvolumenflusses, korrigiert auf Referenztemperatur und Referenzdruck. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Normvolumenfluss-Einheit**	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Alternativer GSV-Durchfluss	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **API-bezogene Korrektur** ausgewählt. ℹ In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des gemessenen Gesamtvolumenflusses, korrigiert auf die alternative Referenztemperatur und den alternativen Referenzdruck. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Normvolumenfluss-Einheit**	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige	Werkseinstellung
NSV-Durchfluss	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option EJ "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **API-bezogene Korrektur** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des Nettovolumenflusses, welcher aus dem gemessenen Gesamtvolumenfluss abzüglich des Werts für Sediment und Wasser und des Schwundes berechnet wird. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Normvolumenfluss-Einheit**	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Alternativer NSV-Durchfluss	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **API-bezogene Korrektur** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des Nettovolumenflusses, welcher aus dem gemessenen alternativen Gesamtvolumen, abzüglich des Werts für Sediment und Wasser und des Schwundes berechnet wird. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Normvolumenfluss-Einheit**	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Öl-CTL	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **Net oil & water cut** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des Korrekturfaktors, welcher den Einfluss der Temperatur auf das Öl wiedergibt. Wird verwendet, um den gemessenen Ölvolumenfluss und die gemessene Öldichte auf Werte bei Referenztemperatur umzurechnen.	Positive Gleitkommazahl	–
Öl-CPL	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **Net oil & water cut** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des Korrekturfaktors, welcher den Einfluss des Drucks auf das Öl wiedergibt. Wird verwendet, um den gemessenen Ölvolumenfluss und die gemessene Öldichte auf Werte bei Referenzdruck umzurechnen.	Positive Gleitkommazahl	–
Öl-CTPL	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **Net oil & water cut** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des kombinierten Korrekturfaktors, welcher den Einfluss der Temperatur und des Drucks auf das Öl wiedergibt. Wird verwendet, um den gemessenen Ölvolumenfluss und die gemessene Öldichte auf Werte bei Referenztemperatur und Referenzdruck umzurechnen.	Positive Gleitkommazahl	–

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige	Werkseinstellung
Wasser-CTL	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **Net oil & water cut** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des Korrekturfaktors, welcher den Einfluss der Temperatur auf das Wasser wiedergibt. Wird verwendet, um den gemessenen Wasservolumenfluss und die gemessene Wasserdichte auf Werte bei Referenztemperatur umzurechnen.	Positive Gleitkommazahl	–
Alternativer CTL	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **API-bezogene Korrektur** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des Korrekturfaktors, welcher den Einfluss der Temperatur auf den Messstoff wiedergibt. Wird verwendet, um den gemessenen Volumenfluss und die gemessene Dichte auf Werte bei alternativer Referenztemperatur umzurechnen.	Positive Gleitkommazahl	–
Alternativer CPL	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **API-bezogene Korrektur** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des Korrekturfaktors, welcher den Einfluss des Drucks auf den Messstoff wiedergibt. Wird verwendet, um den gemessenen Volumenfluss und die gemessene Dichte auf Werte beim alternativen Referenzdruck umzurechnen.	Positive Gleitkommazahl	–
Alternativer CTPL	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **API-bezogene Korrektur** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des kombinierten Korrekturfaktors, welcher den Einfluss der Temperatur und des Drucks auf den Messstoff wiedergibt. Wird verwendet, um den gemessenen Volumenfluss und die gemessene Dichte auf Werte bei alternativer Referenztemperatur und beim alternativen Referenzdruck umzurechnen.	Positive Gleitkommazahl	–
Ölnormdichte	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **Net oil & water cut** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.		Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige	Werkseinstellung
Wassernormdichte	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **Net oil & water cut** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.		Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Öldichte	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **Net oil & water cut** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige der aktuell gemessenen Dichte des Öls.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Wasserdichte	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **Net oil & water cut** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige der aktuell gemessenen Dichte des Wassers.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Water cut	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **API-bezogene Korrektur** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des prozentualen Wasservolumenfluss-Anteils zum Gesamtvolumenfluss des Messstoffs.	0 … 100 %	–
Ölvolumenfluss	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **Net oil & water cut** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des aktuell berechneten Volumenflusses des Öls. Abhängigkeit: ▪ Basiert auf angezeigtem Wert im Parameter **Water cut** ▪ Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Volumenflusseinheit**	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige	Werkseinstellung
Öl-Normvolumenfluss	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **Net oil & water cut** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des aktuell berechneten Volumenflusses des Öls, berechnet auf Werte bei Referenztemperatur und Referenzdruck. Abhängigkeit: ▪ Basiert auf angezeigtem Wert im Parameter **Water cut** ▪ Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Normvolumenfluss-Einheit**	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Ölmassefluss	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **Net oil & water cut** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des aktuell berechneten Masseflusses des Öls. Abhängigkeit: ▪ Basiert auf angezeigtem Wert im Parameter **Water cut** ▪ Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Masseflusseinheit**	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Wasservolumenfluss	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **Net oil & water cut** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des aktuell berechneten Volumenflusses des Wassers. Abhängigkeit: ▪ Basiert auf angezeigtem Wert im Parameter **Water cut** ▪ Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Volumenflusseinheit**	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Wasser-Normvolumenfluss	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **Net oil & water cut** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des aktuell berechneten Volumenflusses des Wassers, berechnet auf Werte bei Referenztemperatur und Referenzdruck. Abhängigkeit: ▪ Basiert auf angezeigtem Wert im Parameter **Water cut** ▪ Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Normvolumenfluss-Einheit**	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Wassermassefluss	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ In Parameter **Petroleummodus** ist die Option **Net oil & water cut** ausgewählt. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des aktuell berechneten Masseflusses des Wassers. Abhängigkeit: ▪ Basiert auf angezeigtem Wert im Parameter **Water cut** ▪ Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Masseflusseinheit**	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–

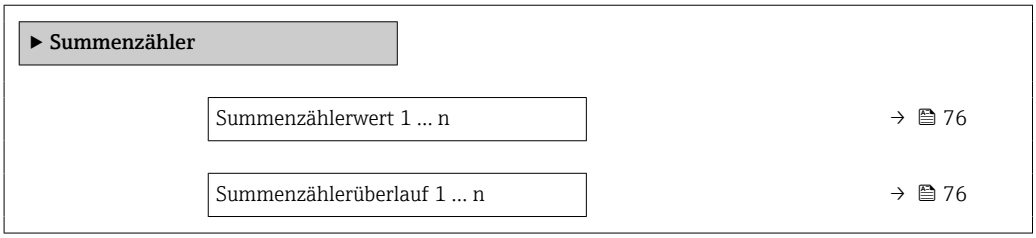
Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige	Werkseinstellung
Gewichteter Dichtemittelwert	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ "Anwendungspaket", Option **EM** "Petroleum + Verriegelungsfunktion" In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des gewichteten Mittelwerts für die Dichte, seit dem letzten Rücksetzen der Dichtemittelwerte. Abhängigkeit: ▪ Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Dichteeinheit** ▪ Das Rücksetzen erfolgt über den Parameter **Gewichtete Mittelwerte zurücksetzen** auf NaN (Not a Number)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Gewichteter Temperaturmittelwert	Bei folgendem Bestellmerkmal: ▪ "Anwendungspaket", Option **EJ** "Petroleum" ▪ "Anwendungspaket", Option **EM** "Petroleum + Verriegelungsfunktion" In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Anzeige des gewichteten Mittelwerts für die Temperatur, seit dem letzten Rücksetzen der Temperaturmittelwerte. Abhängigkeit: ▪ Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Temperatureinheit** ▪ Das Rücksetzen erfolgt über den Parameter **Gewichtete Mittelwerte zurücksetzen** auf NaN (Not a Number)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–

11.3.2 Untermenü "Summenzähler"

Das Untermenü **Summenzähler** enthält alle Parameter, um die aktuellen Messwerte zu jedem Summenzähler anzuzeigen.

Navigation

Menü "Diagnose" → Messwerte → Summenzähler



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige
Summenzählerwert 1 … n	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 🗎 62) von Untermenü **Summenzähler 1 … n** ist eine der folgenden Optionen ausgewählt: ▪ Volumenfluss ▪ Massefluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Zielmessstoff Massefluss * ▪ Trägermessstoff Massefluss *	Zeigt aktuellen Zählerstand vom Summenzähler.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen
Summenzählerüberlauf 1 … n	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 🗎 62) von Untermenü **Summenzähler 1 … n** ist eine der folgenden Optionen ausgewählt: ▪ Volumenfluss ▪ Massefluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Zielmessstoff Massefluss * ▪ Trägermessstoff Massefluss *	Zeigt aktuellen Überlauf vom Summenzähler.	Ganzzahl mit Vorzeichen

* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

11.4 Messgerät an Prozessbedingungen anpassen

Dazu stehen zur Verfügung:
- Grundeinstellungen mithilfe des Menü **Setup** (→ 🗎 49)
- Erweiterte Einstellungen mithilfe des Untermenü **Erweitertes Setup** (→ 🗎 58)

11.5 Summenzähler-Reset durchführen

Im Untermenü **Betrieb** erfolgt das Zurücksetzen der Summenzähler:
- Steuerung Summenzähler
- Alle Summenzähler zurücksetzen

Navigation
Menü "Betrieb" → Summenzähler-Bedienung

▶ **Summenzähler-Bedienung**	
Steuerung Summenzähler 1 … n	→ 🗎 77
Vorwahlmenge 1 … n	→ 🗎 77
Alle Summenzähler zurücksetzen	→ 🗎 77

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Steuerung Summenzähler 1 … n	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 🗎 62) von Untermenü **Summenzähler 1 … n** ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Summenzählerwert steuern.	▪ Totalisieren ▪ Zurücksetzen + Anhalten ▪ Vorwahlmenge + Anhalten ▪ Zurücksetzen + Starten ▪ Vorwahlmenge + Starten ▪ Anhalten	–
Vorwahlmenge 1 … n	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 🗎 62) von Untermenü **Summenzähler 1 … n** ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Startwert für Summenzähler vorgeben. *Abhängigkeit* ℹ Für den Summenzähler wird die Einheit der ausgewählten Prozessgröße in Abhängigkeit von der Auswahl in Parameter **Zuordnung Prozessgröße** festgelegt: ▪ Option **Volumenfluss**: Parameter **Volumenflusseinheit** ▪ Option **Massefluss**, Option **Zielmessstoff Massefluss**, Option **Trägermessstoff Massefluss**: Parameter **Masseflusseinheit** ▪ Option **Normvolumenfluss**: Parameter **Normvolumeneinheit**	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig vom Land: ▪ 0 kg ▪ 0 lb
Alle Summenzähler zurücksetzen	–	Alle Summenzähler auf Wert 0 zurücksetzen und starten.	▪ Abbrechen ▪ Zurücksetzen + Starten	–

11.5.1 Funktionsumfang von Parameter "Steuerung Summenzähler"

Optionen	Beschreibung
Totalisieren	Der Summenzähler wird gestartet oder läuft weiter.
Zurücksetzen + Anhalten	Die Summierung wird angehalten und der Summenzähler auf Wert 0 zurückgesetzt.
Vorwahlmenge + Anhalten [1)]	Die Summierung wird angehalten und der Summenzähler auf seinen definierten Startwert aus Parameter **Vorwahlmenge** gesetzt.
Zurücksetzen + Starten	Der Summenzähler wird auf Wert 0 zurückgesetzt und die Summierung erneut gestartet.
Vorwahlmenge + Starten [1)]	Der Summenzähler wird auf seinen definierten Startwert aus Parameter **Vorwahlmenge** gesetzt und die Summierung erneut gestartet.

1) Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

11.5.2 Funktionsumfang von Parameter "Alle Summenzähler zurücksetzen"

Optionen	Beschreibung
Abbrechen	Der Parameter wird ohne Aktion verlassen.
Zurücksetzen + Starten	Zurücksetzen aller Summenzähler auf den Wert 0 und Neustart der Summierung. Alle bisherigen aufsummierten Durchflussmengen werden dadurch gelöscht.

12 Diagnose und Störungsbehebung

12.1 Allgemeine Störungsbehebungen

Zu Ausgangssignalen

Fehler	Mögliche Ursachen	Behebung
Grüne Power-LED auf Hauptelektronikmodul des Messumformers dunkel	Versorgungsspannung stimmt nicht mit der Angabe auf dem Typenschild überein.	Richtige Versorgungsspannung anlegen → 🗎 31.
Grüne Power-LED auf Hauptelektronikmodul des Messumformers dunkel	Energieversorgungskabel falsch angeschlossen	Klemmenbelegung prüfen → 🗎 27.
Grüne Power-LED auf Safety Barrier Promass 100 dunkel	Versorgungsspannung stimmt nicht mit der Angabe auf dem Typenschild überein.	Richtige Versorgungsspannung anlegen → 🗎 31.
Grüne Power-LED auf Safety Barrier Promass 100 dunkel	Energieversorgungskabel falsch angeschlossen	Klemmenbelegung prüfen → 🗎 27.
Gerät misst falsch.	Parametrierfehler oder Gerät wird außerhalb des Anwendungsbereichs betrieben.	1. Parametrierung prüfen und korrigieren. 2. Angegebene Grenzwerte in den "Technischen Daten" einhalten.

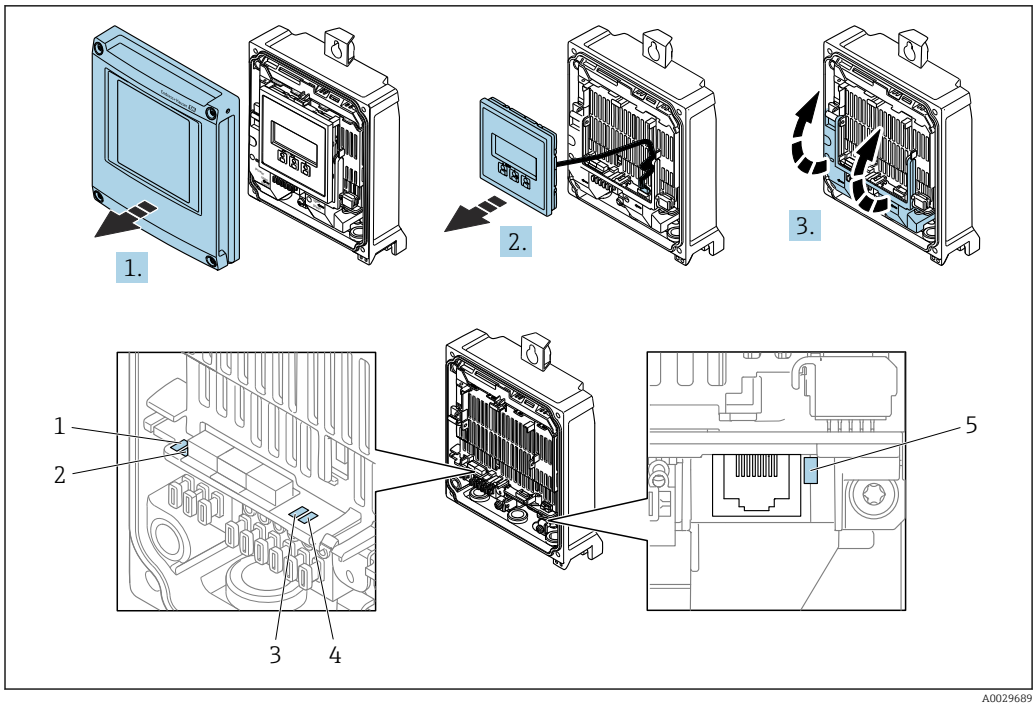
Zum Zugriff

Fehler	Mögliche Ursachen	Behebung
Schreibzugriff auf Parameter ist nicht möglich.	Hardware-Schreibschutz ist aktiviert.	Verriegelungsschalter auf Hauptelektronikmodul in Position **OFF** bringen → 🗎 63.
Verbindung via Modbus RS485 ist nicht möglich.	Modbus RS485-Buskabel ist falsch angeschlossen.	Klemmenbelegung prüfen → 🗎 27.
Verbindung via Modbus RS485 ist nicht möglich.	Gerätestecker ist falsch angeschlossen.	Pinbelegung der Gerätestecker prüfen → 🗎 29.
Verbindung via Modbus RS485 ist nicht möglich.	Modbus RS485-Leitung ist nicht korrekt terminiert.	Abschlusswiderstand prüfen → 🗎 34.
Verbindung via Modbus RS485 ist nicht möglich.	Einstellungen der Kommunikationsschnittstelle sind nicht korrekt.	Modbus RS485-Konfiguration prüfen → 🗎 54.
Verbindung via Serviceschnittstelle ist nicht möglich.	▪ Am PC ist die USB-Schnittstelle falsch eingestellt. ▪ Der Treiber ist nicht richtig installiert.	Dokumentation zur Commubox FXA291 beachten: Technische Information TI00405C
Verbindung zum Webserver ist nicht möglich.	Am PC ist die IP-Adresse falsch eingestellt.	IP-Adresse prüfen: 192.168.1.212
Bedienung mit FieldCare oder DeviceCare via Serviceschnittstelle CDI-RJ45 (Port 8000) ist nicht möglich.	Firewall des PCs oder Netzwerks verhindert Kommunikation.	Je nach Einstellungen der verwendeten Firewall auf dem PC oder im Netzwerk, muss die Firewall für den FieldCare-/DeviceCare-Zugriff deaktiviert oder angepasst werden.
Flashen der Firmware mit FieldCare oder DeviceCare via Serviceschnittstelle CDI-RJ45 (Port 8000 oder TFTP-Ports) ist nicht möglich.	Firewall des PCs oder Netzwerks verhindert Kommunikation.	Je nach Einstellungen der verwendeten Firewall auf dem PC oder im Netzwerk, muss die Firewall für den FieldCare-/DeviceCare-Zugriff deaktiviert oder angepasst werden.

12.2 Diagnoseinformation via LEDs

12.2.1 Messumformer

Verschiedene LEDs im Messumformer liefern Informationen zum Gerätestatus.



1 *Versorgungsspannung*
2 *Gerätestatus*
3 *Nicht verwendet*
4 *Kommunikation*
5 *Serviceschnittstelle (CDI) aktiv*

1. Gehäusedeckel öffnen.
2. Anzeigemodul entfernen.
3. Klemmenabdeckung hochklappen.

LED	Farbe	Bedeutung
Versorgungsspannung	Aus	Versorgungsspannung ist aus oder zu niedrig
	Grün	Versorgungsspannung ist ok
Alarm	Aus	Gerätestatus ist ok
	Rot blinkend	Eine Gerätestörung vom Diagnoseverhalten "Warnung" ist aufgetreten
	Rot	▪ Eine Gerätestörung vom Diagnoseverhalten "Alarm" ist aufgetreten ▪ Boot-Loader ist aktiv
Gerätestatus	Grün	Gerätestatus ist ok
	Rot blinkend	Eine Gerätestörung vom Diagnoseverhalten "Warnung" ist aufgetreten
	Rot	Eine Gerätestörung vom Diagnoseverhalten "Alarm" ist aufgetreten
	Rot/grün abwechselnd blinkend	Boot-Loader ist aktiv
Communication	Weiß blinkend	Modbus RS485-Kommunikation ist aktiv

12.2.2 Safety Barrier Promass 100

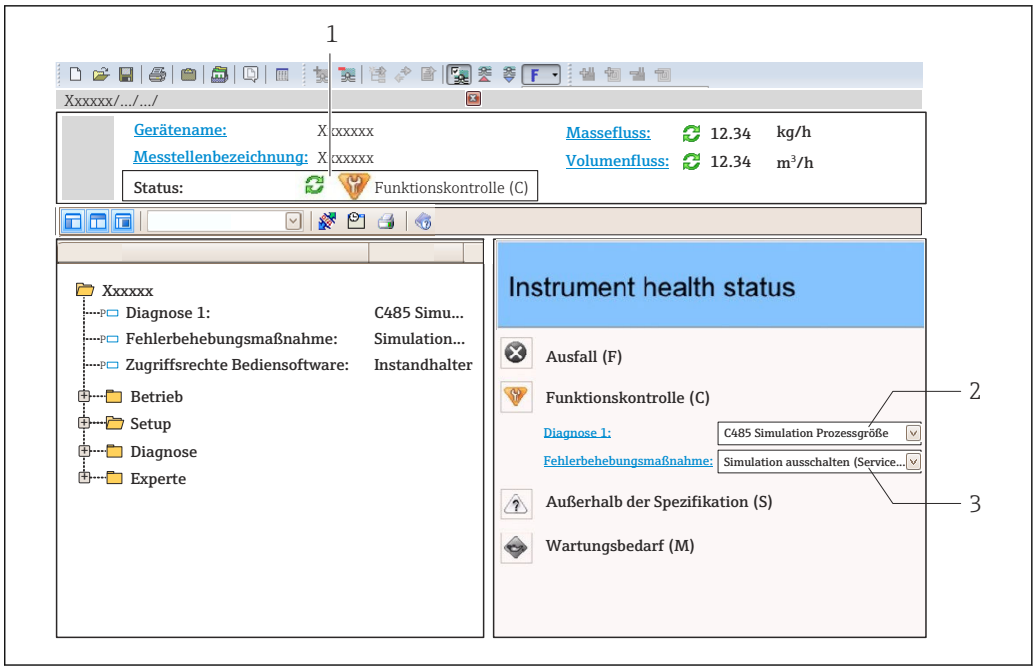
Verschiedene LEDs auf der Safety Barrier Promass 100 liefern Informationen zu ihrem Status.

LED	Farbe	Farbe
Power	Aus	Versorgungsspannung ist aus oder zu niedrig.
	Grün	Versorgungsspannung ist ok.
Communication	Weiß blinkend	Modbus RS485-Kommunikation ist aktiv.

12.3 Diagnoseinformation in FieldCare oder DeviceCare

12.3.1 Diagnosemöglichkeiten

Störungen, die das Messgerät erkennt, werden im Bedientool nach dem Verbindungsaufbau auf der Startseite angezeigt.



1 *Statusbereich mit Statussignal*
2 *Diagnoseinformation → 82*
3 *Behebungsmaßnahmen mit Service-ID*

Zusätzlich lassen sich im Menü **Diagnose** aufgetretene Diagnoseereignisse anzeigen:
- Via Parameter → 86
- Via Untermenü → 86

Statussignale

Die Statussignale geben Auskunft über den Zustand und die Verlässlichkeit des Geräts, indem sie die Ursache der Diagnoseinformation (Diagnoseereignis) kategorisieren.

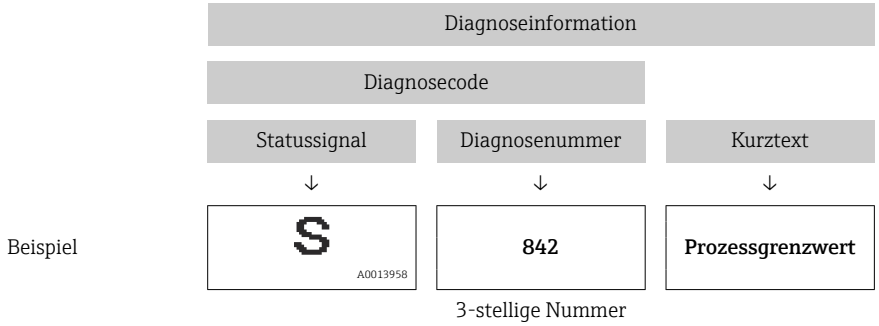
Symbol	Bedeutung
⊗	**Ausfall** Es liegt ein Gerätefehler vor. Der Messwert ist nicht mehr gültig.
▽	**Funktionskontrolle** Das Gerät befindet sich im Service-Modus (z.B. während einer Simulation).

Symbol	Bedeutung
⚠	**Außerhalb der Spezifikation** Das Gerät wird betrieben: Außerhalb seiner technischen Spezifikationsgrenzen (z.B. außerhalb des Prozesstemperaturbereichs)
	Wartungsbedarf Es ist eine Wartung erforderlich. Der Messwert ist weiterhin gültig.

Die Statussignale sind gemäß VDI/VDE 2650 und NAMUR-Empfehlung NE 107 klassifiziert.

Diagnoseinformation

Die Störung kann mithilfe der Diagnoseinformation identifiziert werden. Der Kurztext hilft dabei, indem er einen Hinweis zur Störung liefert.



12.3.2 Behebungsmaßnahmen aufrufen

Um Störungen schnell beseitigen zu können, stehen zu jedem Diagnoseereignis Behebungsmaßnahmen zur Verfügung:
- Auf der Startseite
  Behebungsmaßnahmen werden unterhalb der Diagnoseinformation in einem separaten Feld angezeigt.
- Im Menü **Diagnose**
  Behebungsmaßnahmen sind im Arbeitsbereich der Bedienoberfläche abrufbar.

Der Anwender befindet sich innerhalb des Menü **Diagnose**.

1. Den gewünschten Parameter aufrufen.
2. Rechts im Arbeitsbereich mit dem Cursor über den Parameter fahren.
   ↳ Ein Tooltipp mit Behebungsmaßnahmen zum Diagnoseereignis erscheint.

12.4 Diagnoseinformation via Kommunikationsschnittstelle

12.4.1 Diagnoseinformation auslesen

Die Diagnoseinformation kann über die Modbus RS485-Registeradressen ausgelesen werden.

- Via Registeradresse **6821** (Datentyp = String): Diagnosecode, z.B. F270
- Via Registeradresse **6859** (Datentyp = Integer): Diagnosenummer, z.B. 270

Zur Übersicht der Diagnoseereignisse mit Diagnosenummer und Diagnosecode → 📖 83

12.4.2 Störungsverhalten konfigurieren

Das Störungsverhalten für die Modbus RS485-Kommunikation kann im Untermenü **Modbus-Konfiguration** über 1 Parameter konfiguriert werden.

Navigationspfad
Setup → Kommunikation

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Auswahl	Werkseinstellung
Fehlerverhalten	Messwertausgabe bei Auftreten einer Diagnosemeldung via Modbus-Kommunikation wählen. Dieser Parameter wirkt sich je nach gewählter Option in Parameter **Zuordnung Diagnoseverhalten** aus.	▪ NaN-Wert ▪ Letzter gültiger Wert NaN ≡ not a number	NaN-Wert

12.5 Diagnoseinformationen anpassen

12.5.1 Diagnoseverhalten anpassen

Jeder Diagnoseinformation ist ab Werk ein bestimmtes Diagnoseverhalten zugeordnet. Diese Zuordnung kann der Anwender bei bestimmten Diagnoseinformationen im Untermenü **Diagnoseverhalten** ändern.

Experte → System → Diagnoseeinstellungen → Diagnoseverhalten

Folgende Optionen können der Diagnosenummer als Diagnoseverhalten zugeordnet werden:

Optionen	Beschreibung
Alarm	Das Gerät unterbricht die Messung. Die Messwertausgabe via Modbus RS485 und Summenzähler nehmen den definierten Alarmzustand an. Eine Diagnosemeldung wird generiert.
Warnung	Das Gerät misst weiter. Die Messwertausgabe via Modbus RS485 und Summenzähler werden nicht beeinflusst. Es wird eine Diagnosemeldung generiert.
Nur Logbucheintrag	Das Gerät misst weiter. Die Diagnosemeldung wird nur im Untermenü **Ereignis-Logbuch** eingetragen.
Aus	Das Diagnoseereignis wird ignoriert und weder eine Diagnosemeldung generiert noch eingetragen.

12.6 Übersicht zu Diagnoseinformationen

Verfügt das Messgerät über ein oder mehrere Anwendungspakete, erweitert sich die Anzahl der Diagnoseinformationen und der betroffenen Messgrößen.

Bei einigen Diagnoseinformationen ist das Diagnoseverhalten veränderbar. Diagnoseinformation anpassen → 83

Diagnose-nummer	Kurztext	Behebungsmaßnahmen	Statussignal [ab Werk]	Diagnoseverhalten [ab Werk]
Diagnose zum Sensor				
022	Sensortemperatur	1. Hauptelektronikmodul tauschen 2. Sensor tauschen	F	Alarm
046	Sensorlimit überschritten	1. Sensor prüfen 2. Prozessbedingungen prüfen	S	Alarm [1)]
062	Sensorverbindung	1. Hauptelektronikmodul tauschen 2. Sensor tauschen	F	Alarm
082	Datenspeicher	1. Modulverbindungen prüfen 2. Sevice kontaktieren	F	Alarm
083	Speicherinhalt	1. Gerät neu starten 2. Service kontaktieren	F	Alarm
140	Sensorsignal	1. Hauptelektronik prüfen oder tauschen 2. Sensor tauschen	S	Alarm [1)]
144	Messabweichung zu hoch	1. Sensor prüfen oder tauschen 2. Prozessbedingungen prüfen	F	Alarm [1)]
Diagnose zur Elektronik				
201	Gerätestörung	1. Gerät neu starten 2. Service kontaktieren	F	Alarm
242	Software inkompatibel	1. Software prüfen 2. Hauptelektronik flashen oder tauschen	F	Alarm
252	Module inkompatibel	1. Elektronikmodule prüfen 2. Elektronikmodule tauschen	F	Alarm
270	Hauptelektronik-Fehler	Hauptelektronikmodul tauschen	F	Alarm
271	Hauptelektronik-Fehler	1. Gerät neu starten 2. Hauptelektronikmodul tauschen	F	Alarm
272	Hauptelektronik-Fehler	1. Gerät neu starten 2. Service kontaktieren	F	Alarm
273	Hauptelektronik-Fehler	Elektronik tauschen	F	Alarm
274	Hauptelektronik-Fehler	Elektronik tauschen	S	Warning [1)]
302	Geräteverifikation aktiv	Geräteverifikation aktiv, bitte warten.	C	Warning
311	Elektronikfehler	1. Gerät rücksetzen 2. Service kontaktieren	F	Alarm
311	Elektronikfehler	1. Gerät nicht rücksetzen 2. Service kontaktieren	M	Warning
383	Speicherinhalt	1. Gerät neu starten 2. DAT-Modul prüfen oder tauschen 3. Service kontaktieren	F	Alarm
Diagnose zur Konfiguration				
410	Datenübertragung	1. Verbindung prüfen 2. Datenübertragung wiederholen	F	Alarm
411	Up-/Download aktiv	Up-/Download aktiv, bitte warten	C	Warning
412	Download verarbeiten	Download aktiv, bitte warten	C	Warning
437	Konfiguration inkompatibel	1. Gerät neu starten 2. Service kontaktieren	F	Alarm
438	Datensatz	1. Datensatzdatei prüfen 2. Geräteparametrierung prüfen 3. Up- und Download der neuen Konf.	M	Warning

Diagnose-nummer	Kurztext	Behebungsmaßnahmen	Statussignal [ab Werk]	Diagnoseverhalten [ab Werk]
453	Messwertunterdrückung	Messwertunterdrückung ausschalten	C	Warning
484	Simulation Fehlermodus	Simulation ausschalten	C	Alarm
485	Simulation Prozessgröße	Simulation ausschalten	C	Warning
495	Simulation Diagnoseereignis	Simulation ausschalten	C	Warning
Diagnose zum Prozess				
830	Sensortemperatur zu hoch	Umgebungstemp. rund um Sensorgehäuse reduzieren	S	Warning
831	Sensortemperatur zu niedrig	Umgebungstemp. rund um Sensorgehäuse erhöhen	S	Warning
832	Elektroniktemperatur zu hoch	Umgebungstemperatur reduzieren	S	Warning [1)]
833	Elektroniktemperatur zu niedrig	Umgebungstemperatur erhöhen	S	Warning [1)]
834	Prozesstemperatur zu hoch	Prozesstemperatur reduzieren	S	Warning [1)]
835	Prozesstemperatur zu niedrig	Prozesstemperatur erhöhen	S	Warning [1)]
842	Prozessgrenzwert	Schleichmengenüberwachung aktiv! 1. Einstellungen Schleichmengenunterdrückung prüfen	S	Warning
843	Prozessgrenzwert	Prozessbedingungen prüfen	S	Warning
862	Messrohr nur z.T. gefüllt	1. Prozess auf Gas prüfen 2. Überwachungsgrenzen prüfen	S	Warning
882	Eingangssignal	1. I/O-Konfiguration prüfen 2. Externes Gerät oder Prozessdruck prüfen	F	Alarm
910	Messrohr schwingt nicht	1. Elektronik prüfen 2. Sensor prüfen	F	Alarm
912	Messstoff inhomogen	1. Prozessbedingungen prüfen 2. Systemdruck erhöhen	S	Warning [1)]
912	Inhomogen		S	Warning [1)]
913	Messstoff ungeeignet	1. Prozessbedingungen prüfen 2. Elektronikmodule oder Sensor prüfen	S	Alarm [1)]
944	Monitoring fehlgeschlagen	Prozessbedingungen für Heartbeat Monitoring prüfen	S	Warning [1)]
948	Messrohrdämpfung zu hoch	Prozessbedingungen prüfen	S	Warning

1) Diagnoseverhalten ist änderbar.

12.7 Anstehende Diagnoseereignisse

Das Menü **Diagnose** bietet die Möglichkeit, sich das aktuelle und zuletzt aufgetretene Diagnoseereignis separat anzeigen zu lassen.

Aufrufen der Behebungsmaßnahmen eines Diagnoseereignisses:
- Via Bedientool "FieldCare" → 📄 81
- Via Bedientool "DeviceCare" → 📄 81

Weitere anstehende Diagnoseereignisse sind im Untermenü **Diagnoseliste** anzeigbar → 📄 86

Navigation
Menü "Diagnose"

Diagnose	
Aktuelle Diagnose	→ 📄 86
Letzte Diagnose	→ 📄 86
Betriebszeit ab Neustart	→ 📄 86
Betriebszeit	→ 📄 86

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige
Aktuelle Diagnose	Ein Diagnoseereignis ist aufgetreten.	Zeigt das aktuell aufgetretene Diagnoseereignis mit seiner Diagnoseinformation. Wenn mehrere Meldungen gleichzeitig auftreten, wird die Meldung mit der höchsten Priorität angezeigt.	Symbol für Diagnoseverhalten, Diagnosecode und Kurztext.
Letzte Diagnose	Zwei Diagnoseereignisse sind bereits aufgetreten.	Zeigt das vor dem aktuellen Diagnoseereignis zuletzt aufgetretene Diagnoseereignis mit seiner Diagnoseinformation.	Symbol für Diagnoseverhalten, Diagnosecode und Kurztext.
Betriebszeit ab Neustart	–	Zeigt die Betriebszeit, die seit dem letzten Geräteneustart vergangen ist.	Tage (d), Stunden (h), Minuten (m) und Sekunden (s)
Betriebszeit	–	Zeigt, wie lange das Gerät bis zum jetzigen Zeitpunkt in Betrieb ist.	Tage (d), Stunden (h), Minuten (m) und Sekunden (s)

12.8 Diagnoseliste

Im Untermenü **Diagnoseliste** werden bis zu 5 aktuell anstehende Diagnoseereignisse mit der dazugehörigen Diagnoseinformation angezeigt. Wenn mehr als 5 Diagnoseereignisse anstehen, werden diejenigen mit der höchsten Priorität angezeigt.

Navigationspfad
Diagnose → Diagnoseliste

Aufrufen der Behebungsmaßnahmen eines Diagnoseereignisses:
- Via Bedientool "FieldCare" → 81
- Via Bedientool "DeviceCare" → 81

12.9 Ereignis-Logbuch

12.9.1 Ereignis-Logbuch auslesen

Eine chronologische Übersicht zu den aufgetretenen Ereignismeldungen bietet die Ereignisliste mit max. 20 Meldungseinträgen. Diese kann über FieldCare bei Bedarf angezeigt werden.

Navigationspfad
Bearbeitungsleiste: **F** → Weitere Funktionen → Ereignisliste

Zur Bearbeitungsleiste: FieldCare-Bedienoberfläche → 42

Diese Ereignishistorie umfasst Einträge zu:
- Diagnoseereignissen → 83
- Informationsereignissen → 87

Jedem Ereignis ist neben der Betriebszeit seines Auftretens und seinen möglichen Behebungsmaßnahmen noch ein Symbol zugeordnet, ob das Ereignis aufgetreten oder beendet ist:
- Diagnoseereignis
  - ⊖: Auftreten des Ereignisses
  - ⊖: Ende des Ereignisses
- Informationsereignis
  ⊖: Auftreten des Ereignisses

Aufrufen der Behebungsmaßnahmen eines Diagnoseereignisses:
- Via Bedientool "FieldCare" → 81
- Via Bedientool "DeviceCare" → 81

Filtern der angezeigten Ereignismeldungen → 87

12.9.2 Ereignis-Logbuch filtern

Mithilfe von Parameter **Filteroptionen** kann bestimmt werden, welche Kategorie von Ereignismeldungen im Untermenü **Ereignisliste** angezeigt werden.

Navigationspfad
Diagnose → Ereignis-Logbuch → Filteroptionen

Filterkategorien
- Alle
- Ausfall (F)
- Funktionskontrolle (C)
- Außerhalb der Spezifikation (S)
- Wartungsbedarf (M)
- Information (I)

12.9.3 Übersicht zu Informationsereignissen

Ein Informationsereignis wird im Gegensatz zum Diagnoseereignis nur im Ereignis-Logbuch angezeigt und nicht in der Diagnoseliste.

Informationsereignis	Ereignistext
I1000	--------(Gerät i.O.)
I1079	Sensor getauscht
I1089	Gerätestart
I1090	Konfiguration rückgesetzt
I1091	Konfiguration geändert
I1111	Dichteabgleichfehler
I1137	Elektronik getauscht
I1151	Historie rückgesetzt
I1155	Elektroniktemperatur rückgesetzt
I1157	Speicherfehler Ereignisliste
I1209	Dichteabgleich ok
I1221	Fehler bei Nullpunktabgleich
I1222	Nullpunktabgleich ok
I1256	Anzeige: Zugriffsrechte geändert
I1335	Firmware geändert
I1397	Fieldbus: Zugriffsrechte geändert
I1398	CDI: Zugriffsrechte geändert
I1444	Geräteverifikation bestanden
I1445	Geräteverifikation nicht bestanden
I1447	Referenzdaten Applikation aufzeichnen
I1448	Applikationsref.daten aufgezeichnet
I1449	Applik.ref.daten nicht aufgezeichnet
I1450	Monitoring aus
I1451	Monitoring an
I1457	Verifikat.Messabweichung nicht bestanden
I1459	Verifikation I/O-Modul nicht bestanden
I1460	Verifik.Sensorintegrität nicht bestanden
I1461	Sensorverifikation nicht bestanden
I1462	Verifik. Sensor-Elektr. nicht bestanden
I1512	Download gestartet
I1513	Download beendet
I1514	Upload gestartet
I1515	Upload beendet
I1649	Hardwareschreibschutz aktiviert
I1650	Hardwareschreibschutz deaktiviert

12.10 Gerät zurücksetzen

Mithilfe von Parameter **Gerät zurücksetzen** (→ 🗎 62) lässt sich die gesamte Gerätekonfiguration oder ein Teil der Konfiguration auf einen definierten Zustand zurücksetzen.

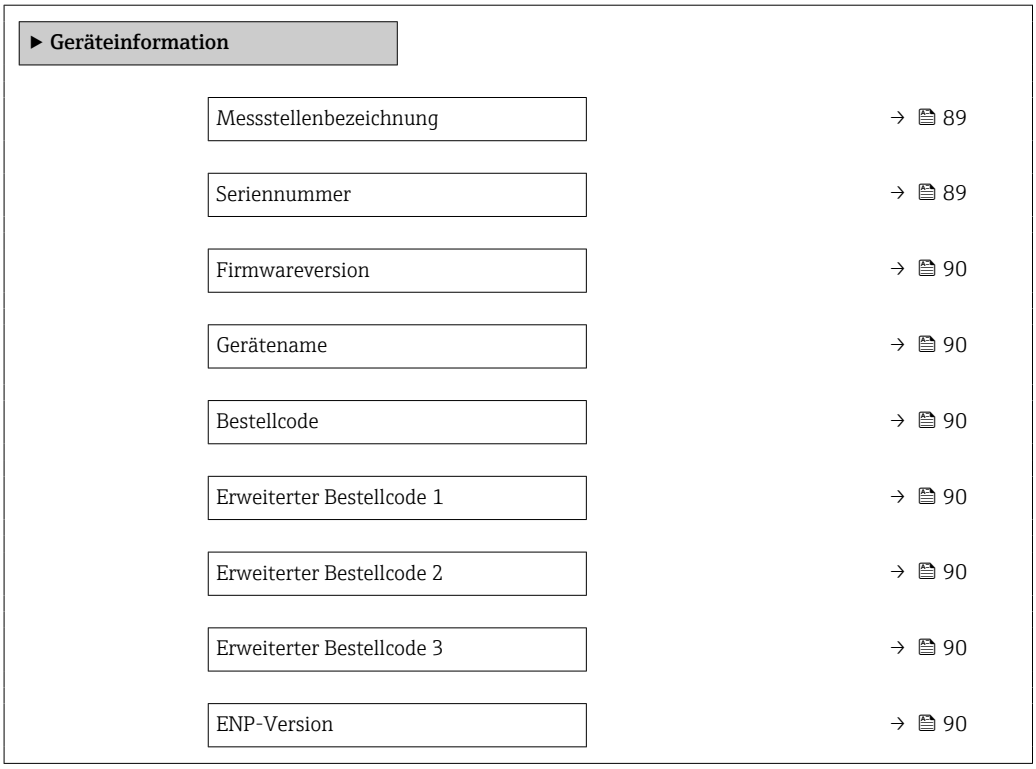
12.10.1 Funktionsumfang von Parameter "Gerät zurücksetzen"

Optionen	Beschreibung
Abbrechen	Der Parameter wird ohne Aktion verlassen.
Auf Feldbus-Standard-werte	Jeder Parameter wird auf Feldbus-Standardwerte zurückgesetzt.
Auf Auslieferungszustand	Jeder Parameter, für den eine kundenspezifische Voreinstellung bestellt wurde, wird auf diesen kundenspezifischen Wert zurückgesetzt; alle anderen Parameter auf ihre Werkseinstellung. Wenn keine kundenspezifischen Einstellungen bestellt wurden, ist diese Option nicht sichtbar.
Gerät neu starten	Durch den Neustart wird jeder Parameter, dessen Daten sich im flüchtigen Speicher (RAM) befinden, auf seine Werkseinstellung zurückgesetzt (z.B. Messwertdaten). Die Gerätekonfiguration bleibt unverändert.

12.11 Geräteinformationen

Das Untermenü **Geräteinformation** enthält alle Parameter, die verschiedene Informationen zur Geräteidentifizierung anzeigen.

Navigation
Menü "Diagnose" → Geräteinformation



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Anzeige	Werkseinstellung
Messstellenbezeichnung	Zeigt Bezeichnung für Messstelle an.	Max. 32 Zeichen wie Buchstaben, Zahlen oder Sonderzeichen (z.B. @, %, /).	–
Seriennummer	Zeigt die Seriennummer des Messgeräts.	Max. 11-stellige Zeichenfolge aus Buchstaben und Zahlen.	–

Parameter	Beschreibung	Anzeige	Werkseinstellung
Firmwareversion	Zeigt installierte Gerätefirmware-Version.	Zeichenfolge im Format: xx.yy.zz	–
Gerätename	Zeigt den Namen des Messumformers. Befindet sich auch auf Typenschild vom Messumformer.	Max. 32 Zeichen wie Buchstaben oder Zahlen.	–
Bestellcode	Zeigt den Gerätebestellcode. Befindet sich auch auf Typenschild von Messaufnehmer und Messumformer im Feld "Order code".	Zeichenfolge aus Buchstaben, Zahlen und bestimmten Satzzeichen (z.B. /).	–
Erweiterter Bestellcode 1	Zeigt den 1. Teil des erweiterten Bestellcodes. Befindet sich auch auf Typenschild von Messaufnehmer und Messumformer im Feld "Ext. ord. cd."	Zeichenfolge	–
Erweiterter Bestellcode 2	Zeigt den 2. Teil des erweiterten Bestellcodes. Befindet sich auch auf Typenschild von Messaufnehmer und Messumformer im Feld "Ext. ord. cd."	Zeichenfolge	–
Erweiterter Bestellcode 3	Zeigt den 3. Teil des erweiterten Bestellcodes. Befindet sich auch auf Typenschild von Messaufnehmer und Messumformer im Feld "Ext. ord. cd."	Zeichenfolge	–
ENP-Version	Zeigt die Version des elektronischen Typenschilds (Electronic Name Plate).	Zeichenfolge	–

12.12 Firmware-Historie

Freigabedatum	Firmware-Version	Bestellmerkmal "Firmware Version"	Firmware-Änderungen	Dokumentationstyp	Dokumentation
06.2012	01.01.00	Option **78**	Original-Firmware	Betriebsanleitung	BA01057D/06/DE/01.12
04.2013	01.02.zz	Option **74**	Update	Betriebsanleitung	BA01057D/06/DE/02.13
10.2014	01.03.zz	Option **72**	▪ Neue Einheit "Beer Barrel (BBL)" ▪ Verwendung eines externen Druckwerts bei der Messstoffart "Flüssigkeit" ▪ Neuer Parameter und Diagnoseinformation für oberen Grenzwert "Schwingungsdämpfung"	Betriebsanleitung	BA01057D/06/DE/03.14

Das Flashen der Firmware auf die aktuelle Version oder auf vorhandene Vorgängerversion ist via Service-Schnittstelle möglich.

Zur Kompatibilität der Firmeware-Version mit der Vorgängerversion, den installierten Gerätebeschreibungsdateien und Bedientools: Angaben im Dokument "Herstellerinformation" zum Gerät beachten.

Die Herstellerinformation ist verfügbar:
- Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Downloads
- Folgende Details angeben:
  - Produktwurzel: z.B. 8E1B
    Die Produktwurzel ist der erste Teil des Bestellcodes (Order code): Siehe Typenschild am Gerät.
  - Textsuche: Herstellerinformation
  - Suchbereich: Dokumentation – Technische Dokumentationen

13 Wartung

13.1 Wartungsarbeiten

Es sind grundsätzlich keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

13.1.1 Reinigung

Reinigung nicht mediumsberührender Oberflächen

1. Empfehlung: Trockenes oder leicht mit Wasser angefeuchtetes, fusselfreies Tuch verwenden.
2. Keine scharfen Gegenstände oder aggressive Reinigungsmittel verwenden, die Oberflächen (z. B. Displays, Gehäuse) und Dichtungen angreifen.
3. Keinen Hochdruckdampf verwenden.
4. Schutzart des Gerätes beachten.

HINWEIS

Beschädigung der Oberflächen durch Reinigungsmittel!

Durch falsche Reinigungsmittel ist eine Beschädigung der Oberflächen möglich!

- ▶ Keine Reinigungsmittel mit konzentrierten Mineralsäuren, Laugen oder organischen Lösemitteln z. B. Benzylalkohol, Methylenchlorid, Xylol, konzentrierte Glycerol-Reiniger oder Aceton verwenden.

Reinigung mediumsberührender Oberflächen

Bei CIP- und SIP-Reinigung folgende Punkte beachten:

- Nur Reinigungsmittel verwenden, gegen die die mediumsberührenden Materialen hinreichend beständig sind.
- Maximal zulässige Messstofftemperatur beachten.

13.2 Mess- und Prüfmittel

Endress+Hauser bietet eine Vielzahl von Mess- und Prüfmitteln an wie Netilion oder Gerätetests.

Ausführliche Angaben zu den Dienstleistungen erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale.

Auflistung einiger Mess- und Prüfmittel: → 🗎 96

13.3 Dienstleistungen zur Wartung

Endress+Hauser bietet eine Vielzahl von Dienstleistungen zur Wartung an wie Re-Kalibrierung, Wartungsservice oder Gerätetests.

Ausführliche Angaben zu den Dienstleistungen erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale.

14 Reparatur

14.1 Allgemeine Hinweise

14.1.1 Reparatur- und Umbaukonzept

Das Endress+Hauser Reparatur- und Umbaukonzept sieht Folgendes vor:
- Die Messgeräte sind modular aufgebaut.
- Ersatzteile sind jeweils zu sinnvollen Kits mit einer zugehörigen Einbauanleitung zusammengefasst.
- Reparaturen werden durch den Endress+Hauser Service oder durch entsprechend geschulte Kunden durchgeführt.
- Der Umbau eines zertifizierten Gerätes in eine andere zertifizierte Variante darf nur durch den Endress+Hauser Service oder im Werk durchgeführt werden.

14.1.2 Hinweise zu Reparatur und Umbau

Bei Reparatur und Umbau eines Messgeräts folgende Hinweise beachten:
- ▶ Nur Original-Ersatzteile von Endress+Hauser verwenden.
- ▶ Reparatur gemäß Einbauanleitung durchführen.
- ▶ Die entsprechenden einschlägigen Normen, nationalen Vorschriften, Ex-Dokumentation (XA) und Zertifikate beachten.
- ▶ Jede Reparatur und jeden Umbau dokumentieren und in Netilion Analytics eintragen.

14.2 Ersatzteile

Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer):
Dort werden alle Ersatzteile zum Messgerät inklusive Bestellcode aufgelistet und lassen sich bestellen. Wenn vorhanden steht auch die dazugehörige Einbauanleitung zum Download zur Verfügung.

Messgerät-Seriennummer:
- Befindet sich auf dem Gerätetypenschild.
- Lässt sich über Parameter **Seriennummer** (→ 📄 89) im Untermenü **Geräteinformation** auslesen.

14.3 Dienstleistungen zur Reparatur

Endress+Hauser bietet eine Vielzahl von Dienstleistungen an.

Ausführliche Angaben zu den Dienstleistungen erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale.

14.4 Rücksendung

Die Anforderungen für eine sichere Rücksendung können je nach Gerätetyp und landesspezifischer Gesetzgebung unterschiedlich sein.

1. Informationen auf der Internetseite einholen: https://www.endress.com
2. Bei einer Rücksendung das Gerät so verpacken, dass es zuverlässig vor Stößen und äußeren Einflüssen geschützt wird. Die Originalverpackung bietet optimalen Schutz.

14.5 Entsorgung

Gemäß der Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) ist das Produkt mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet, um die Entsorgung von WEEE als unsortierten Hausmüll zu minimieren. Gekennzeichnete Produkte nicht als unsortierten Hausmüll entsorgen, sondern zu den gültigen Bedingungen an den Hersteller zurückgeben.

14.5.1 Messgerät demontieren

1. Gerät ausschalten.

⚠ WARNUNG

Personengefährdung durch Prozessbedingungen!

- Auf gefährliche Prozessbedingungen wie Druck im Messgerät, hohe Temperaturen oder aggressive Messstoffe achten.

2. Die Montage- und Anschlussschritte aus den Kapiteln "Gerät montieren" und "Gerät anschließen" in sinngemäß umgekehrter Reihenfolge durchführen. Sicherheitshinweise beachten.

14.5.2 Messgerät entsorgen

⚠ WARNUNG

Gefährdung von Personal und Umwelt durch gesundheitsgefährdende Messstoffe!

- Sicherstellen, dass das Messgerät und alle Hohlräume frei von gesundheits- oder umweltgefährdenden Messstoffresten sind, z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe.

Folgende Hinweise zur Entsorgung beachten:

- Die national gültigen Vorschriften beachten.
- Auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten achten.

15 Zubehör

Für das Gerät sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser mit dem Gerät bestellt oder nachbestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Webseite: www.endress.com.

15.1 Gerätespezifisches Zubehör

15.1.1 Zum Messaufnehmer

Zubehör	Beschreibung

Heizmantel	Wird dazu verwendet, die Temperatur der Messstoffe im Messaufnehmer stabil zu halten. Als Messstoff sind Wasser, Wasserdampf und andere nicht korrosive Flüssigkeiten zugelassen.
	Bei Verwendung von Öl als Heizmedium: Mit Endress+Hauser Rücksprache halten.
	Heizmäntel können nicht mit Messaufnehmern kombiniert werden, die eine Berstscheibe enthalten.
	▪ Bei Bestellung zusammen mit dem Messgerät: Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt"
	  ▪ Option RB "Heizmantel, G 1/2" Innengewinde"
	  ▪ Option RC "Heizmantel, G 3/4" Innengewinde"
	  ▪ Option RD "Heizmantel, NPT 1/2" Innengewinde"
	  ▪ Option RE "Heizmantel, NPT 3/4" Innengewinde"
	▪ Bei nachträglicher Bestellung: Den Bestellcode mit der Produktwurzel DK8003 verwenden.
	Sonderdokumentation SD02156D

15.2 Kommunikationsspezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Commubox FXA291	Verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops. Technische Information TI00405C
Fieldgate FXA42	Übertragung von Messwerten angeschlossener 4 bis 20 mA analoger, sowie digitaler Messgeräte ▪ Technische Information TI01297S ▪ Betriebsanleitung BA01778S ▪ Produktseite: www.endress.com/fxa42
Field Xpert SMT50	Der Tablet PC Field Xpert SMT50 für die Gerätekonfiguration ermöglicht ein mobiles Plant Asset Management in den nicht explosionsgefährdeten Bereichen. Er eignet sich für das Inbetriebnahme- und Wartungspersonal, um Feldinstrumente mit digitaler Kommunikationsschnittstelle zu verwalten und den Arbeitsfortschritt zu dokumentieren. Dieser Tablet PC ist als Komplettlösung konzipiert, mit einer vorinstallierten Treiberbibliothek, stellt er ein einfaches und touchfähiges "Werkzeug" dar, über das sich die Feldinstrumente während ihres gesamten Lebenszyklus verwalten lassen. ▪ Technische Information TI01555S ▪ Betriebsanleitung BA02053S ▪ Produktseite: www.endress.com/smt50

Field Xpert SMT70	Der Tablet PC Field Xpert SMT70 für die Gerätekonfiguration ermöglicht ein mobiles Plant Asset Management in explosions- und nicht explosionsgefährdeten Bereichen. Er eignet sich für das Inbetriebnahme- und Wartungspersonal, um Feldinstrumente mit digitaler Kommunikationsschnittstelle zu verwalten und den Arbeitsfortschritt zu dokumentieren. Dieser Tablet PC ist als Komplettlösung konzipiert, mit einer vorinstallierten Treiberbibliothek, stellt er ein einfaches und touchfähiges "Werkzeug" dar, über das sich die Feldinstrumente während ihres gesamten Lebenszyklus verwalten lassen. ▪ Technische Information TI01342S ▪ Betriebsanleitung BA01709S ▪ Produktseite: www.endress.com/smt70
Field Xpert SMT77	Der Tablet PC Field Xpert SMT77 für die Gerätekonfiguration ermöglicht ein mobiles Plant Asset Management in Ex-Zone-1-Bereichen. ▪ Technische Information TI01418S ▪ Betriebsanleitung BA01923S ▪ Produktseite: www.endress.com/smt77

15.3 Servicespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten: ▪ Auswahl von Messgeräten mit industriespezifischen Anforderungen ▪ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Durchflussmessgeräts: z.B. Nennweite, Druckabfall, Fließgeschwindigkeit und Messgenauigkeiten. ▪ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen ▪ Ermittlung des partiellen Bestellcodes. Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanter Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts. Applicator ist verfügbar: Über das Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator
Netilion	IIoT-Ökosystem: Unlock knowledge Mit dem Netilion IIoT-Ökosystem ermöglicht Ihnen Endress+Hauser, Ihre Anlagenleistung zu optimieren, Arbeitsabläufe zu digitalisieren, Wissen weiterzugeben und die Zusammenarbeit zu verbessern. Auf der Grundlage jahrzehntelanger Erfahrung in der Prozessautomatisierung bietet Endress+Hauser der Prozessindustrie ein IIoT-Ökosystem, mit dem Sie Erkenntnisse aus Daten gewinnen. Diese Erkenntnisse können zur Optimierung von Prozessen eingesetzt werden, was zu einer höheren Anlagenverfügbarkeit, Effizienz und Zuverlässigkeit führt – und letztlich zu einer profitableren Anlage. www.netilion.endress.com
FieldCare	FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren. Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S
DeviceCare	Tool zum Verbinden und Konfigurieren von Endress+Hauser Feldgeräten. ▪ Technische Information: TI01134S ▪ Innovation-Broschüre: IN01047S

15.4 Systemkomponenten

Zubehör	Beschreibung
Bildschirmschreiber Memograph M	Der Bildschirmschreiber Memograph M liefert Informationen über alle relevanten Messgrößen. Messwerte werden sicher aufgezeichnet, Grenzwerte überwacht und Messstellen analysiert. Die Datenspeicherung erfolgt im 256 MB großen internen Speicher und zusätzlich auf SD-Karte oder USB-Stick. ▪ Technische Information TI00133R ▪ Betriebsanleitung BA00247R
iTEMP	Die Temperaturtransmitter sind universal einsetzbar und zur Messung von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten geeignet. Sie können für das Einlesen der Messstoff-temperatur verwendet werden. Dokument "Fields of Activity" FA00006T

16 Technische Daten

16.1 Anwendungsbereich

Das Messgerät ist nur für die Durchflussmessung von Flüssigkeiten und Gasen bestimmt.

Je nach bestellter Ausführung kann das Messgerät auch explosionsgefährliche, entzündliche, giftige und brandfördernde Messstoffe messen.

Um den einwandfreien Zustand des Geräts für die Betriebszeit zu gewährleisten: Gerät nur für Messstoffe einsetzen, gegen welche die prozessberührenden Materialien hinreichend beständig sind.

16.2 Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip	Massedurchflussmessung nach dem Coriolis-Messprinzip
Messeinrichtung	Das Gerät besteht aus Messumformer und Messaufnehmer. Die Safety Barrier Promass 100 (Sicherheitsbarriere) gehört zum Lieferumfang und muss für den Betrieb des Geräts eingesetzt werden. Das Gerät ist als Kompaktausführung verfügbar: Messumformer und Messaufnehmer bilden eine mechanische Einheit. Zum Aufbau des Messgeräts → 🗎 11

16.3 Eingang

Messgröße

Direkte Messgrößen

- Massefluss
- Dichte
- Temperatur

Berechnete Messgrößen

- Volumenfluss
- Normvolumenfluss
- Normdichte

Messbereich

Messbereich für Flüssigkeiten

DN		Messbereich-Endwerte $\dot{m}_{min(F)}...\dot{m}_{max(F)}$	
[mm]	[in]	[kg/h]	[lb/min]
8	⅜	0 … 2 000	0 … 73,50
15	½	0 … 6 500	0 … 238,9
25	1	0 … 18 000	0 … 661,5
40	1½	0 … 45 000	0 … 1 654
50	2	0 … 70 000	0 … 2 573
80	3	0 … 180 000	0 … 6 615
100	4	0 … 350 000	0 … 12 860
150	6	0 … 800 000	0 … 29 400
250	10	0 … 2 200 000	0 … 80 850

Messbereich für Gase

Der Endwert ist abhängig von der Dichte und der Schallgeschwindigkeit des verwendeten Gases. Der Endwert kann mit folgenden Formeln berechnet werden:

$\dot{m}_{max(G)} = (\rho_G \cdot (c_G/m) \cdot d_i^2 \cdot (\pi/4) \cdot 3600 \cdot n)$

$\dot{m}_{max(G)}$	Maximaler Endwert für Gas [kg/h]
ρ_G	Gasdichte in [kg/m³] bei Prozessbedingungen
c_G	Schallgeschwindigkeit (Gas) [m/s]
d_i	Messrohrinnendurchmesser [m]
π	Kreiszahl Pi
n = 2	Anzahl der Messrohre
m = 2	Für alle Gase außer reinem H2 und He Gas
m = 3	Für reines H2 und He Gas

Empfohlener Messbereich

Durchflussgrenze → 📖 111

Messdynamik

Über 1000 : 1.

Durchflüsse oberhalb des eingestellten Endwerts übersteuern die Elektronik nicht, so dass die aufsummierte Durchflussmenge korrekt erfasst wird.

Eingangssignal

Eingelesene Messwerte

Um die Messgenauigkeit bestimmter Messgrößen zu erhöhen oder für Gase den Normvolumenfluss zu berechnen, kann das Automatisierungssystem kontinuierlich verschiedene Messwerte in das Messgerät schreiben:
- Betriebsdruck zur Steigerung der Messgenauigkeit (Endress+Hauser empfiehlt die Verwendung eines Druckmessgeräts für Absolutdruck, z.B. Cerabar M oder Cerabar S)
- Messstofftemperatur zur Steigerung der Messgenauigkeit (z.B. iTEMP)
- Referenzdichte zur Berechnung des Normvolumenflusses für Gase

Bei Endress+Hauser sind verschiedene Druck- und Temperaturmessgeräte bestellbar: Kapitel "Zubehör" → 📄 97

Das Einlesen externer Messwerte wird zur Berechnung folgender Messgrößen empfohlen:
- Massefluss
- Normvolumenfluss

Digitale Kommunikation

Das Schreiben der Messwerte durch das Automatisierungssystem erfolgt über Modbus RS485.

16.4 Ausgang

Ausgangssignal

Modbus RS485

Physikalische Schnittstelle	Gemäß Standard EIA/TIA-485-A
Abschlusswiderstand	▪ Bei Geräteausführung für den Einsatz im nicht explosionsgefährdeten Bereich oder Zone 2/Div. 2: Integriert, über DIP-Schalter auf dem Messumformer-Elektronikmodul aktivierbar ▪ Bei Geräteausführung für den Einsatz im eigensicheren Bereich: Integriert, über DIP-Schalter auf der Safety Barrier Promass 100 aktivierbar

Ausfallsignal

Ausfallinformationen werden abhängig von der Schnittstelle wie folgt dargestellt.

Modbus RS485

Fehlerverhalten	Wählbar: ▪ NaN-Wert anstelle des aktuellen Wertes ▪ Letzter gültiger Wert

Schnittstelle/Protokoll

- Via digitale Kommunikation:
  Modbus RS485
- Via Service-Schnittstelle
  Service-Schnittstelle CDI-RJ45
- Klartextanzeige
  Mit Hinweis zu Ursache und Behebungsmaßnahmen

LEDs

Statusinformationen	Statusanzeige durch verschiedene LEDs Je nach Geräteausführung werden folgende Informationen angezeigt: ▪ Versorgungsspannung aktiv ▪ Datenübertragung aktiv ▪ Gerätealarm/-störung vorhanden Diagnoseinformation via LEDs

Unterdrückung der Schleichmenge

Die Schaltpunkte für die Schleichmengenunterdrückung sind frei wählbar.

Galvanische Trennung

Die folgenden Anschlüsse sind galvanisch voneinander getrennt:
- Ausgänge
- Spannungsversorgung

Protokollspezifische Daten

Protokollspezifische Daten

Protokoll	Modbus Applications Protocol Specification V1.1
Gerätetyp	Slave
Slave-Adressbereich	1 … 247
Broadcast-Adressbereich	0
Funktionscodes	▪ 03: Read holding register ▪ 04: Read input register ▪ 06: Write single registers ▪ 08: Diagnostics ▪ 16: Write multiple registers ▪ 23: Read/write multiple registers
Broadcast-Messages	Unterstützt von folgenden Funktionscodes: ▪ 06: Write single registers ▪ 16: Write multiple registers ▪ 23: Read/write multiple registers
Unterstützte Baudrate	▪ 1 200 BAUD ▪ 2 400 BAUD ▪ 4 800 BAUD ▪ 9 600 BAUD ▪ 19 200 BAUD ▪ 38 400 BAUD ▪ 57 600 BAUD ▪ 115 200 BAUD
Modus Datenübertragung	▪ ASCII ▪ RTU
Datenzugriff	Auf jeden Geräteparameter kann via Modbus RS485 zugegriffen werden. Zu den Modbus-Registerinformationen: Dokumentation "Beschreibung Geräteparameter"

16.5 Energieversorgung

Klemmenbelegung

- → 28
- → 27
-

Versorgungsspannung

Das Netzteil muss sicherheitstechnisch geprüft sein (z.B. PELV, SELV).

Messumformer

- Modbus RS485, für Einsatz im nicht explosionsgefährdeten Bereich und Zone 2/Div. 2: DC 20 … 30 V
- Modbus RS485, für Einsatz im eigensicheren Bereich: Speisung via Safety Barrier Promass 100

Safety Barrier Promass 100

DC 20 … 30 V

Leistungsaufnahme

Messumformer

Bestellmerkmal "Ausgang"	Maximale Leistungsaufnahme
Option **M**: Modbus RS485, für Einsatz im nicht explosionsgefährdeten Bereich und Zone 2/Div. 2	3,5 W
Option **M**: Modbus RS485, für Einsatz im eigensicheren Bereich	2,45 W

Safety Barrier Promass 100

Bestellmerkmal "Ausgang"	Maximale Leistungsaufnahme
Option **M**: Modbus RS485, für Einsatz im eigensicheren Bereich	4,8 W

Stromaufnahme

Messumformer

Bestellmerkmal "Ausgang"	Maximale Stromaufnahme	Maximaler Einschaltstrom
Option **M**: Modbus RS485, für Einsatz im nicht explosionsgefährdeten Bereich und Zone 2/Div. 2	90 mA	10 A (< 0,8 ms)
Option **M**: Modbus RS485, für Einsatz im eigensicheren Bereich	145 mA	16 A (< 0,4 ms)

Safety Barrier Promass 100

Bestellmerkmal "Ausgang"	Maximale Stromaufnahme	Maximaler Einschaltstrom
Option **M**: Modbus RS485, für Einsatz im eigensicheren Bereich	230 mA	10 A (< 0,8 ms)

Gerätesicherung

Feinsicherung (träge) T2A

Versorgungsausfall

- Summenzähler bleiben auf dem zuletzt ermittelten Wert stehen.
- Konfiguration bleibt je nach Geräteausführung im Gerätespeicher oder im steckbaren Datenspeicher (HistoROM DAT) erhalten.
- Fehlermeldungen inklusive Stand des Betriebsstundenzählers werden abgespeichert.

Elektrischer Anschluss

→ 📄 31

Potenzialausgleich

→ 📄 33

Klemmen	**Messumformer** Federkraftklemmen für Aderquerschnitte 0,5 … 2,5 mm² (20 … 14 AWG) **Safety Barrier Promass 100** Steckbare Schraubklemmen für Aderquerschnitte 0,5 … 2,5 mm² (20 … 14 AWG)

Kabeleinführungen	▪ Kabelverschraubung: M20 × 1,5 mit Kabel Ø 6 … 12 mm (0,24 … 0,47 in)
	▪ Gewinde für Kabeleinführung:
	  ▪ M20
	  ▪ G ½"
	  ▪ NPT ½"

Kabelspezifikation	→ 🗎 26

16.6 Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen	▪ Fehlergrenzen in Anlehnung an ISO 11631
	▪ Wasser
	  ▪ +15 … +45 °C (+59 … +113 °F)
	  ▪ 2 … 6 bar (29 … 87 psi)
	▪ Angaben gemäß Kalibrierprotokoll
	▪ Angaben zur Messabweichung basierend auf akkreditierten Kalibrieranlagen gemäß ISO 17025
	
	ℹ Zum Erhalt der Fehlermesswerte: Produktauswahlhilfe *Applicator* → 🗎 96

Maximale Messabweichung	v.M. = vom Messwert; 1 g/cm³ = 1 kg/l; T = Messstofftemperatur

Grundgenauigkeit

ℹ Berechnungsgrundlagen → 🗎 106

Masse- und Volumenfluss (Flüssigkeiten)

- ±0,05 % v.M. (Optional für Massefluss: PremiumCal; Bestellmerkmal "Kalibration Durchfluss", Option D)
- ±0,10 % v.M. (Standard)

Massefluss (Gase)

±0,25 % v.M.

Dichte (Flüssigkeiten)

Unter Referenzbedingungen [g/cm³]	Standarddichte-Kalibrierung [g/cm³]	Wide-Range-Dichtespezifikation [1) 2)] [g/cm³]	Erweiterte Dichtekalibrierung [3) 4)] [g/cm³]
±0,0005	±0,0005	±0,001	±0,0005

1) Gültiger Bereich für Sonderdichtekalibrierung: 0 … 2 g/cm³, +5 … +80 °C (+41 … +176 °F)
2) Bestellmerkmal "Anwendungspaket", Option EE "Sonderdichte" (Für Nenndurchmesser ≤ 100 DN)
3) Gültiger Bereich für die erweiterte Dichtekalibrierung: 0 … 2 g/cm³, +20 … +60 °C (+68 … +140 °F)
4) Bestellmerkmal "Anwendungspaket", Option E1 "Erweiterte Dichte"

Temperatur

±0,5 °C ± 0,005 · T °C (±0,9 °F ± 0,003 · (T − 32) °F)

Nullpunktstabilität

DN		Nullpunktstabilität	
[mm]	[in]	[kg/h]	[lb/min]
8	⅜	0,030	0,001
15	½	0,200	0,007
25	1	0,540	0,019
40	1½	2,25	0,083
50	2	3,50	0,129
80	3	9,0	0,330
100	4	14,0	0,514
150	6	32,0	1,17
250	10	88,0	3,23

Durchflusswerte

Durchflusswerte als Turndown-Kennzahlen abhängig von der Nennweite.

SI-Einheiten

DN	1:1	1:10	1:20	1:50	1:100	1:500
[mm]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]
8	2 000	200	100	40	20	4
15	6 500	650	325	130	65	13
25	18 000	1 800	900	360	180	36
40	45 000	4 500	2 250	900	450	90
50	70 000	7 000	3 500	1 400	700	140
80	180 000	18 000	9 000	3 600	1 800	360
100	350 000	35 000	17 500	7 000	3 500	700
150	800 000	80 000	40 000	16 000	8 000	1 600
250	2 200 000	220 000	110 000	44 000	22 000	4 400

US-Einheiten

DN	1:1	1:10	1:20	1:50	1:100	1:500
[inch]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]
⅜	73,50	7,350	3,675	1,470	0,735	0,147
½	238,9	23,89	11,95	4,778	2,389	0,478
1	661,5	66,15	33,08	13,23	6,615	1,323
1½	1 654	165,4	82,70	33,08	16,54	3,308
2	2 573	257,3	128,7	51,46	25,73	5,146
3	6 615	661,5	330,8	132,3	66,15	13,23
4	12 860	1 286	643,0	257,2	128,6	25,72

DN	1:1	1:10	1:20	1:50	1:100	1:500
[inch]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]
6	29400	2940	1470	588	294	58,80
10	80850	8085	4043	1617	808,5	161,7

Genauigkeit der Ausgänge

Bei analogen Ausgängen muss die Ausgangsgenauigkeit für die Messabweichung mit betrachtet werden; bei Feldbus-Ausgängen hingegen nicht (z.B. Modbus RS485, EtherNet/IP).

Die Ausgänge weisen die folgende Grundgenauigkeit auf:

Wiederholbarkeit

v.M. = vom Messwert; 1 g/cm³ = 1 kg/l; T = Messstofftemperatur

Grund-Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 📄 106

Masse- und Volumenfluss (Flüssigkeiten)

±0,025 % v.M. (PremiumCal, für Massefluss)
±0,05 % v.M.

Massefluss (Gase)

±0,20 % v.M.

Dichte (Flüssigkeiten)

±0,00025 g/cm³

Temperatur

±0,25 °C ± 0,0025 · T °C (±0,45 °F ± 0,0015 · (T−32) °F)

Reaktionszeit

Die Reaktionszeit ist abhängig von der Parametrierung (Dämpfung).

Einfluss Messstofftemperatur

Massefluss

v.E. = vom Endwert

Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur bei der Nullpunktjustierung und der Prozesstemperatur, beträgt die zusätzliche Messabweichung der Messaufnehmer typisch ±0,0002 % v.E./°C (±0,0001 % v. E./°F).

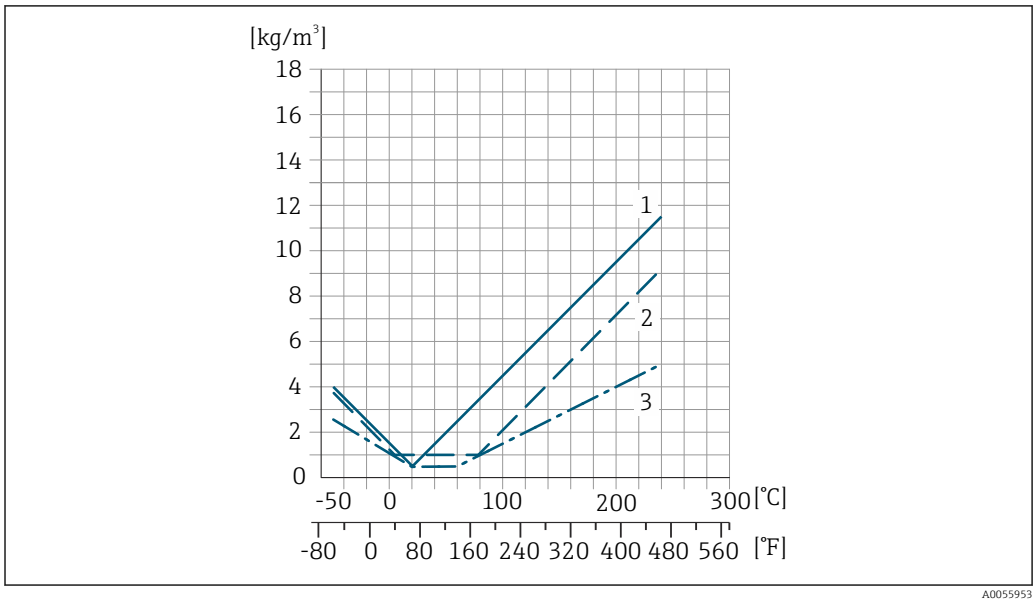
Bei einer Durchführung der Nullpunktjustierung bei Prozesstemperatur wird der Einfluss verringert.

Dichte

- Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Dichte-Kalibriertemperatur und der Prozesstemperatur, beträgt die Messabweichung der Messaufnehmer typisch ±0,00005 g/cm³/°C (±0,000025 g/cm³/°F). Felddichtejustierung ist möglich.
- Auch anwendbar für Bestellmerkmal "Messrohr Material", Option LA bis zu −100 °C (−148 °F).

Wide-Range-Dichtespezifikation (Sonderdichtekalibrierung)
Befindet sich die Prozesstemperatur außerhalb des gültigen Bereiches (→ 📄 103) beträgt die Messabweichung ±0,00005 g/cm³ /°C (±0,000025 g/cm³ /°F)

Erweiterte Dichtespezifikation
Befindet sich die Prozesstemperatur außerhalb des gültigen Bereiches (→ 🗎 103) beträgt die Messabweichung ±0,00005 g/cm³ /°C (±0,000025 g/cm³ /°F)



1 *Felddichtejustierung, Beispiel bei +20 °C (+68 °F)*
2 *Sonderdichtekalibrierung*
3 *Erweiterte Dichtekalibrierung*

Temperatur
±0,005 · T °C (± 0,005 · (T – 32) °F)

Einfluss Messstoffdruck

Nachfolgend wird gezeigt, wie sich der Prozessdruck (Relativdruck) auf die Genauigkeit des Masseflusses auswirkt.

v.M. = vom Messwert

Der Effekt kann kompensiert werden durch:
- Einlesen des aktuellen Druckmesswerts über den Stromeingang oder einen digitalen Eingang.
- Vorgabe eines festen Werts für den Druck in den Geräteparametern.

Betriebsanleitung .

DN		[% v.M./bar]	[% v.M./psi]
[mm]	[in]		
8	3/8	Kein Einfluss	
15	½	−0,002	−0,0001
25	1	Kein Einfluss	
40	1½	−0,003	−0,0002
50	2	−0,008	−0,0006
80	3	−0,009	−0,0006
100	4	−0,007	−0,0005
150	6	−0,009	−0,0006
250	10	−0,009	−0,0006

Berechnungsgrundlagen

v.M. = vom Messwert, v.E. = vom Endwert

BaseAccu = Grundgenauigkeit in % v.M., BaseRepeat = Grund-Wiederholbarkeit in % v.M.

MeasValue = Messwert; ZeroPoint = Nullpunktstabilität

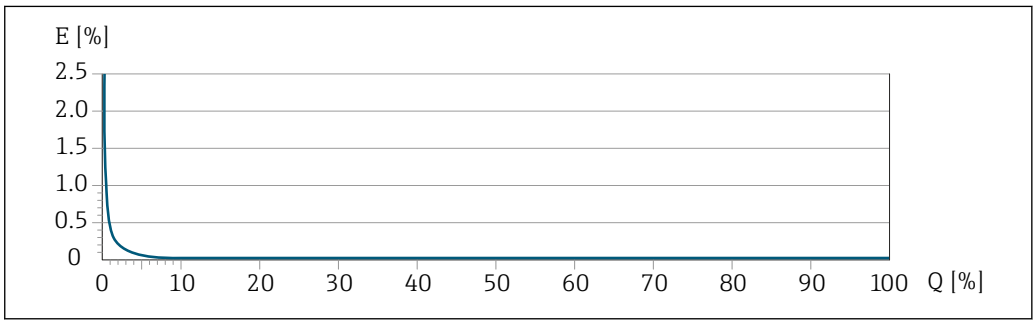
Berechnung der maximalen Messabweichung in Abhängigkeit von der Durchflussrate

Durchflussrate	maximale Messabweichung in % v.M.
$\geq \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ A0021332	$\pm$ BaseAccu A0021339
$< \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ A0021333	$\pm \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ A0021334

Berechnung der maximalen Wiederholbarkeit in Abhängigkeit von der Durchflussrate

Durchflussrate	maximale Wiederholbarkeit in % v.M.
$\geq \frac{½ \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ A0021335	$\pm$ BaseRepeat A0021340
$< \frac{½ \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ A0021336	$\pm ½ \cdot \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ A0021337

Beispiel maximale Messabweichung



A0028808

E Maximale Messabweichung in % v.M. (Beispiel mit PremiumCal)
Q Durchflussrate in % vom maximalen Endwert

16.7 Montage

Montageanforderungen

→ 📄 18

16.8 Umgebung

Umgebungstemperaturbereich

→ 📄 20→ 📄 20

Temperaturtabellen

Für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich die Abhängigkeit von zulässiger Umgebungs- und Messstofftemperatur beachten.

Detaillierte Angaben zu den Temperaturtabellen: Separates Dokument "Sicherheitshinweise" (XA) zum Gerät.

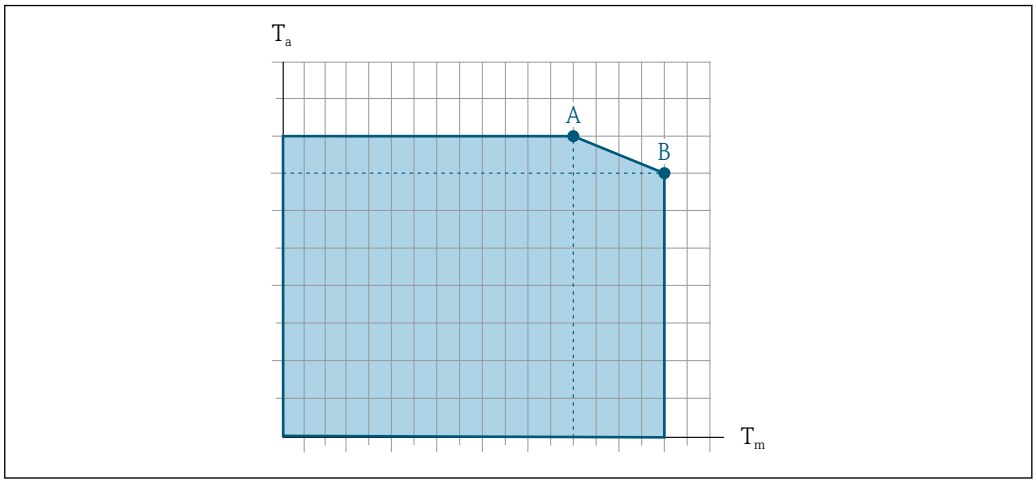
Lagerungstemperatur	−40 … +80 °C (−40 … +176 °F), vorzugsweise bei +20 °C (+68 °F) (Standardausführung) −50 … +80 °C (−58 … +176 °F) (Bestellmerkmal *"Test, Zeugnis"*, Option JM)
Klimaklasse	DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD)
Schutzart	**Messumformer und Messaufnehmer** ▪ Standardmäßig: IP66/67, Type 4X enclosure, geeignet für Verschmutzungsgrad 4 ▪ Bei Bestellmerkmal "Sensoroptionen", Option CM: Zusätzlich IP69 bestellbar ▪ Bei geöffnetem Gehäuse: IP20, Type 1 enclosure, geeignet für Verschmutzungsgrad 2 ▪ Anzeigemodul: IP20, Type 1 enclosure, geeignet für Verschmutzungsgrad 2 **Safety Barrier Promass 100** IP20
Vibrationsfestigkeit und Schockfestigkeit	**Schwingen sinusförmig in Anlehnung an IEC 60068-2-6** ▪ 2 … 8,4 Hz, 7,5 mm peak ▪ 8,4 … 2 000 Hz, 2 g peak **Schwingen Breitbandrauschen in Anlehnung an IEC 60068-2-64** ▪ 10 … 200 Hz, 0,01 g^2/Hz ▪ 200 … 2 000 Hz, 0,003 g^2/Hz ▪ Total: 2,70 g rms **Schocks Halbsinus in Anlehnung an IEC 60068-2-27** 6 ms 50 g **Stoß durch raue Handhabung in Anlehnung an IEC 60068-2-31**
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	▪ Nach IEC/EN 61326 ▪ Nach NAMUR-Empfehlung 21 (NE 21), NAMUR-Empfehlung 21 (NE 21) wird erfüllt bei Installation entsprechend NAMUR-Empfehlung 98 (NE 98) ▪ Nach IEC/EN 61000-6-2 und IEC/EN 61000-6-4 ▪ Erfüllt Emissionsgrenzwerte für Industrie nach EN 55011 (Klasse A) Details sind in der Konformitätserklärung ersichtlich. Diese Einrichtung ist nicht dafür vorgesehen, in Wohnbereichen verwendet zu werden, und kann einen angemessenen Schutz des Funkempfangs in solchen Umgebungen nicht sicherstellen.

16.9 Prozess

Messstofftemperaturbereich

Standardausführung	−50 … +150 °C (−58 … +302 °F)	Bestellmerkmal "Messrohr Mat., Oberfläche mediumberührt", Option HA, SA, SB, SC
Erweiterte Temperaturausführung	−50 … +240 °C (−58 … +464 °F)	Bestellmerkmal "Messrohr Mat., Oberfläche mediumberührt", Option SD, SE, SF, TH

Abhängigkeit Umgebungstemperatur zu Messstofftemperatur



19 *Beispielhafte Darstellung, Werte in der nachfolgenden Tabelle.*

T_a Umgebungstemperatur
T_m Messstofftemperatur
A Maximal zulässige Messstofftemperatur T_m bei $T_{a\,max}$ = 60 °C (140 °F); höhere Messstofftemperaturen T_m erfordern eine Reduktion der Umgebungstemperatur T_a
B Maximal zulässige Umgebungstemperatur T_a bei der maximal spezifizierten Messstofftemperatur T_m des Messaufnehmers

Werte für Geräte die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden: Separate Ex-Dokumentation (XA) zum Gerät .

	Nicht isoliert				Isoliert			
	A		B		A		B	
Ausführung	T_a	T_m	T_a	T_m	T_a	T_m	T_a	T_m
Standardausführung	60 °C (140 °F)	150 °C (302 °F)	–	–	60 °C (140 °F)	110 °C (230 °F)	55 °C (131 °F)	150 °C (302 °F)
Erweiterte Temperaturausführung	60 °C (140 °F)	160 °C (320 °F)	55 °C (131 °F)	240 °C (464 °F)	60 °C (140 °F)	110 °C (230 °F)	50 °C (122 °F)	240 °C (464 °F)

Messstoffdichte

0 … 5 000 kg/m³ (0 … 312 lb/cf)

Druck-Temperatur-Kurven

Eine Übersicht zu den Druck-Temperatur-Kurven für die Prozessanschlüsse: Technische Information

Gehäuse Messaufnehmer

Bei Standardausführungen mit dem Temperaturbereich −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) ist das Gehäuse des Messaufnehmers mit trockenem Stickstoff gefüllt und schützt die innenliegende Elektronik und Mechanik.

Bei allen anderen Temperaturausführungen ist das Gehäuse des Messaufnehmers mit trockenem Inertgas gefüllt.

Wenn ein Messrohr ausfällt (z.B. aufgrund von Prozesseigenschaften wie korrosiven oder abrasiven Messstoffen), wird der Messstoff vom Messaufnehmergehäuse zunächst zurückgehalten.

Sollte es zu einem Ausfall eines Messrohrs kommen, steigt der Druck im Messaufnehmergehäuse entsprechend dem Betriebsdruck an. Wenn der Betreiber entscheidet, dass der Berstdruck des Messaufnehmergehäuses keine ausreichende Sicherheit bietet, kann das

Messgerät mit einer Berstscheibe ausgestattet werden. Dadurch wird verhindert, dass sich im Inneren des Messaufnehmergehäuses ein zu hoher Druck aufbaut. Die Verwendung einer Berstscheibe wird daher in Anwendungen mit hohen Gasdrücken dringend empfohlen und insbesondere in Anwendungen, in denen der Prozessdruck höher ist als 2/3 des Berstdrucks des Messaufnehmergehäuses.

Falls der austretende Messstoff kontrolliert abgeführt werden muss, ist ein Sensor mit Berstscheibe zu verwenden. Der Ablauf ist an die zusätzliche Verschraubung anzuschließen .

Soll der Sensor mit Gas gespült werden (Gasdetektion), ist er mit Spülanschlüssen auszustatten.

Spülanschlüsse nur öffnen, wenn anschließend sofort mit einem trockenen, inerten Gas befüllt werden kann. Nur mit niedrigem Druck spülen.

Maximaldruck:
- DN 08...150 (3/8...6"): 5 bar (72,5 psi)
- DN 250 (10"):
  - Messstofftemperatur ≤ 100 °C (212 °F): 5 bar (72,5 psi)
  - Messstofftemperatur > 100 °C (212 °F): 3 bar (43,5 psi)

Berstdruck des Messaufnehmergehäuses

Nachfolgende Berstdrücke des Messaufnehmergehäuses gelten nur für Standardmessgeräte und/oder Messgeräte mit geschlossenen Spülanschlüssen (nicht geöffnet/wie ab Werk ausgeliefert).

Ist ein Messgerät mit Spülanschlüssen (Bestellmerkmal "Sensoroption", Option CH "Spülanschluss") an das Spülsystem angeschlossen, dann hängt der maximale Druck vom Spülsystem selbst oder vom Messgerät ab, je nachdem, welche Komponente die niedrigere Druckklassifizierung hat.

Wenn das Messgerät mit einer Berstscheibe ausgestattet ist (Bestellmerkmal "Sensoroption", Option CA "Berstscheibe"), dann ist der Auslösedruck der Berstscheibe entscheidend .

Der Berstdruck des Messaufnehmergehäuses bezieht sich auf einen typischen Innendruck, der vor einem mechanischen Ausfall des Messaufnehmergehäuses erreicht wird und während der Typprüfung bestimmt wurde. Die entsprechende Erklärung zur Typprüfung kann zusammen mit dem Messgerät bestellt werden (Bestellmerkmal "Weitere Zulassung", Option LN "Berstdruck Sensorgehäuse, Typenprüfung").

DN		Berstdruck Messaufnehmergehäuse	
[mm]	[in]	[bar]	[psi]
8	⅜	400	5800
15	½	350	5070
25	1	280	4060
40	1½	260	3770
50	2	180	2610
80	3	120	1740
100	4	95	1370
150	6	75	1080
250	10	50	720

Angaben zu den Abmessungen: Dokument "Technische Information", Kapitel "Konstruktiver Aufbau"

Berstscheibe	Um die Sicherheit zu erhöhen, kann eine Geräteausführung mit Berstscheibe mit einem Auslösedruck von 10 … 15 bar (145 … 217,5 psi) verwendet werden (Bestellmerkmal "Sensoroption", Option CA "Berstscheibe"). Der Einsatz von Berstscheiben kann nicht mit dem separat erhältlichen Heizmantel kombiniert werden. Angaben zu den Abmessungen der Berstscheibe: Dokument "Technische Information", Kapitel "Konstruktiver Aufbau"
Innenreinigung	▪ CIP-Reinigung ▪ SIP-Reinigung **Optionen** ▪ Öl- und fettfreie Ausführung für mediumberührende Teile, ohne Erklärung Bestellmerkmal "Dienstleistung", Option HA [2)] ▪ Öl- und fettfreie Ausführung für mediumberührende Teile nach IEC/TR 60877-2.0 und BOC 50000810-4, mit Erklärung Bestellmerkmal "Dienstleistung", Option HB [2)]

Durchflussgrenze	Die geeignete Nennweite wird ermittelt, indem zwischen dem Durchfluss und dem zulässigen Druckabfall optimiert wird.
	
	Zur Übersicht der Messbereich-Endwerte: Kapitel "Messbereich" → 📄 99
	
	▪ Der minimal empfohlene Endwert beträgt ca. 1/20 des maximalen Endwerts
	▪ Für die häufigsten Anwendungen sind 20 … 50 % des maximalen Endwerts als ideal anzusehen
	▪ Bei abrasiven Medien (z.B. feststoffbeladenen Flüssigkeiten) ist ein tiefer Endwert zu wählen: Strömungsgeschwindigkeit < 1 m/s (< 3 ft/s).
	▪ Bei Gasmessungen gilt:
	  ▪ Die Strömungsgeschwindigkeit in den Messrohren sollte die halbe Schallgeschwindigkeit (0,5 Mach) nicht überschreiten
	  ▪ Der maximale Massefluss ist abhängig von der Dichte des Gases: Formel
	
	Zur Berechnung der Durchflussgrenze: Produktauswahlhilfe *Applicator* → 📄 96

Druckverlust	Zur Berechnung des Druckverlusts: Produktauswahlhilfe *Applicator* → 📄 96 Promass F mit reduziertem Druckverlust: Bestellmerkmal "Sensoroption", Option CE "Reduzierter Druckverlust"
Systemdruck	→ 📄 20

2) Die Reinigung bezieht sich nur auf das Messgerät. Gegebenenfalls mitgelieferte Zubehörartikel werden nicht gereinigt.

16.10 Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Angaben zu den Abmessungen und Einbaulängen des Geräts: Dokument "Technische Information", Kapitel "Konstruktiver Aufbau"

Gewicht

Alle Werte (Gewicht ohne Verpackungsmaterial) beziehen sich auf Geräte mit EN/DIN PN 40-Flanschen. Gewichtsangaben inklusive Messumformer: Bestellmerkmal "Gehäuse", Option A "Kompakt beschichtet Alu".

Gewicht in SI-Einheiten

DN [mm]	Gewicht [kg]
8	9
15	10
25	12
40	17
50	28
80	53
100	94
150	152
250	398

Gewicht in US-Einheiten

DN [in]	Gewicht [lbs]
3/8	20
½	22
1	26
1½	37
2	62
3	117
4	207
6	335
10	878

Safety Barrier Promass 100

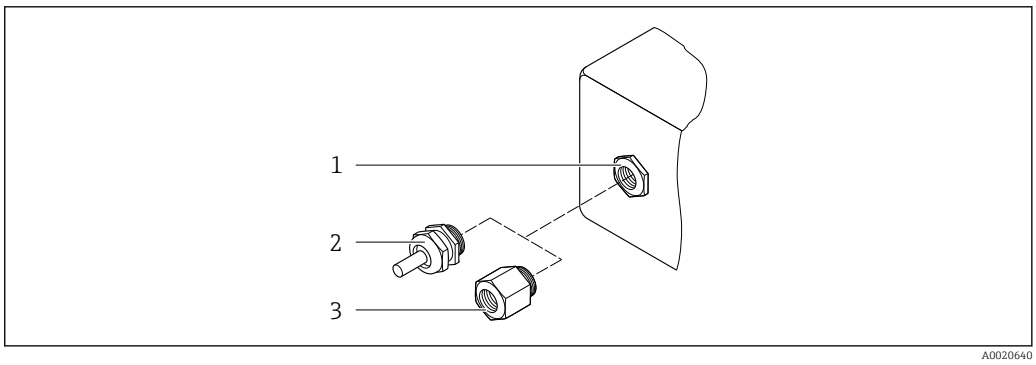
49 g (1,73 ounce)

Werkstoffe

Gehäuse Messumformer

- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option **A** "Kompakt, Alu beschichtet": Aluminium, AlSi10Mg, beschichtet
- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option **B** "Kompakt, hygienisch, rostfrei":
  - Hygieneausführung, rostfreier Stahl 1.4301 (304)
  - Optional: Bestellmerkmal "Sensormerkmal", Option CC Hygieneausführung, für höchste Korrosionsbeständigkeit: rostfreier Stahl 1.4404 (316L)
- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option **C** "Ultrakompakt, hygienisch, rostfrei":
  - Hygieneausführung, rostfreier Stahl 1.4301 (304)
  - Optional: Bestellmerkmal "Sensormerkmal", Option CC Hygieneausführung, für höchste Korrosionsbeständigkeit: rostfreier Stahl 1.4404 (316L)

Kabeleinführungen/-verschraubungen



20 Mögliche Kabeleinführungen/-verschraubungen

1 Innengewinde M20 × 1,5
2 Kabelverschraubung M20 × 1,5
3 Adapter für Kabeleinführung mit Innengewinde G ½" oder NPT ½"

Bestellmerkmal "Gehäuse", Option A "Kompakt, Alu, beschichtet"

Die verschiedenen Kabeleinführungen sind für den explosionsgefährdeten und nicht explosionsgefährdeten Bereich geeignet.

Kabeleinführung/-verschraubung	Werkstoff
Kabelverschraubung M20 × 1,5	Messing vernickelt
Adapter für Kabeleinführung mit Innengewinde G ½"	
Adapter für Kabeleinführung mit Innengewinde NPT ½"	

Bestellmerkmal "Gehäuse", Option B "Kompakt, hygienisch, rostfrei"

Die verschiedenen Kabeleinführungen sind für den explosionsgefährdeten und nicht explosionsgefährdeten Bereich geeignet.

Kabeleinführung/-verschraubung	Werkstoff
Kabelverschraubung M20 × 1,5	Rostfreier Stahl, 1.4404 (316L)
Adapter für Kabeleinführung mit Innengewinde G ½"	
Adapter für Kabeleinführung mit Innengewinde NPT ½"	

Gerätestecker

Elektrischer Anschluss	Werkstoff
Stecker M12x1	▪ Buchse: Rostfreier Stahl, 1.4404 (316L) ▪ Kontaktträger: Polyamid ▪ Kontakte: Messing vergoldet

Gehäuse Messaufnehmer

Der Werkstoff des Messaufnehmergehäuses ist abhängig von der im Bestellmerkmal "Messrohr Mat., Oberfläche mediumberührt" gewählten Option.

Bestellmerkmal "Messrohr Mat., Oberfläche mediumberührt"	Werkstoff
Option HA, SA, SD, TH	▪ Säure- und laugenbeständige Außenoberfläche ▪ Rostfreier Stahl, 1.4301 (304) Bei Bestellmerkmal "Sensoroption", Option **CC** "316L Sensorgehäuse": Rostfreier Stahl, 1.4404 (316L)
Option SB, SC, SE, SF	▪ Säure- und laugenbeständige Außenoberfläche ▪ Rostfreier Stahl, 1.4301 (304)

Messrohre

- DN 8...100 (3/8...4"): Rostfreier Stahl, 1.4539 (904L);
  Verteilerstück: Rostfreier Stahl, 1.4404 (316/316L)
- DN 150 (6"), DN 250 (10"): Rostfreier Stahl, 1.4404 (316/316L);
  Verteilerstück: Rostfreier Stahl, 1.4404 (316/316L)
- DN 8...250 (3/8... 10"): Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022);
  Verteilerstück: Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)

Prozessanschlüsse

- Flansche in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN2501) / in Anlehnung an ASME B 16.5 / nach JIS B2220:
  - Rostfreier Stahl, 1.4404 (F316/F316L)
  - Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)
  - Losflansche: Rostfreier Stahl, 1.4301 (F304); mediumsberührende Teile Alloy C22
- Alle anderen Prozessanschlüsse:
  Rostfreier Stahl, 1.4404 (316/316L)

Verfügbare Prozessanschlüsse → 115

Dichtungen

Geschweißte Prozessanschlüsse ohne innenliegende Dichtungen

Safety Barrier Promass 100

Gehäuse: Polyamid

Prozessanschlüsse

- Festflanschanschlüsse:
  - EN 1092-1 (DIN 2501) Flansch
  - EN 1092-1 (DIN 2512N) Flansch
  - Namur-Einbaulängen gemäß NE 132
  - ASME B16.5 Flansch
  - JIS B2220 Flansch
  - DIN 11864-2 Form A Flansch, DIN 11866 Reihe A, Bundflansch
- Klemmverbindungen:
  Tri-Clamp (OD-Tubes), DIN 11866 Reihe C
- Gewindestutzen:
  - DIN 11851 Gewindestutzen, DIN 11866 Reihe A
  - SMS 1145 Gewindestutzen
  - ISO 2853 Gewindestutzen, ISO 2037
  - DIN 11864-1 Form A Gewindestutzen, DIN 11866 Reihe A
- VCO-Anschlüssse:
  - 8-VCO-4
  - 12-VCO-4

Werkstoffe der Prozessanschlüsse

Oberflächenrauheit

Alle Angaben beziehen sich auf messstoffberührende Teile.

Folgende Oberflächenrauheitskategorien sind bestellbar:

Kategorie	Methode	Option(en) Bestellmerkmal "Messrohr Mat., Oberfläche medi-umberührt"
Nicht poliert	–	HA. LA, SA, SD, TH, TS, TT, TU
Ra ≤ 0,76 µm (30 µin) [1]	Mechanisch poliert [2]	SB, SE
Ra ≤ 0,76 µm (30 µin) [1]	Mechanisch poliert [2], Schweißnähte unbe-handelt	SJ, SL
Ra ≤ 0,38 µm (15 µin) [1]	Mechanisch poliert [2]	SC, SF
Ra ≤ 0,38 µm (15 µin) [1]	Mechanisch poliert [2], Schweißnähte unbe-handelt	SK, SM
Ra ≤ 0,38 µm (15 µin) [1]	Mechanisch [2] und elektropoliert	BC
Ra ≤ 0,38 µm (15 µin) [1]	Mechanisch [2] und elektropoliert, Schweiß-nähte unbehandelt	BG

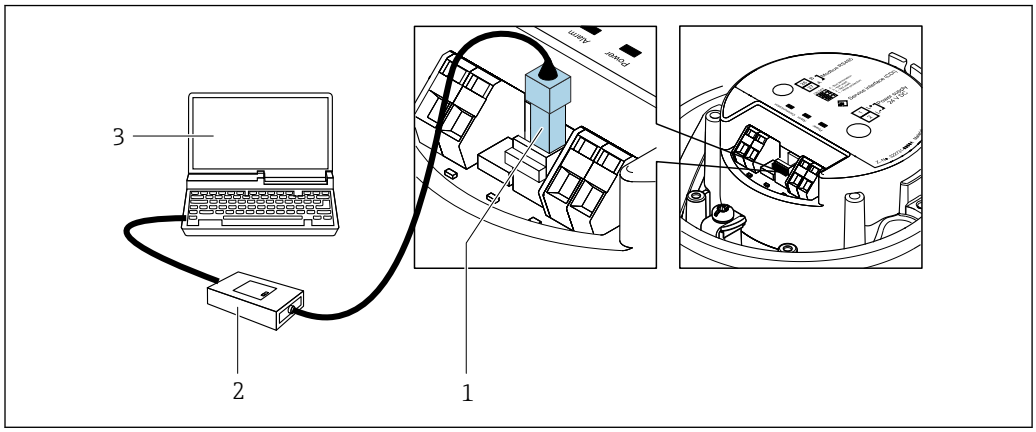
1) Ra nach ISO 21920
2) Ausgeschlossen unzugängliche Schweißnähte zwischen Rohr und Verteiler

16.11 Anzeige und Bedienoberfläche

Service-Schnittstelle

Via Service-Schnittstelle (CDI)

Modbus RS485



A0030216

1 *Service-Schnittstelle (CDI) des Messgeräts*
2 *Commubox FXA291*
3 *Computer mit Bedientool "FieldCare" mit COM DTM "CDI Communication FXA291"*

Sprachen

Bedienung in folgenden Landessprachen möglich:
Via Bedientool "FieldCare": Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Chinesisch, Japanisch

16.12 Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter www.endress.com auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. **Downloads** auswählen.

CE-Kennzeichnung

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EU-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EU-Konformitätserklärung aufgeführt.

Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung der CE-Kennzeichnung.

UKCA-Kennzeichnung

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren UK-Rechtsverordnungen (Statutory Instruments). Diese sind zusammen mit den zugewiesenen Normen in der entsprechenden UKCA-Konformitätserklärung aufgeführt. Durch Selektion der Bestelloption zur UKCA-Kennzeichnung bestätigt Endress+Hauser die erfolgreiche Prüfung und Bewertung des Geräts mit der Anbringung der UKCA-Kennzeichnung.

Kontaktadresse Endress+Hauser UK:
Endress+Hauser Ltd.
Floats Road
Manchester M23 9NF
United Kingdom
www.uk.endress.com

RCM-Kennzeichnung

Das Messsystem stimmt überein mit den EMV-Anforderungen der Behörde "Australian Communications and Media Authority (ACMA)".

Ex-Zulassung	Die Geräte sind zum Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich zertifiziert und die zu beachtenden Sicherheitshinweise im separaten Dokument "Sicherheitshinweise" (XA) beigefügt. Dieses ist auf dem Typenschild referenziert.

Lebensmitteltauglichkeit	▪ 3-A-Zulassung
	  ▪ Nur Messgeräte mit dem Bestellmerkmal "Weitere Zulassung", Option LP "3A" verfügen über eine 3-A-Zulassung.
	  ▪ Die 3-A-Zulassung bezieht sich auf das Messgerät.
	  ▪ Bei der Installation des Messgeräts darauf achten, dass sich außen am Messgerät keine Flüssigkeitsansammlung bilden kann.
	  Die Installation eines abgesetzten Anzeigemoduls muss gemäß 3-A-Norm erfolgen.
	  ▪ Die Installation von Zubehör (z.B Heizmantel, Wetterschutzhaube, Wandhalterung) muss gemäß 3-A-Norm erfolgen.
	  Jedes Zubehör ist reinigbar. Demontage unter Umständen notwendig.
	▪ EHEDG-geprüft (Type EL Class I)
	  Nur Geräte mit dem Bestellmerkmal "Weitere Zulassung", Option LT "EHEDG" wurden geprüft und erfüllen die EHEDG-Anforderungen.
	  Um die Anforderungen an die EHEDG-Zertifizierung zu erfüllen, muss das Gerät mit Prozessanschlüssen gemäß des EHEDG-Positionspapiers "Easy cleanable Pipe couplings and Process connections" eingesetzt werden (www.ehedg.org).
	  Um die Anforderungen an die EHEDG-Zertifizierung zu erfüllen, muss das Gerät in einer Ausrichtung installiert werden, welche Entleerbarkeit gewährleistet.
	  Testkriterium für die Reinigbarkeit gemäss EHEDG ist eine Fliessgeschwindigkeit von 1,5 m/s in der Prozessleitung. Diese Geschwindigkeit muss für eine EHEDG konforme Reiniung sichergestellt sein.
	▪ FDA CFR 21
	▪ Food Contact Materials Regulation (EC) 1935/2004
	▪ Food Contact Materials Regulation GB 4806
	▪ Die Vorgaben der Food Contact Material Regularien bei der Auswahl der Materialausführungen sind einzuhalten.
	Spezielle Montagehinweise beachten → 📄 22

Pharmatauglichkeit	▪ FDA 21 CFR 177
	▪ USP <87>
	▪ USP <88> Class VI 121 °C
	▪ TSE/BSE Eignungs-Zertifikat
	▪ cGMP
	  Geräte mit Bestellmerkmal "Test, Zeugnis", Option JG "Konformität zu cGMP abgeleiteten Anforderungen, Erklärung" sind konform gemäß den Anforderungen von cGMP in Bezug auf Oberflächen von mediumsberührten Teilen, Design, FDA 21 CFR-Materialkonformität, USP Class VI-Tests und TSE/BSE-Konformität.
	  Eine seriennummernspezifische Erklärung wird erstellt.

Zertifizierung Modbus RS485	Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen des MODBUS RS485 Konformitätstests und besitzt die "MODBUS RS485 Conformance Test Policy, Version 2.0". Das Messgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden.

Druckgerätezulassung	▪ Mit der Kennzeichnung a) PED/G1/x (x = Kategorie) oder b) PESR/G1/x (x = Kategorie) auf dem Messaufnehmer-Typenschild bestätigt Endress+Hauser die Konformität mit den "Grundlegenden Sicherheitsanforderungen" a) des Anhangs I der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU oder b) des Schedule 2 der Statutory Instruments 2016 no. 1105. ▪ Geräte ohne diese Kennzeichnung (ohne PED oder PESR) sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Sie entsprechen den Anforderungen von a) Art. 4 Abs. 3 der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU oder b) Part 1, Abs. 8 der Statutory Instruments 2016 no. 1105. Ihr Einsatzbereich ist a) in den Diagrammen 6 bis 9 im Anhang II der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU oder b) im Schedule 3, Abs. 2 der Statutory Instruments 2016 no. 1105 dargestellt.
Externe Normen und Richtlinien	▪ EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) ▪ IEC/EN 60068-2-6 Umgebungseinflüsse: Prüfverfahren - Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig). ▪ IEC/EN 60068-2-31 Umgebungseinflüsse: Prüfverfahren - Prüfung Ec: Schocks durch raue Handhabung, vornehmlich für Geräte. ▪ EN 61010-1 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Allgemeine Anforderungen ▪ GB 30439.5 Sicherheitsbestimmungen für Produkte der industriellen Automatisierung - Teil 5: Sicherheitsbestimmungen für Durchflussmessgeräte ▪ EN 61326-1/-2-3 EMV-Anforderungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte ▪ NAMUR NE 21 Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik ▪ NAMUR NE 32 Sicherung der Informationsspeicherung bei Spannungsausfall bei Feld- und Leitgeräten mit Mikroprozessoren ▪ NAMUR NE 43 Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal. ▪ NAMUR NE 53 Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik ▪ NAMUR NE 80 Anwendung der Druckgeräte-Richtlinie auf PLT-Geräte ▪ NAMUR NE 105 Anforderungen an die Integration von Feldbus-Geräten in Engineering-Tools für Feldgeräte ▪ NAMUR NE 107 Selbstüberwachung und Diagnose von Feldgeräten ▪ NAMUR NE 131 Anforderungen an Feldgeräte für Standardanwendungen ▪ NAMUR NE 132 Coriolis-Massemesser ▪ NACE MR0103 Materials resistant to sulfide stress cracking in corrosive petroleum refining environments.

- NACE MR0175/ISO 15156-1
  Materials for use in H2S-containing Environments in Oil and Gas Production.
- ETSI EN 300 328
  Vorschriften für 2,4-GHz-Funkkomponenten.
- EN 301489
  Elektromagnetische Verträglichkeit und Funkspektrumangelegenheiten (ERM).

16.13 Anwendungspakete

Um die Funktionalität des Geräts je nach Bedarf zu erweitern, sind für das Gerät verschiedene Anwendungspakete lieferbar: z.B. aufgrund von Sicherheitsaspekten oder spezifischer Anforderungen von Applikationen.

Die Anwendungspakete können bei Endress+Hauser mit dem Gerät bestellt oder nachbestellt werden. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Website: www.endress.com.

Detaillierte Informationen zu den Anwendungspaketen:
Sonderdokumentationen → 📄 121

Heartbeat Technology

Bestellmerkmal "Anwendungspaket", Option EB "Heartbeat Verification + Monitoring"

Heartbeat Verification
Erfüllt die Anforderung an die rückführbare Verifizierung nach DIN ISO 9001:2015 Kapitel 7.6 a) "Lenkung von Überwachungs- und Messmitteln".
- Funktionsprüfung im eingebauten Zustand ohne Prozessunterbrechung.
- Rückverfolgbare Verifizierungsergebnisse auf Anforderung, inklusive Bericht.
- Einfacher Prüfablauf über Vor-Ort-Bedienung oder weitere Bedienschnittstellen.
- Eindeutige Messstellenbewertung (Bestanden / Nicht bestanden) mit hoher Testabdeckung im Rahmen der Herstellerspezifikation.
- Verlängerung von Kalibrationsintervallen gemäß Risikobewertung durch Betreiber.

Heartbeat Monitoring
Liefert kontinuierlich für das Messprinzip charakteristische Daten an ein externes Condition Monitoring System zum Zweck der vorbeugenden Wartung oder der Prozessanalyse. Diese Daten ermöglichen:
- Im Kontext mit weiteren Informationen, Rückschlüsse auf die zeitliche Beeinträchtigung der Messleistung durch Prozesseinflüsse (z. B. Korrosion, Abrasion, Belagsbildung).
- Die rechtzeitige Planung von Serviceeinsätzen.
- Die Überwachung der Prozess- oder Produktqualität, z. B. Gaseinschlüsse.

Detaillierte Informationen zur Heartbeat Technology:
Sonderdokumentation → 📄 121

Konzentrationsmessung

Bestellmerkmal "Anwendungspaket", Option ED "Konzentration"

Zur Berechnung und Ausgabe von Fluidkonzentrationen.

Die gemessene Dichte wird mit Hilfe des Anwendungspakets „Konzentration“ in die Konzentration einer Substanz eines binären Gemisches umgerechnet: Konzentrationsberechnung aus benutzerdefinierten Tabellen.

Die Ausgabe der Messwerte erfolgt über die digitalen und analogen Ausgänge des Messgeräts.

Detaillierte Angaben: Sonderdokumentation zum Gerät.

Sonderdichte

Bestellmerkmal "Anwendungspaket", Option EE "Sonderdichte"

In vielen Anwendungen wird die Dichte als wichtiger Messwert zur Qualitätsüberwachung oder zur Prozesssteuerung verwendet. Das Messgerät misst standardmässig die Dichte des Fluides und stellt diesen Wert dem Kontrollsystem zur Verfügung.

Insbesondere für Anwendungen unter wechselnden Prozessbedingungen bietet das Anwendungspaket „Sonderdichte“ eine hochgenaue Dichtemessung über einen weiten Dichte- und Temperaturbereich.

Im mitgelieferten Kalibrierungszertifikat sind folgende Angaben zu finden:

- Dichteleistung in Luft
- Dichteleistung in Flüssigkeiten mit unterschiedlicher Dichte
- Dichteleistung in Wasser mit unterschiedlichen Temperaturen

Detaillierte Angaben: Betriebsanleitung zum Gerät.

Erweiterte Dichte

Bestellmerkmal "Anwendungspaket", Option E1 "Erweiterte Dichte"

Bei volumenbasierten Anwendungen kann das Gerät einen Volumendurchfluss durch Berechnung ermitteln und ausgeben, indem es den Massendurchfluss durch die gemessene Dichte dividiert.

Dieses Anwendungspaket ist die Standardkalibrierung für eichpflichtige Anwendungen nach nationalen und internationalen Normen (z.B. OIML, MID) und wird für volumenbasierte fiskalische Dosieranwendungen über einen weiten Temperaturbereich empfohlen.

Das mitgelieferte Kalibrierungszertifikat beschreibt detailliert die Dichteleistung in Luft und Wasser bei verschiedenen Temperaturen.

Detaillierte Angaben: Betriebsanleitung zum Gerät.

16.14 Zubehör

Überblick zum bestellbaren Zubehör → 95

16.15 Dokumentation

Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:
- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Seriennummer vom Typenschild eingeben
- *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder Matrixcode auf dem Typenschild einscannen

Standarddokumentation

Kurzanleitung

Kurzanleitung zum Messaufnehmer

Messgerät	Dokumentationscode
Proline Promass F	KA01261D

Kurzanleitung zum Messumformer

Messgerät	Dokumentationscode
Proline Promass 100	KA01335D

Technische Information

Messgerät	Dokumentationscode
Proline Promass F 100	TI01034D

Beschreibung Geräteparameter

Messgerät	Dokumentationscode
Proline Promass 100	GP01035D

Geräteabhängige Zusatzdokumentation

Safety Instructions

Inhalt	Dokumentationscode
ATEX/IECEx Ex i	XA00159D
ATEX/IECEx Ex nA	XA01029D
cCSAus IS	XA00160D
INMETRO Ex i	XA01219D
INMETRO Ex nA	XA01220D
NEPSI Ex i	XA01249D
NEPSI Ex nA	XA01262D

Sonderdokumentation

Inhalt	Dokumentationscode
Angaben zur Druckgeräterichtlinie	SD01614D

Einbauanleitung

Inhalt	Bemerkung
Einbauanleitung für Ersatzteilsets und Zubehör	▪ Übersicht aller verfügbaren Ersatzteilsets über *Device Viewer* aufrufen → 🗎 93 ▪ Bestellbares Zubehör mit Einbauanleitung → 🗎 95

Stichwortverzeichnis

0 ... 9

3-A-Zulassung 117

A

Anforderungen an Personal 8
Anschluss
  siehe Elektrischer Anschluss
Anschlusskabel 26
Anschlusskontrolle 49
Anschlusskontrolle (Checkliste) 36
Anschlussvorbereitungen 30
Anschlusswerkzeug 26
Anwenderrollen 39
Anwendungsbereich 98
Anwendungspakete 119
Anzeige
  Aktuelles Diagnoseereignis 86
  Letztes Diagnoseereignis 86
Anzeigebereich
  Bei Betriebsanzeige 40
Anzeigewerte
  Zum Status Verriegelung 65
Applicator 99
Assistent
  Schleichmengenunterdrückung 56
  Überwachung teilgefülltes Rohr 57
Aufbau
  Bedienmenü 38
  Messgerät 11
Ausfallsignal 100
Ausgangskenngrößen 100
Ausgangssignal 100
Auslaufstrecken 20
Austausch
  Gerätekomponenten 93
Auto-Scan-Puffer
  siehe Modbus RS485 Modbus-Data-Map

B

Bedienmenü
  Aufbau 38
  Menüs, Untermenüs 38
  Untermenüs und Anwenderrollen 39
Bedienphilosophie 39
Bediensprache einstellen 49
Bedienungsmöglichkeiten 37
Beheizung Messaufnehmer 21
Berechnungsgrundlagen
  Messabweichung 106
  Wiederholbarkeit 106
Berstscheibe
  Auslösedruck 111
  Sicherheitshinweise 22
Bestellcode (Order code) 13, 14
Bestimmungsgemäße Verwendung 8
Betrieb 65
Betriebsanzeige 40
Betriebssicherheit 9

C

CE-Kennzeichnung 116
CE-Zeichen 9
cGMP 117
Checkliste
  Anschlusskontrolle 36
  Montagekontrolle 25
CIP-Reinigung 111

D

Device Viewer 93
DeviceCare 43
  Gerätebeschreibungsdatei 44
Diagnoseinformation
  Aufbau, Erläuterung 82
  DeviceCare 81
  FieldCare 81
  Kommunikationsschnittstelle 82
  LED 79
Diagnoseinformation auslesen, Modbus RS485 82
Diagnoseinformationen
  Behebungsmaßnahmen 83
  Übersicht 83
Diagnoseliste 86
Diagnoseverhalten anpassen 83
Dienstleistungen
  Reparatur 93
  Wartung 92
DIP-Schalter
  siehe Verriegelungsschalter
Dokument
  Funktion 5
  Symbole 5
Dokumentation 120
Dokumentfunktion 5
Druck-Temperatur-Kurven 109
Druckgerätezulassung 118
Druckverlust 111
Durchflussgrenze 111
Durchflussrichtung 19, 24

E

EHEDG-geprüft 117
Einbaulage (vertikal, horizontal) 19
Einbaumaße 20
Einfluss
  Messstoffdruck 106
  Messstofftemperatur 105
Eingangskenngrößen 99
Eingetragene Marken 7
Einlaufstrecken 20
Einsatz Messgerät
  Fehlgebrauch 8
  Grenzfälle 8

siehe Bestimmungsgemäße Verwendung
Einsatzgebiet
Restrisiken . . . 9
Einstellungen
Administration . . . 62
Bediensprache . . . 49
Gerät zurücksetzen . . . 88
Kommunikationsschnittstelle . . . 54
Messgerät an Prozessbedingungen anpassen . . . 76
Messstellenbezeichnung . . . 50
Messstoff . . . 53
Schleichmengenunterdrückung . . . 56
Sensorabgleich . . . 60
Summenzähler . . . 61
Summenzähler zurücksetzen . . . 76
Summenzähler-Reset . . . 76
Systemeinheiten . . . 50
Überwachung teilgefülltes Rohr . . . 57
Elektrischer Anschluss
Bedientools
Via Service-Schnittstelle (CDI) . . . 42, 115
Commubox FXA291 . . . 42, 115
Messgerät . . . 26
Schutzart . . . 35
Elektromagnetische Verträglichkeit . . . 108
Entsorgung . . . 94
Ereignis-Logbuch . . . 87
Ereignis-Logbuch filtern . . . 87
Ereignisliste . . . 87
Ersatzteil . . . 93
Ersatzteile . . . 93
Erweiterter Bestellcode
Messaufnehmer . . . 14
Messumformer . . . 13
Ex-Zulassung . . . 117

F

Fallleitung . . . 18
FDA . . . 117
Fehlermeldungen
siehe Diagnosemeldungen
FieldCare . . . 42
Funktion . . . 42
Gerätebeschreibungsdatei . . . 44
Firmware
Freigabedatum . . . 44
Version . . . 44
Firmware-Historie . . . 91
Food Contact Materials Regulation . . . 117
Freigabecode . . . 41
Falsche Eingabe . . . 41
Funktionen
siehe Parameter
Funktionscodes . . . 44

G

Galvanische Trennung . . . 101
Gerät
Konfigurieren . . . 49
Vorbereiten für elektrischen Anschluss . . . 30
Gerät anschließen . . . 31
Gerätebeschreibungsdateien . . . 44
Gerätekomponenten . . . 11
Gerätename
Messaufnehmer . . . 14
Messumformer . . . 13
Gerätereparatur . . . 93
Geräterevision . . . 44
Gerätesicherung . . . 102
Gerätetypkennung . . . 44
Geräteverriegelung, Status . . . 65
Gewicht
SI-Einheiten . . . 112
Transport (Hinweise) . . . 16
US-Einheiten . . . 112

H

Hardwareschreibschutz . . . 63
Hauptelektronikmodul . . . 11
Hersteller-ID . . . 44
Herstellungsdatum . . . 13, 14

I

I/O-Elektronikmodul . . . 11, 31
Inbetriebnahme . . . 49
Erweiterte Einstellungen . . . 58
Gerät konfigurieren . . . 49
Informationen zum Dokument . . . 5
Innenreinigung . . . 111

K

Kabeleinführung
Schutzart . . . 35
Kabeleinführungen
Technische Daten . . . 103
Klemmen . . . 103
Klemmenbelegung . . . 27, 31
Klimaklasse . . . 108
Konformitätserklärung . . . 9
Kontrolle
Erhaltene Ware . . . 12

L

Lagerbedingungen . . . 16
Lagerungstemperatur . . . 16
Lagerungstemperaturbereich . . . 108
Lebensmitteltauglichkeit . . . 117
Leistungsaufnahme . . . 102
Leistungsmerkmale . . . 103
Lesezugriff . . . 41

M

Maximale Messabweichung . . . 103
Menü
Betrieb . . . 65
Diagnose . . . 86
Setup . . . 50
Menüs
Zu spezifischen Einstellungen . . . 58

Zur Gerätkonfiguration 49
Mess- und Prüfmittel 92
Messaufnehmer
Montieren 24
Messaufnehmergehäuse 109
Messbereich
Für Flüssigkeiten 99
Für Gase 99
Messbereich, empfohlen 111
Messdynamik 99
Messeinrichtung 98
Messgenauigkeit 103
Messgerät
Aufbau 11
Demontieren 94
Entsorgen 94
Messaufnehmer montieren 24
Reparatur 93
Umbau 93
Vorbereiten für Montage 24
Messgerät identifizieren 12
Messgrößen
siehe Prozessgrößen
Messprinzip 98
Messstoffdichte 109
Messstoffdruck
Einfluss 106
Messstofftemperatur
Einfluss 105
Messumformer
Signalkabel anschließen 31
Messwerte ablesen 65
Modbus RS485
Antwortzeit 45
Daten auslesen 48
Diagnoseinformation 82
Funktionscodes 44
Lesezugriff 44
Modbus-Data-Map 47
Register-Adressen 45
Register-Informationen 45
Scan-Liste 47
Schreibzugriff 44
Störungsverhalten konfigurieren 83
Montage 18
Montagebedingungen
Beheizung Messaufnehmer 21
Berstscheibe 22
Ein- und Auslaufstrecken 20
Einbaulage 19
Einbaumaße 20
Fallleitung 18
Montageort 18
Systemdruck 20
Vibrationen 22
Wärmeisolation 21
Montagekontrolle 49
Montagekontrolle (Checkliste) 25
Montagemaße
siehe Einbaumaße
Montageort 18
Montagevorbereitungen 24
Montagewerkzeug 24

N

Netilion 92
Normen und Richtlinien 118

O

Oberflächenrauheit 115

P

Parametereinstellungen
Administration (Untermenü) 62
Diagnose (Menü) 86
Erweitertes Setup (Untermenü) 58
Geräteinformation (Untermenü) 89
Kommunikation (Untermenü) 54
Messgrößen (Untermenü) 65
Messstoffwahl (Untermenü) 53
Normvolumenfluss-Berechnung (Untermenü) 59
Nullpunktabgleich (Untermenü) 60
Schleichmengenunterdrückung (Assistent) 56
Sensorabgleich (Untermenü) 60
Setup (Menü) 50
Simulation (Untermenü) 62
Summenzähler (Untermenü) 75
Summenzähler 1 ... n (Untermenü) 61
Summenzähler-Bedienung (Untermenü) 76
Systemeinheiten (Untermenü) 50
Überwachung teilgefülltes Rohr (Assistent) 57
Parametereinstellungen schützen 63
Pharmatauglichkeit 117
Potenzialausgleich 33
Produktsicherheit 9
Prozessanschlüsse 115
Prozessgrößen
Berechnete 99
Gemessene 99
Prüfkontrolle
Anschluss 36
Montage 25

R

RCM-Kennzeichnung 116
Re-Kalibrierung 92
Reaktionszeit 105
Referenzbedingungen 103
Reparatur 93
Hinweise 93
Reparatur eines Geräts 93
Rücksendung 93

S

Safety Barrier Promass 100 29
Schleichmengenunterdrückung 101
Schreibschutz
Via Verriegelungsschalter 63

Schreibschutz aktivieren 63
Schreibschutz deaktivieren 63
Schreibzugriff 41
Schutzart 35, 108
Seriennummer 13, 14
Sicherheit 8
Sicherheit am Arbeitsplatz 9
SIP-Reinigung 111
Softwarefreigabe 44
Spezielle Anschlusshinweise 34
Spezielle Montagehinweise
  Lebensmitteltauglichkeit 22
Sprachen, Bedienungsmöglichkeiten 116
Statusbereich
  Bei Betriebsanzeige 40
Statussignale 81
Störungsbehebungen
  Allgemeine 79
Störungsverhalten konfigurieren, Modbus RS485 83
Stromaufnahme 102
Symbole
  Für Diagnoseverhalten 40
  Für Kommunikation 40
  Für Messgröße 40
  Für Messkanalnummer 40
  Für Statussignal 40
  Für Verriegelung 40
  Im Statusbereich der Vor-Ort-Anzeige 40
Systemaufbau
  Messeinrichtung 98
  siehe Messgerät Aufbau
Systemdruck 20
Systemintegration 44

T

Technische Daten, Übersicht 98
Temperaturbereich
  Lagerungstemperatur 16
  Messstofftemperatur 108
Transport Messgerät 16
TSE/BSE Eignungs-Zertifikat 117
Typenschild
  Messaufnehmer 14
  Messumformer 13
  Safety Barrier Promass 100 15

U

UKCA-Kennzeichnung 116
Umgebungsbedingungen
  Lagerungstemperatur 108
  Vibrationsfestigkeit und Schockfestigkeit 108
Untermenü
  Administration 62
  Berechnete Prozessgrößen 58
  Ereignisliste 87
  Erweitertes Setup 58
  Geräteinformation 89
  Kommunikation 54
  Messgrößen 65
  Messstoffwahl 53
  Messwerte 65
  Normvolumenfluss-Berechnung 59
  Nullpunktabgleich 60
  Prozessgrößen 58
  Sensorabgleich 60
  Simulation 62
  Summenzähler 75
  Summenzähler 1 ... n 61
  Summenzähler-Bedienung 76
  Systemeinheiten 50
  Übersicht 39
USP Class VI 117

V

Verpackungsentsorgung 17
Verriegelungsschalter 63
Versionsdaten zum Gerät 44
Versorgungsausfall 102
Versorgungsspannung 101
Vibrationen 22
Vibrationsfestigkeit und Schockfestigkeit 108
Vor-Ort-Anzeige
  siehe Betriebsanzeige

W

W@M Device Viewer 12
Warenannahme 12
Wärmeisolation 21
Wartungsarbeiten 92
Werkstoffe 113
Werkzeug
  Elektrischen Anschluss 26
  Für Montage 24
  Transport 16
Wiederholbarkeit 105

Z

Zertifikate 116
Zertifizierung Modbus RS485 117
Zugriffsrechte auf Parameter
  Lesezugriff 41
  Schreibzugriff 41
Zulassungen 116

71724797

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation