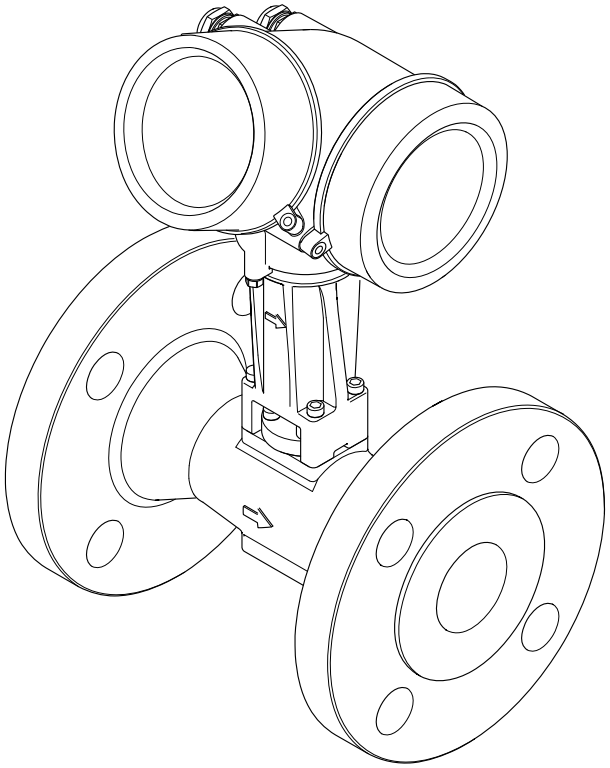
BA01686D/06/DE/03.20
71483514
2020-06-01

Gültig ab Version
01.03.zz (Gerätefirmware)

Betriebsanleitung
Proline Prowirl F 200 HART

Wirbeldurchfluss-Messgerät

HART COMMUNICATION PROTOCOL



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 die 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 6
1.1 Dokumentfunktion 6
1.2 Symbole 6
1.2.1 Warnhinweissymbole 6
1.2.2 Elektrische Symbole 6
1.2.3 Kommunikationsspezifische Symbole 6
1.2.4 Werkzeugsymbole 7
1.2.5 Symbole für Informationstypen 7
1.2.6 Symbole in Grafiken 7
1.3 Dokumentation 8
1.3.1 Standarddokumentation 8
1.3.2 Geräteabhängige Zusatzdokumentation 8
1.4 Eingetragene Marken 8

2 Sicherheitshinweise 9
2.1 Anforderungen an das Personal 9
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 9
2.3 Arbeitssicherheit 10
2.4 Betriebssicherheit 10
2.5 Produktsicherheit 10
2.6 IT-Sicherheit 11
2.7 Gerätespezifische IT Sicherheit 11
2.7.1 Zugriff mittels Hardwareschreibschutz schützen 11
2.7.2 Zugriff mittels Passwort schützen . . . 11
2.7.3 Zugriff via Feldbus 11

3 Produktbeschreibung 12
3.1 Produktaufbau 12

4 Warenannahme und Produktidentifizierung 14
4.1 Warenannahme 14
4.2 Produktidentifizierung 14
4.2.1 Messumformer-Typenschild 15
4.2.2 Messaufnehmer-Typenschild 16
4.2.3 Druckmesszellen-Typenschild 19
4.2.4 Symbole auf Messgerät 19

5 Lagerung und Transport 20
5.1 Lagerbedingungen 20
5.2 Produkt transportieren 20
5.2.1 Messgeräte ohne Hebeösen 20
5.2.2 Messgeräte mit Hebeösen 21
5.2.3 Transport mit einem Gabelstapler . . . 21
5.3 Verpackungsentsorgung 21

6 Montage 22
6.1 Montagebedingungen 22
6.1.1 Montageposition 22
6.1.2 Anforderungen aus Umgebung und Prozess 27
6.1.3 Spezielle Montagehinweise 28
6.2 Messgerät montieren 29
6.2.1 Benötigtes Werkzeug 29
6.2.2 Messgerät vorbereiten 29
6.2.3 Messaufnehmer montieren 29
6.2.4 Druckmesseinheit montieren 30
6.2.5 Messumformer der Getrenntausführung montieren 32
6.2.6 Messumformergehäuse drehen 33
6.2.7 Anzeigemodul drehen 34
6.3 Montagekontrolle 34

7 Elektrischer Anschluss 36
7.1 Anschlussbedingungen 36
7.1.1 Benötigtes Werkzeug 36
7.1.2 Anforderungen an Anschlusskabel . . . 36
7.1.3 Verbindungskabel Getrenntausführung 37
7.1.4 Klemmenbelegung 38
7.1.5 Anforderungen an Speisegerät 40
7.1.6 Messgerät vorbereiten 41
7.2 Messgerät anschließen 41
7.2.1 Kompaktausführung anschließen 42
7.2.2 Getrenntausführung anschließen 43
7.2.3 Verbindungskabel Druckmesszelle anschließen 48
7.2.4 Potenzialausgleich sicherstellen 48
7.3 Schutzart sicherstellen 48
7.4 Anschlusskontrolle 48

8 Bedienungsmöglichkeiten 50
8.1 Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten 50
8.2 Aufbau und Funktionsweise des Bedienmenüs 51
8.2.1 Aufbau des Bedienmenüs 51
8.2.2 Bedienphilosophie 52
8.3 Zugriff auf Bedienmenü via Vor-Ort-Anzeige 53
8.3.1 Betriebsanzeige 53
8.3.2 Navigieransicht 54
8.3.3 Editieransicht 56
8.3.4 Bedienelemente 58
8.3.5 Kontextmenü aufrufen 58
8.3.6 Navigieren und aus Liste wählen 60
8.3.7 Parameter direkt aufrufen 60
8.3.8 Hilfetext aufrufen 61
8.3.9 Parameter ändern 62
8.3.10 Anwenderrollen und ihre Zugriffsrechte 63

8.3.11 Schreibschutz aufheben via Freigabecode 63
8.3.12 Tastenverriegelung ein- und ausschalten 64
8.4 Zugriff auf Bedienmenü via Bedientool 64
8.4.1 Bedientool anschließen 64
8.4.2 Field Xpert SFX350, SFX370 65
8.4.3 FieldCare 66
8.4.4 DeviceCare 67
8.4.5 AMS Device Manager 67
8.4.6 SIMATIC PDM 68
8.4.7 Field Communicator 475 68

9 Systemintegration 69
9.1 Übersicht zu Gerätebeschreibungsdateien 69
9.1.1 Aktuelle Versionsdaten zum Gerät . . . 69
9.1.2 Bedientools 69
9.2 Messgrößen via HART-Protokoll 69
9.3 Weitere Einstellungen 71

10 Inbetriebnahme 74
10.1 Installations- und Funktionskontrolle 74
10.2 Messgerät einschalten 74
10.3 Bediensprache einstellen 74
10.4 Messgerät konfigurieren 75
10.4.1 Messstellenbezeichnung festlegen . . . 75
10.4.2 Systemeinheiten einstellen 76
10.4.3 Messstoff auswählen und einstellen . . 80
10.4.4 Stromeingang konfigurieren 83
10.4.5 Stromausgang konfigurieren 85
10.4.6 Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang konfigurieren 86
10.4.7 Vor-Ort-Anzeige konfigurieren 91
10.4.8 Ausgangsverhalten konfigurieren . . . 92
10.4.9 Schleichmenge konfigurieren 93
10.5 Erweiterte Einstellungen 95
10.5.1 Messstoffeigenschaften einstellen . . . 96
10.5.2 Externe Kompensation durchführen 109
10.5.3 Sensorabgleich durchführen 111
10.5.4 Summenzähler konfigurieren 114
10.5.5 Weitere Anzeigenkonfigurationen durchführen 116
10.5.6 Konfiguration verwalten 119
10.5.7 Parameter zur Administration des Geräts nutzen 120
10.6 Konfiguration verwalten 121
10.6.1 Funktionsumfang von Parameter "Konfigurationsdaten verwalten" 122
10.7 Simulation 122
10.8 Einstellungen schützen vor unerlaubtem Zugriff 124
10.8.1 Schreibschutz via Freigabecode 124
10.8.2 Schreibschutz via Verriegelungsschalter 125
10.9 Anwendungsspezifische Inbetriebnahme . . . 127
10.9.1 Dampfanwendung 127
10.9.2 Flüssigkeitsanwendung 128
10.9.3 Gasanwendungen 128
10.9.4 Berechnung der Messgrößen 132

11 Betrieb 137
11.1 Status der Geräteverriegelung ablesen 137
11.2 Bediensprache anpassen 137
11.3 Anzeige konfigurieren 137
11.4 Messwerte ablesen 137
11.4.1 Prozessgrößen 138
11.4.2 Untermenü "Summenzähler" 141
11.4.3 Eingangswerte 142
11.4.4 Ausgangsgrößen 142
11.5 Messgerät an Prozessbedingungen anpassen 143
11.6 Summenzähler-Reset durchführen 143
11.6.1 Funktionsumfang von Parameter "Steuerung Summenzähler" 144
11.6.2 Funktionsumfang von Parameter "Alle Summenzähler zurücksetzen" . . 144
11.7 Messwerthistorie anzeigen 144

12 Diagnose und Störungsbehebung . . 147
12.1 Allgemeine Störungsbehebungen 147
12.2 Diagnoseinformation auf Vor-Ort-Anzeige . . 149
12.2.1 Diagnosemeldung 149
12.2.2 Behebungsmaßnahmen aufrufen . . . 151
12.3 Diagnoseinformation in FieldCare oder DeviceCare 151
12.3.1 Diagnosemöglichkeiten 151
12.3.2 Behebungsmaßnahmen aufrufen . . . 153
12.4 Diagnoseinformationen anpassen 153
12.4.1 Diagnoseverhalten anpassen 153
12.4.2 Statussignal anpassen 154
12.5 Übersicht zu Diagnoseinformationen 154
12.5.1 Betriebsbedingungen für das Anzeigen folgender Diagnoseinformationen 158
12.5.2 Notbetrieb bei Druckkompensation . 158
12.5.3 Notbetrieb bei Temperaturkompensation 158
12.6 Anstehende Diagnoseereignisse 159
12.7 Diagnoseliste 159
12.8 Ereignis-Logbuch 160
12.8.1 Ereignis-Logbuch auslesen 160
12.8.2 Ereignis-Logbuch filtern 160
12.8.3 Übersicht zu Informationsereignissen 161
12.9 Messgerät zurücksetzen 162
12.9.1 Funktionsumfang von Parameter "Gerät zurücksetzen" 162
12.10 Geräteinformationen 162
12.11 Firmware-Historie 164

13 Wartung 165
13.1 Wartungsarbeiten 165
13.1.1 Außenreinigung 165
13.1.2 Innenreinigung 165
13.1.3 Austausch von Dichtungen 165

13.1.4 Abgleich der Druckmesszelle 165
13.2 Mess- und Prüfmittel 166
13.3 Endress+Hauser Dienstleistungen 166

14 Reparatur 167

14.1 Allgemeine Hinweise 167
14.1.1 Reparatur- und Umbaukonzept 167
14.1.2 Hinweise zu Reparatur und Umbau . 167
14.2 Ersatzteile 167
14.3 Endress+Hauser Dienstleistungen 168
14.4 Rücksendung 168
14.5 Entsorgung 168
14.5.1 Messgerät demontieren 168
14.5.2 Messgerät entsorgen 169

15 Zubehör 170

15.1 Gerätespezifisches Zubehör 170
15.1.1 Zum Messumformer 170
15.1.2 Zum Messaufnehmer 171
15.2 Kommunikationsspezifisches Zubehör 171
15.3 Servicespezifisches Zubehör 172
15.4 Systemkomponenten 173

16 Technische Daten 174

16.1 Anwendungsbereich 174
16.2 Arbeitsweise und Systemaufbau 174
16.3 Eingang 174
16.4 Ausgang 181
16.5 Energieversorgung 184
16.6 Leistungsmerkmale 187
16.7 Montage 191
16.8 Umgebung 192
16.9 Prozess 193
16.10 Konstruktiver Aufbau 195
16.11 Bedienbarkeit 204
16.12 Zertifikate und Zulassungen 206
16.13 Anwendungspakete 207
16.14 Zubehör 208
16.15 Ergänzende Dokumentation 208

Stichwortverzeichnis 210

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
Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.

⚠ WARNUNG
Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.

⚠ VORSICHT
Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.

HINWEIS
Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

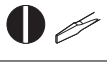
1.2.2 Elektrische Symbole

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 Kommunikationsspezifische Symbole

Symbol	Bedeutung
((•))	**Wireless Local Area Network (WLAN)** Kommunikation über ein drahtloses, lokales Netzwerk.

1.2.4 Werkzeugsymbole

Symbol	Bedeutung
	Schlitzschraubendreher
	Innensechskantschlüssel
	Gabelschlüssel

1.2.5 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.
	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

1.2.6 Symbole in Grafiken

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

1.3 Dokumentation

Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:
- *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Seriennummer vom Typenschild eingeben
- *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder 2D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild einscannen

Detaillierte Auflistung der einzelnen Dokumente inklusive Dokumentationscode
→ 208

1.3.1 Standarddokumentation

Dokumenttyp	Zweck und Inhalt des Dokuments
Technische Information	**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 Messaufnehmer	**Schnell zum 1. Messwert - Teil 1** Die Kurzanleitung Messaufnehmer richtet sich an Fachspezialisten, die für die Montage des Messgeräts verantwortlich sind. ▪ Warenannahme und Produktidentifizierung ▪ Lagerung und Transport ▪ Montage
Kurzanleitung Messumformer	**Schnell zum 1. Messwert - Teil 2** Die Kurzanleitung Messumformer richtet sich an Fachspezialisten, die für die Inbetriebnahme, Konfiguration und Parametrierung des Messgeräts (bis zum ersten Messwert) verantwortlich sind. ▪ Produktbeschreibung ▪ Montage ▪ Elektrischer Anschluss ▪ Bedienungsmöglichkeiten ▪ Systemintegration ▪ Inbetriebnahme ▪ Diagnoseinformationen
Beschreibung Geräteparameter	**Referenzwerk für Ihre Parameter** Das Dokument liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter des Experten-Bedienmenü. Die Beschreibung richtet sich an Personen, die über den gesamten Lebenszyklus mit dem Gerät arbeiten und dabei spezifische Konfigurationen durchführen.

1.3.2 Geräteabhängige Zusatzdokumentation

Je nach bestellter Geräteausführung werden weitere Dokumente mitgeliefert: Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Gerät.

1.4 Eingetragene Marken

HART®
Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

KALREZ®, VITON®
Eingetragene Marken der Firma DuPont Performance Elastomers L.L.C., Wilmington, USA

GYLON®
Eingetragene Marke der Firma Garlock Sealing Technologies., Palmyar, NY, 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 bestimmt, die eine Mindestleitfähigkeit von 20 µS/cm aufweisen.

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

Messgeräte zum Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich, in hygienischen Anwendungen oder bei erhöhten Risiken durch Prozessdruck sind auf dem Typenschild speziell gekennzeichnet.

Um den einwandfreien Zustand des Messgeräts für die Betriebszeit zu gewährleisten:
- Spezifizierten Druck- und Temperaturbereich einhalten.
- Messgerät nur unter Einhaltung der Daten auf dem Typenschild und der in Anleitung und Zusatzdokumentation aufgelisteten Rahmenbedingungen einsetzen.
- Anhand des Typenschildes überprüfen, ob das bestellte Gerät für den vorgesehenen Gebrauch im zulassungsrelevanten Bereich eingesetzt werden kann (z.B. Explosionsschutz, Druckgerätesicherheit).
- Messgerät nur für Messstoffe einsetzen, gegen welche die prozessberührenden Materialien hinreichend beständig sind.
- Wenn die Umgebungstemperatur des Messgeräts außerhalb der atmosphärischen Temperatur liegt, dann müssen die relevanten Randbedingungen gemäß der zugehörigen Gerätedokumentation→ 🖹 8 zwingend beachtet werden.
- Messgerät dauerhaft vor Korrosion durch Umwelteinflüsse schützen.

Fehlgebrauch
Eine 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 messstoffberührender 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

Die Oberflächen können durch die Elektronik und den Messstoff erwärmt werden. Es besteht dadurch eine Verbrennungsgefahr!

- Bei erhöhter Messstofftemperatur: Berührungsschutz sicherstellen.

2.3 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.

Bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung:

- Schweißgerät nicht über das Messgerät erden.

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät mit feuchten Händen:

- Aufgrund der erhöhten Stromschlaggefahr Handschuhe tragen.

2.4 Betriebssicherheit

Verletzungsgefahr!

- 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 Endress+Hauser 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 von Endress+Hauser verwenden.

2.5 Produktsicherheit

Dieses Messgerät 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 der Anbringung des CE-Zeichens bestätigt Endress+Hauser diesen Sachverhalt.

2.6 IT-Sicherheit

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

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

2.7 Gerätespezifische IT Sicherheit

Um die betreiberseitigen Schutzmaßnahmen zu unterstützen, bietet das Gerät einige spezifische Funktionen. Diese Funktionen sind durch den Anwender konfigurierbar und gewährleisten bei korrekter Nutzung eine erhöhte Sicherheit im Betrieb. Eine Übersicht der wichtigsten Funktionen ist im Folgenden beschrieben.

2.7.1 Zugriff mittels Hardwareschreibschutz schützen

Der Schreibzugriff auf die Parameter des Geräts via Vor-Ort-Anzeige oder Bedientool (z.B. FieldCare, DeviceCare) kann über einen Verriegelungsschalter (DIP-Schalter auf der Hauptelektronikplatine) deaktiviert werden. Bei aktivierten Hardwareschreibschutz ist nur Lesezugriff auf die Parameter möglich.

2.7.2 Zugriff mittels Passwort schützen

Um den Schreibzugriff auf die Parameter des Geräts zu schützen, steht ein Passwort zur Verfügung.

Dieses regelt den Schreibzugriff auf die Parameter des Geräts via Vor-Ort-Anzeige oder andere Bedientool (z.B. FieldCare, DeviceCare) und entspricht in der Funktionalität dem Hardwareschreibschutz. Im Falle der Nutzung der Service-Schnittstelle CDI RJ-45 ist ein Lesezugriff nur mit Eingabe des Passworts möglich.

Anwenderspezifischer Freigabecode

Der Schreibzugriff auf die Parameter des Geräts via Vor-Ort-Anzeige oder Bedientool (z.B. FieldCare, DeviceCare) kann durch den veränderbaren, anwenderspezifischen Freigabecode geschützt werden (→ 🖹 124).

Im Auslieferungszustand besitzt das Gerät keinen Freigabecode und entspricht dem Wert: *0000* (offen).

Allgemeine Hinweise für die Verwendung der Passwörter

- Der bei Auslieferung gültige Freigabecode und Netzwerkschlüssel sollte bei der Inbetriebnahme angepasst werden.
- Bei der Definition und Verwaltung des Freigabecodes bzw. Netzwerkschlüssels sind die allgemein üblichen Regeln für die Generierung eines sicheren Passworts zu berücksichtigen.
- Die Verwaltung und der sorgfältige Umgang mit dem Freigabecode und Netzwerkschlüssel obliegt dem Benutzer.
- Angaben zur Einstellung des Freigabecodes oder Informationen z.B. bei Verlust des Passwortes: Kapitel "Schreibschutz via Freigabecode"→ 🖹 124

2.7.3 Zugriff via Feldbus

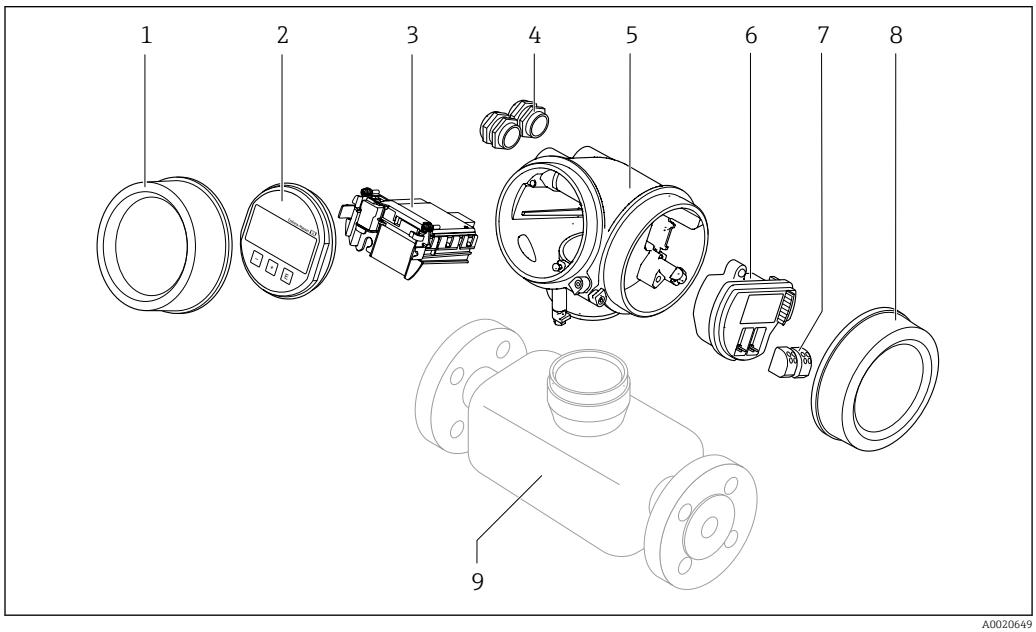
Die zyklische Feldbuskommunikation (lesend und schreibend wie z.B. Messwertübertragung) mit einem übergeordneten System ist nicht von oben genannten Einschränkungen betroffen.

3 Produktbeschreibung

Das Gerät besteht aus Messumformer und Messaufnehmer.

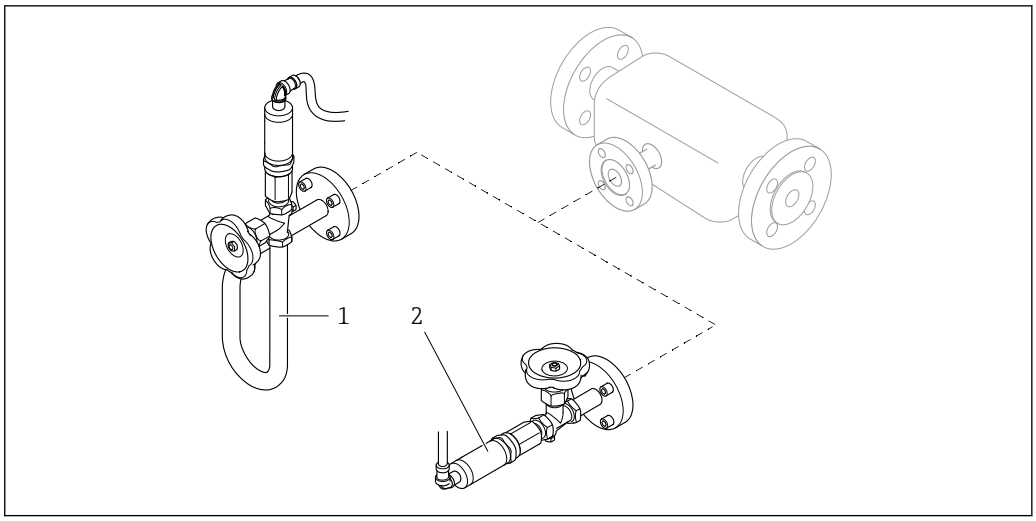
Zwei Geräteausführungen sind verfügbar:
- Kompaktausführung - Messumformer und Messaufnehmer bilden eine mechanische Einheit.
- Getrenntausführung - Messumformer und Messaufnehmer werden räumlich getrennt montiert.

3.1 Produktaufbau



1 Wichtige Komponenten eines Messgeräts

1 Elektronikraumdeckel
2 Anzeigemodul
3 Hauptelektronikmodul
4 Kabelverschraubungen
5 Messumformergehäuse (inkl. HistoROM)
6 I/O-Elektronikmodul
7 Anschlussklemmen (steckbare Federkraftklemmen)
8 Anschlussraumdeckel
9 Messaufnehmer



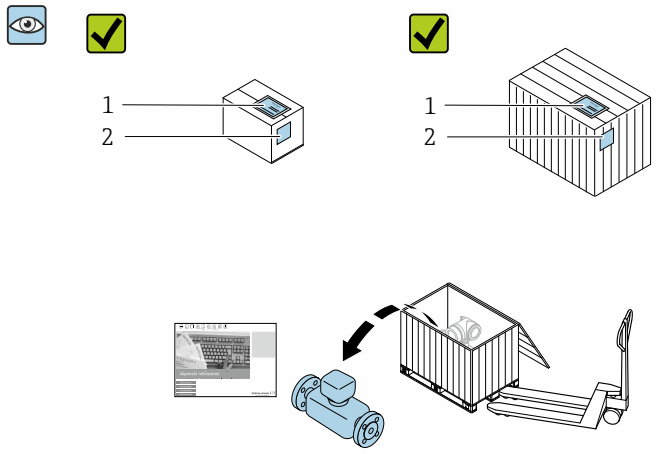
2 Ausführungen der Druckmesseinheit

1 Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA "Masse Dampf"
2 Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DB "Masse Gas/Flüssigkeit"

Für Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA "Masse Dampf" und DB "Masse Gas/Flüssigkeit" gilt:
Eine öl-/fettfreie Reinigung ist nicht möglich

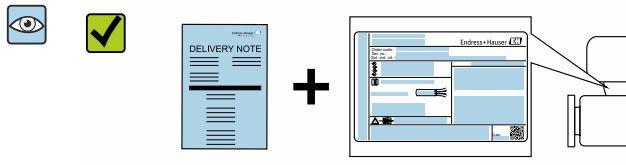
4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme



Bestellcode auf Lieferschein (1) und auf Produktaufkleber (2) identisch?

Ware unbeschädigt?



Entsprechen Typenschilddaten den Bestellangaben auf dem Lieferschein?

Briefumschlag mit beigelegten Dokumenten vorhanden?

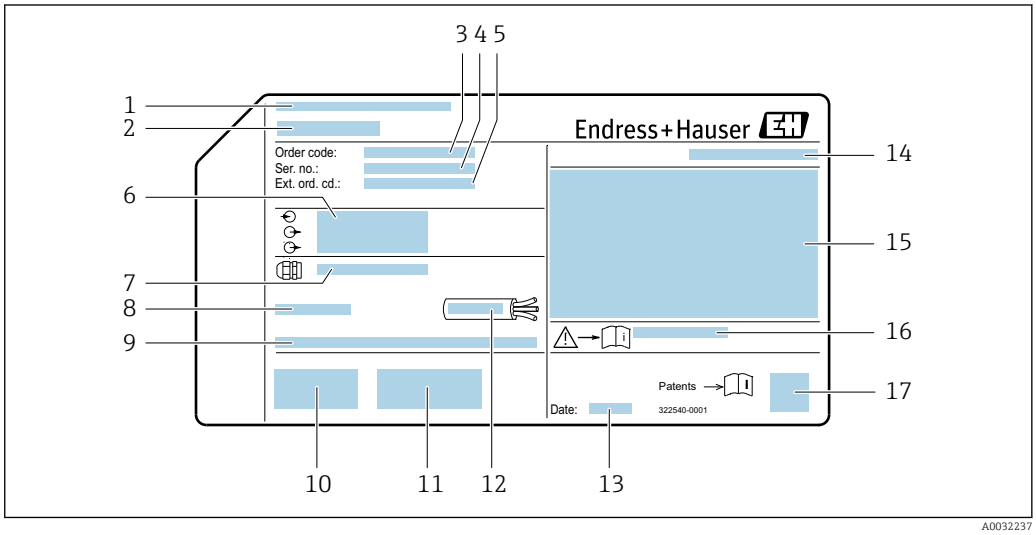
- Wenn eine der Bedingungen nicht erfüllt ist: Wenden Sie sich an Ihre Endress+Hauser Vertriebszentrale.
- Je nach Geräteausführung ist die CD-ROM nicht Teil des Lieferumfangs! Die Technische Dokumentation ist über Internet oder die *Endress+Hauser Operations App* verfügbar, siehe Kapitel "Produktidentifikation" → 15.

4.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Geräts zur Verfügung:
- Typenschildangaben
- Bestellcode (Order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Seriennummer von Typenschildern in *W@M Device Viewer* eingeben (www.endress.com/deviceviewer): Alle Angaben zum Gerät werden angezeigt.
- Seriennummer von Typenschildern in die *Endress+Hauser Operations App* eingeben oder mit der *Endress+Hauser Operations App* den 2-D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild scannen: Alle Angaben zum Gerät werden angezeigt.

Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:
- Die Kapitel "Weitere Standarddokumentation zum Gerät" → 8 und "Geräteabhängige Zusatzdokumentation" → 8
- Der *W@M Device Viewer*: Seriennummer vom Typenschild eingeben (www.endress.com/deviceviewer)
- Die *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder den 2-D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild scannen.

4.2.1 Messumformer-Typenschild

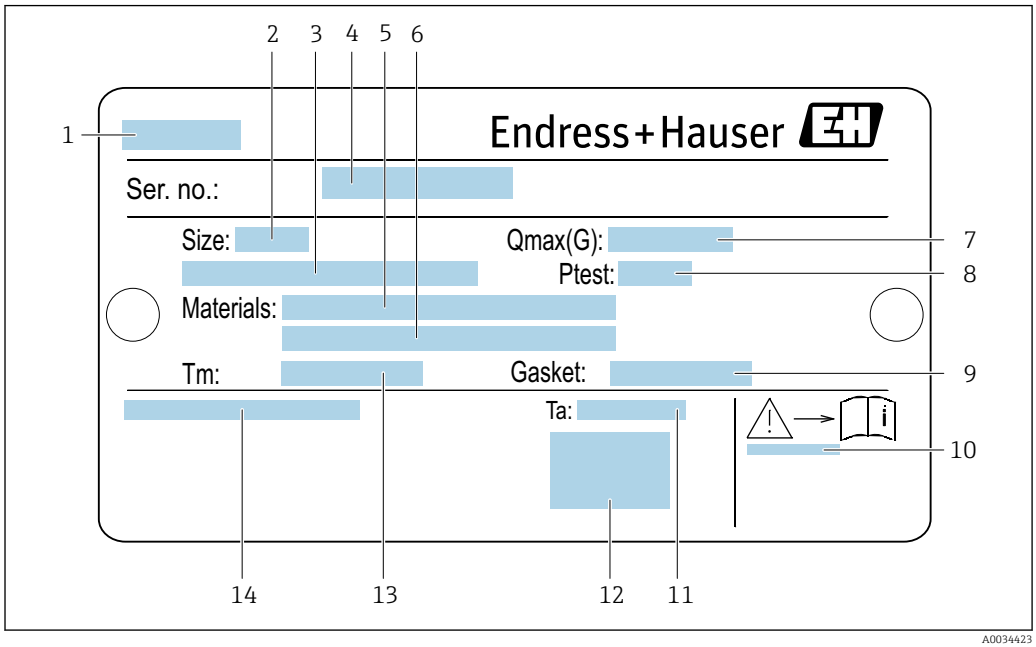


3 *Beispiel für ein Messumformer-Typenschild*

1 *Herstellungsort*
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 *Typ der Kabelverschraubungen*
8 *Zulässige Umgebungstemperatur (T_a)*
9 *Firmware-Version (FW) und Geräterevision (Dev.Rev.) ab Werk*
10 *CE-Zeichen, C-Tick*
11 *Zusatzinformationen zur Ausführung: Zertifikate, Zulassungen*
12 *Zulässiger Temperaturbereich für Kabel*
13 *Herstellungsdatum: Jahr-Monat*
14 *Schutzart*
15 *Zulassungsinformationen zum Explosionsschutz*
16 *Dokumentnummer sicherheitsrelevanter Zusatzdokumentation*
17 *2-D-Matrixcode*

4.2.2 Messaufnehmer-Typenschild

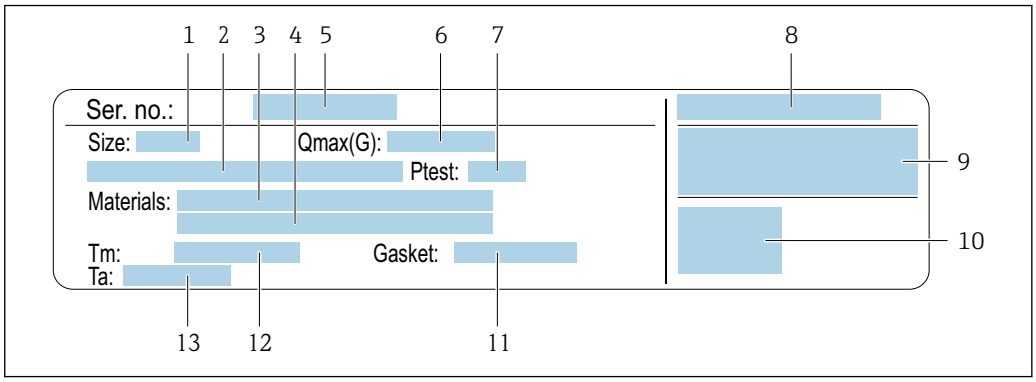
Bestellmerkmal "Gehäuse" Option B "GT18 Zweikammer, 316L, kompakt" und Option K "GT18 Zweikammer, 316L, getrennt"



4 *Beispiel für ein Messaufnehmer-Typenschild*

1 *Name des Messaufnehmers*
2 *Nennweite des Messaufnehmers*
3 *Flanschnennweite/Nenndruck*
4 *Seriennummer (Ser. no.)*
5 *Werkstoff des Messrohrs*
6 *Werkstoff des Messrohrs*
7 *Maximal zulässiger Volumenstrom (Gas/Dampf): Q_{max}* → 📄 *175*
8 *Testdruck des Messaufnehmers: OPL* → 📄 *194*
9 *Werkstoff der Dichtung*
10 *Dokumentnummer sicherheitsrelevanter Zusatzdokumentation* → 📄 *208*
11 *Umgebungstemperaturbereich*
12 *CE-Zeichen*
13 *Messstofftemperaturbereich*
14 *Schutzart*

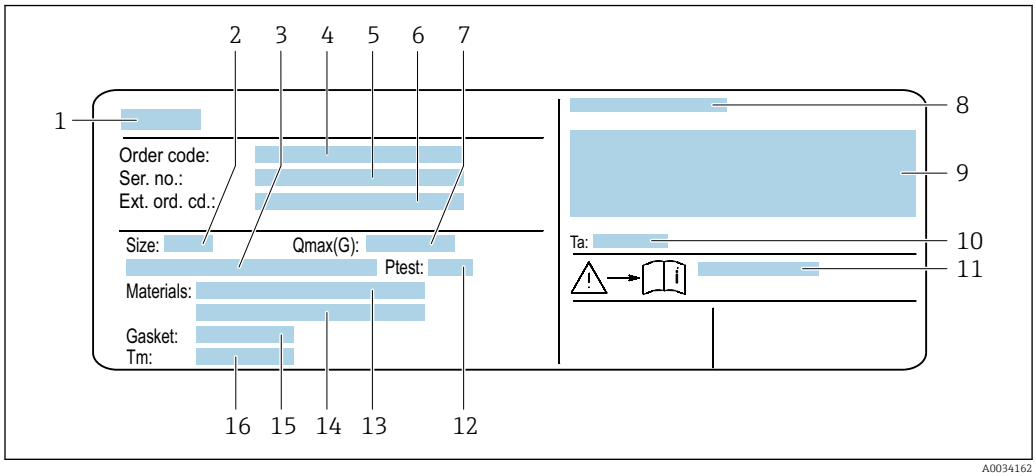
Bestellmerkmal "Gehäuse" Option C "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, kompakt"



5 *Beispiel für ein Messaufnehmer-Typenschild*

1 *Nennweite des Messaufnehmers*
2 *Flanschnennweite/Nenndruck*
3 *Werkstoff des Messrohrs*
4 *Werkstoff des Messrohrs*
5 *Seriennummer (Ser. no.)*
6 *Maximal zulässiger Volumenstrom (Gas/Dampf)*
7 *Testdruck des Messaufnehmers*
8 *Schutzart*
9 *Zulassungsinformationen zu Explosionsschutz und Druckgeräterichtlinie → 208*
10 *CE-Zeichen*
11 *Werkstoff der Dichtung*
12 *Messstofftemperaturbereich*
13 *Umgebungstemperaturbereich*

Bestellmerkmal "Gehäuse" Option J "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, getrennt"



6 *Beispiel für ein Messaufnehmer-Typenschild*

1 *Name des Messaufnehmers*
2 *Nennweite des Messaufnehmers*
3 *Flanschnennweite/Nenndruck*
4 *Bestellcode (Order code)*
5 *Seriennummer (Ser. no.)*
6 *Erweiterter Bestellcode (Ext. ord. cd.)*
7 *Maximal zulässiger Volumenstrom (Gas/Dampf)*
8 *Schutzart*
9 *Zulassungsinformationen zu Explosionsschutz und Druckgeräterichtlinie*
10 *Umgebungstemperaturbereich*
11 *Dokumentnummer sicherheitsrelevanter Zusatzdokumentation* → *208*
12 *Testdruck des Messaufnehmers*
13 *Werkstoff des Messrohrs*
14 *Werkstoff des Messrohrs*
15 *Werkstoff der Dichtung*
16 *Messstofftemperaturbereich*

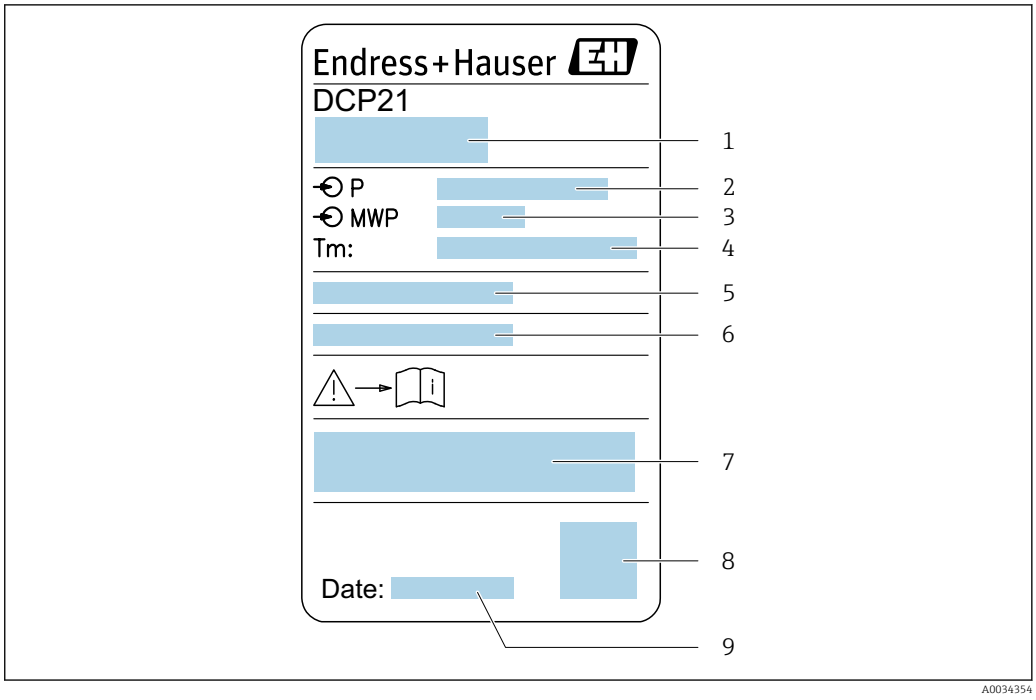
Bestellcode

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 Druckmesszellen-Typenschild



7 *Beispiel für ein Druckmesszellen-Typenschild*

1 *Herstelleradresse*
2 *Druckbereich*
3 *Maximal zulässiger Druck*
4 *Umgebungstemperaturbereich*
5 *Seriennummer bzw. XPD-Struktur*
6 *Schutzart*
7 *CE-Zeichen, C-Tick-Zeichen*
8 *QR-Code*
9 *Herstellungsdatum*

4.2.4 Symbole auf Messgerät

Symbol	Bedeutung
	WARNUNG! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.
	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

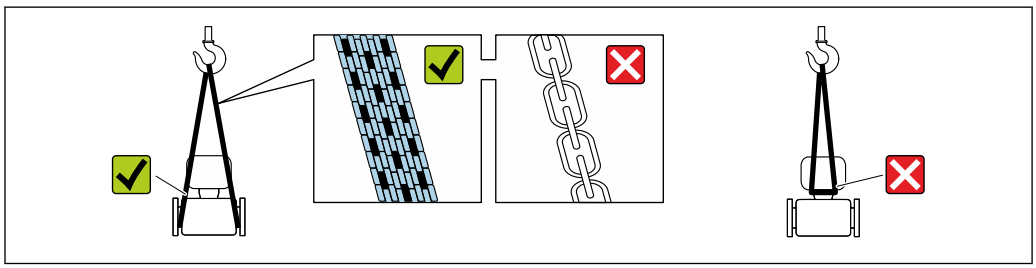
5.1 Lagerbedingungen

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, um unzulässig hohe Oberflächentemperaturen zu vermeiden.
- Trocken und staubfrei lagern.
- Nicht im Freien aufbewahren.

Lagerungstemperatur: −50 … +80 °C (−58 … +176 °F)

5.2 Produkt transportieren

Messgerät in Originalverpackung zur Messstelle transportieren.



A0029252

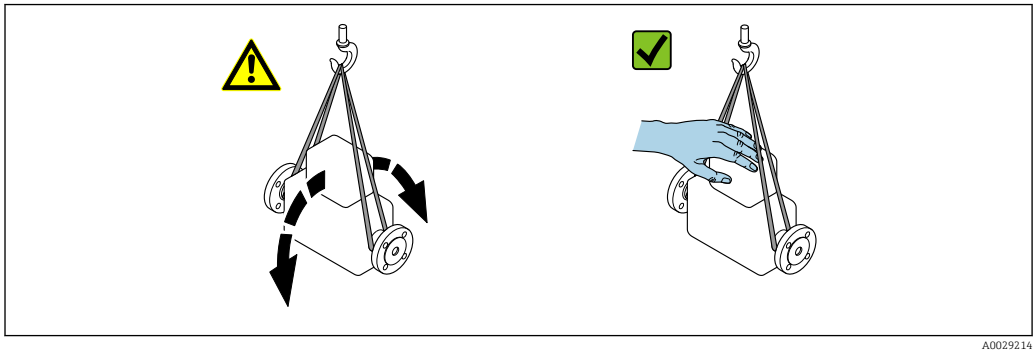
Auf Prozessanschlüssen montierte Schutzscheiben oder -kappen nicht entfernen. Sie verhindern mechanische Beschädigungen an den Dichtflächen sowie Verschmutzungen im Messrohr.

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 erlaubt die Bodenstruktur, dass die Holzkiste längs- oder beidseitig durch einen Gabelstapler angehoben werden kann.

5.3 Verpackungsentsorgung

Alle Verpackungsmaterialien sind umweltverträglich und 100 % recyclebar:

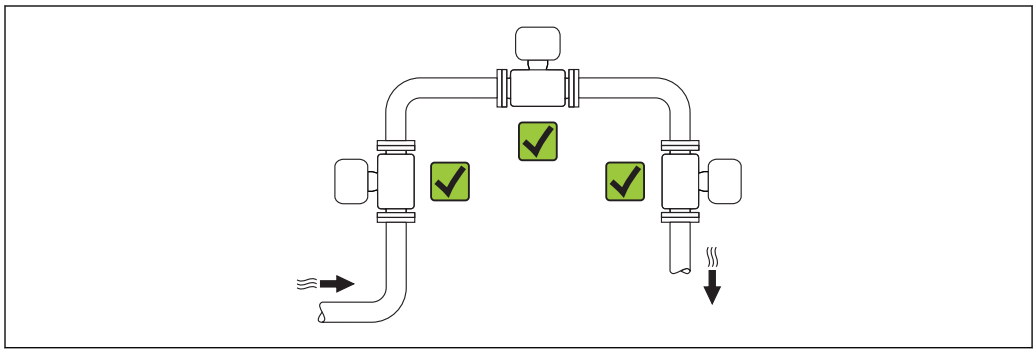
- Umverpackung des Geräts
  Stretchfolie aus Polymer entsprechend der EU Richtlinie 2002/95/EC (RoHS)
- Verpackung
  - Holzkiste gemäß Standard ISPM 15 behandelt, Bestätigung durch angebrachtes IPPC-Logo
  - Karton gemäß europäischer Verpackungsrichtlinie 94/62EG, Bestätigung der Recyclebarkeit durch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

6 Montage

6.1 Montagebedingungen

6.1.1 Montageposition

Montageort

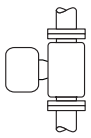
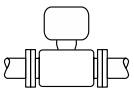
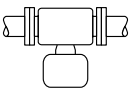
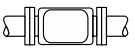


A0015543

Einbaulage

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

Wirbelzähler benötigen ein voll ausgeprägtes Strömungsprofil als Voraussetzung für eine korrekte Volumenflussmessung. Daher folgende Punkte beachten:

Einbaulage			Kompaktausführung	Getrenntausführung
A	Vertikale Einbaulage	 A0015545	✔✔ 1)	✔✔
B	Horizontale Einbaulage Messumformerkopf oben	 A0015589	✔✔ 2) 3)	✔✔
C	Horizontale Einbaulage Messumformerkopf unten	 A0015590	✔✔ 4) 5)	✔✔
D	Horizontale Einbaulage Messumformerkopf seitlich	 A0015592	✔✔ 4)	✔✔

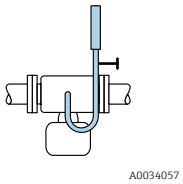
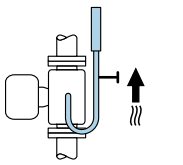
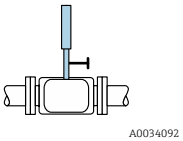
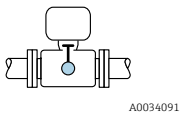
1) Bei Flüssigkeiten wird empfohlen, senkrechte Rohrleitungen steigend zu durchströmen, um eine Teilfüllung der Rohrleitung zu vermeiden (Abb. A). Störung der Durchflussmessung! Um die Durchflussmessung

von Flüssigkeiten zu gewährleisten, muss in vertikal abwärts durchströmten Rohrleitungen das Messrohr immer vollständig gefüllt sein.

2) Überhitzungsgefahr der Messelektronik! Bei einer Messstofftemperatur von ≥ 200 °C (392 °F) ist die Einbaulage B für die Zwischenflanschausführung (Prowirl D) mit den Nennweiten DN 100 (4") und DN 150 (6") nicht zulässig.
3) Bei heißen Messstoffen (z.B. Dampf bzw. Messstofftemperatur (TM) ≥ 200 °C (392 °F): Einbaulage C oder D
4) Bei sehr kalten Messstoffen (z.B. flüssigem Stickstoff): Einbaulage B oder D
5) Bei Option Nassdampferkennung/-messung: Einbaulage C

Die Sensorausführung Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung) ist nur verfügbar für Messgeräte in der Kommunikationsart HART.

Druckmesszelle

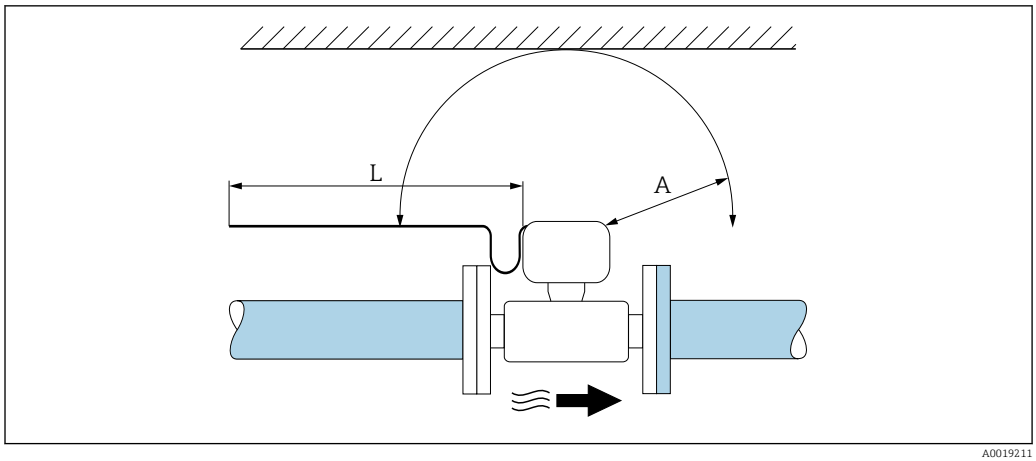
Druckmessung Dampf			**Option DA**
E	▪ Mit Messumformer nach unten oder seitlich ▪ Schutz vor nach oben steigender Wärme ▪ Reduktion der Temperatur auf nahezu Umgebungstemperatur aufgrund des Wassersackrohrs [1]	 A0034057	✓✓
F		 A0034058	✓✓
Druckmessung Gas			**Option DB**
G	▪ Druckmesszelle mit Absperrarmatur oberhalb des Entnahmestutzens ▪ Ablauf von eventuellem Kondensat in den Prozess	 A0034092	✓✓
Druckmessung Flüssigkeit			**Option DB**
H	Gerät mit Absperrarmatur auf gleicher Höhe des Entnahmestutzens	 A0034091	✓✓

1) Max. zulässige Umgebungstemperatur des Messumformers beachten→ 🖹 27.

Mindestabstand und Kabellänge

Bestellmerkmal "Sensorausführung", Option Masse DA, DB

Die Sensorausführung Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung) ist nur verfügbar für Messgeräte in der Kommunikationsart HART.

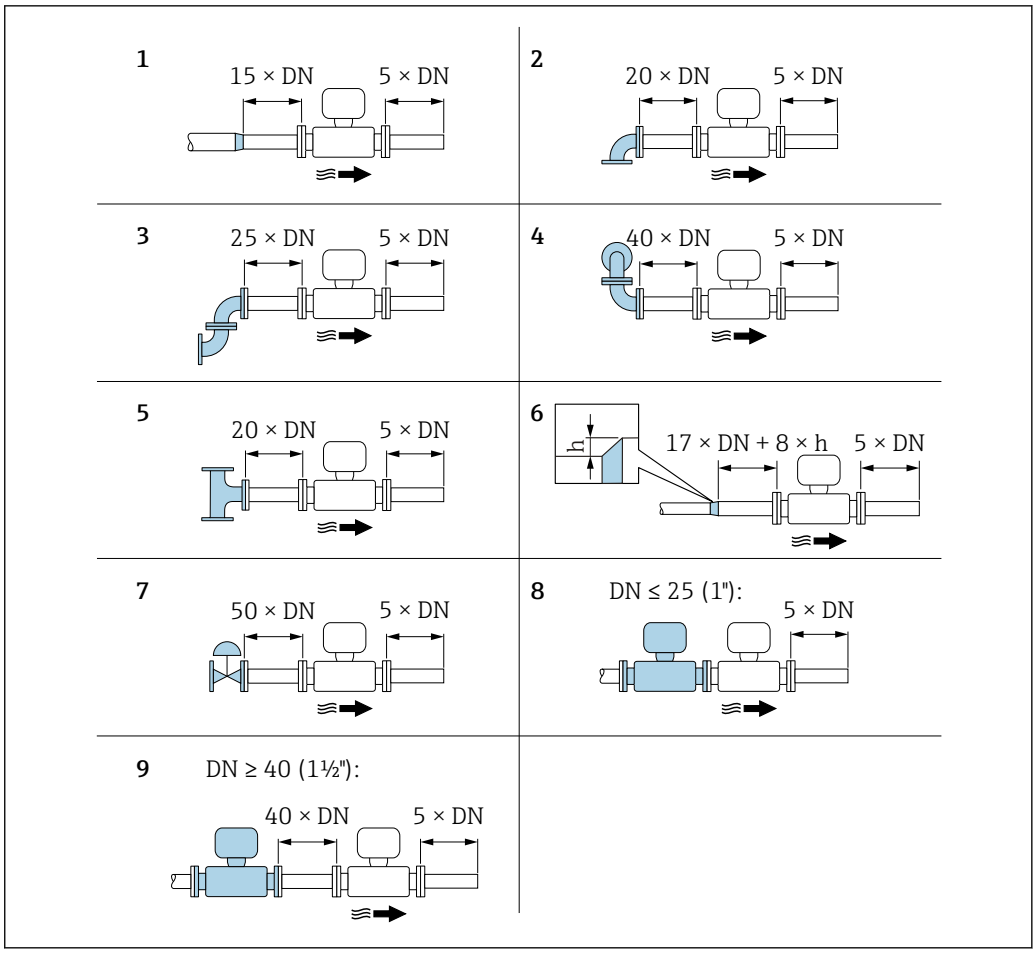


A Mindestabstand in alle Richtungen
L Erforderliche Kabellänge

Um für Servicezwecke einen problemlosen Zugang zum Messgerät zu gewährleisten, sind folgende Maße einzuhalten:
- A = 100 mm (3,94 in)
- L = L + 150 mm (5,91 in)

Ein- und Auslaufstrecken

Um die spezifizierte Messgenauigkeit des Messgerätes zu erreichen, mindestens die unten stehenden Ein- und Auslaufstrecken einhalten.



8 *Minimale Ein- und Auslaufstrecken bei verschiedenen Strömungshindernissen*

h Sprunghöhe
1 Reduktion um eine Nennweite
2 Einfacher Bogen (90°-Bogen)
3 Doppelbogen (2 × 90°-Bogen entgegengesetzt)
4 Doppelbogen 3D (2 × 90°-Bogen entgegengesetzt, nicht in einer Ebene)
5 T-Stück
6 Erweiterung
7 Regelventil
8 Zwei Messgeräte hintereinander bei DN ≤ 25 (1"): direkt Flansch an Flansch
9 Zwei Messgeräte hintereinander bei DN ≥ 40 (1½"): Abstand siehe Grafik

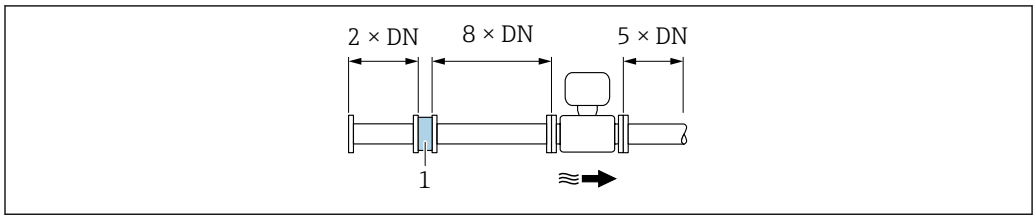
- Wenn mehrere Strömungsstörungen vorhanden sind, die längste angegebene Einlaufstrecke einhalten.
- Wenn die erforderlichen Einlaufstrecken nicht einhaltbar sind, kann ein speziell gestalteter Strömungsgleichrichter eingebaut werden → 25.

Die Funktion **Einlaufstreckenkorrektur**:
- Ermöglicht eine Verkürzung der Einlaufstrecke auf eine Mindestlänge von 10 × DN bei den Strömungshindernissen 1...4. Dabei entsteht eine zusätzliche Messunsicherheit von ±0,5% v.M. → 111.
- Kann nicht mit dem Anwendungspaket **Nassdampferkennung/-messung** kombiniert werden. Soll die Nassdampferkennung/-messung genutzt werden, so müssen die entsprechenden Einlaufstrecken berücksichtigt werden. Der Gebrauch eines Strömungsgleichrichter ist bei Nassdampf nicht möglich.

Strömungsgleichrichter

Wenn die Einlaufstrecken nicht einhaltbar sind, wird die Verwendung eines Strömungsgleichrichters empfohlen.

Der Strömungsgleichrichter wird zwischen zwei Rohrleitungsflansche gespannt und durch die Montagebolzen zentriert. In der Regel verringert dies die erforderliche Einlaufstrecke auf 10 × DN bei voller Messgenauigkeit.



A0019208

1 Strömungsgleichrichter

Der Druckverlust für Strömungsgleichrichter wird wie folgt berechnet: Δp [mbar] = 0,0085 · ρ [kg/m³] · v² [m/s]

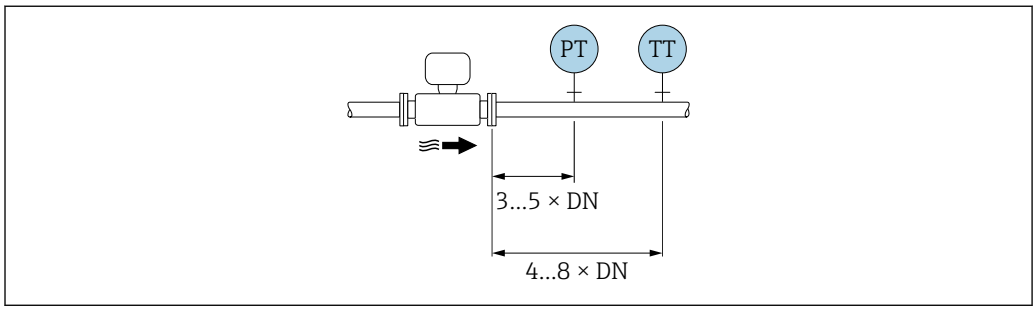
Beispiel Dampf	Beispiel H_2O-Kondensat (80 °C)
p = 10 bar abs.	ρ = 965 kg/m³
t = 240 °C → ρ = 4,39 kg/m³	v = 2,5 m/s
v = 40 m/s	$\Delta p = 0{,}0085 \cdot 965 \cdot 2{,}5^2 = 51{,}3$ mbar
$\Delta p = 0{,}0085 \cdot 4{,}394{,}39 \cdot 40^2 = 59{,}7$ mbar	

ρ : Dichte des Prozessmessstoffs
v : mittlere Strömungsgeschwindigkeit
abs. = absolut

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

Auslaufstrecken beim Einbau externer Geräte

Beim Einbau eines externen Geräts auf den angegebenen Abstand achten.



A0019205

PT Druckmessgerät
TT Temperaturmessgerät

Einbaumaße

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

6.1.2 Anforderungen aus Umgebung und Prozess

Umgebungstemperaturbereich

Kompaktausführung

Messgerät	Nicht explosionsgefährdeter Bereich:	−40 … +80 °C (−40 … +176 °F) [1]
	Ex i, Ex nA, Ex ec:	−40 … +70 °C (−40 … +158 °F) [1]
	Ex d, XP:	−40 … +60 °C (−40 … +140 °F) [1]
	Ex d, Ex ia:	−40 … +60 °C (−40 … +140 °F) [1]
Vor-Ort-Anzeige		−40 … +70 °C (−40 … +158 °F) [2] [1]

1) Zusätzlich erhältlich als Bestellmerkmal "Test, Zeugnis", Option JN "Umgebungstemperatur Messumformer −50 °C (−58 °F)".
2) Bei Temperaturen < −20 °C (−4 °F) kann physikalisch bedingt die Flüssigkristallanzeige nicht mehr abgelesen werden.

Getrenntausführung

Messumformer	Nicht explosionsgefährdeter Bereich:	−40 … +80 °C (−40 … +176 °F) [1]
	Ex i, Ex nA, Ex ec:	−40 … +80 °C (−40 … +176 °F) [1]
	Ex d:	−40 … +60 °C (−40 … +140 °F) [1]
	Ex d, Ex ia:	−40 … +60 °C (−40 … +140 °F) [1]
Messaufnehmer	Nicht explosionsgefährdeter Bereich:	−40 … +85 °C (−40 … +185 °F) [1]
	Ex i, Ex nA, Ex ec:	−40 … +85 °C (−40 … +185 °F) [1]
	Ex d:	−40 … +85 °C (−40 … +185 °F) [1]
	Ex d, Ex ia:	−40 … +85 °C (−40 … +185 °F) [1]
Vor-Ort-Anzeige		−40 … +70 °C (−40 … +158 °F) [2] [1]

1) Zusätzlich erhältlich als Bestellmerkmal "Test, Zeugnis", Option JN "Umgebungstemperatur Messumformer −50 °C (−58 °F)".
2) Bei Temperaturen < −20 °C (−4 °F) kann physikalisch bedingt die Flüssigkristallanzeige nicht mehr abgelesen werden.

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

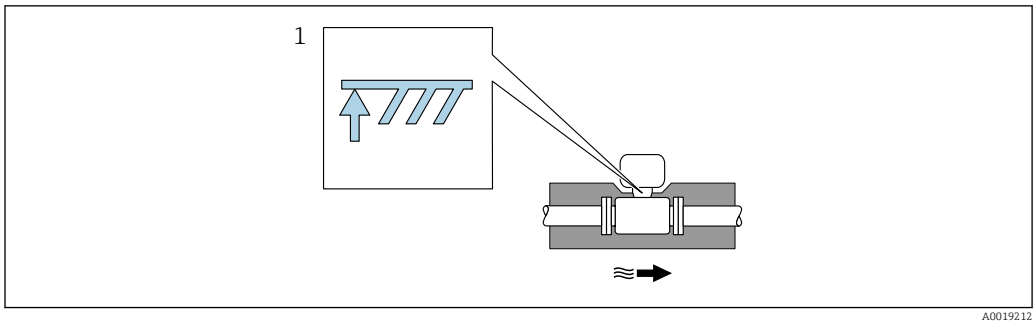
Eine Wetterschutzhaube kann bei Endress+Hauser bestellt werden → 📄 170.

Wärmeisolation

Für eine optimale Temperaturmessung und Masseberechnung bei einigen Messstoffen darauf achten, dass im Bereich des Messaufnehmers weder Wärmezufuhr noch -verlust stattfinden kann. Dies kann durch Installation einer Wärmeisolation sichergestellt werden. Für die erforderliche Isolation sind verschiedenste Materialien verwendbar.

Dies gilt für:
- Kompaktausführung
- Messaufnehmer in der Getrenntausführung

Die maximal zulässige Isolationshöhe ist in der Abbildung dargestellt:



1 Angabe der maximalen Isolationshöhe

- Bei der Isolation sicherstellen, dass eine genügend große Oberfläche der Gehäusestütze frei bleibt.

Der nicht abgedeckte Teil dient der Wärmeabfuhr und schützt die Messelektronik vor Überhitzung und Unterkühlung.

HINWEIS

Überhitzung der Messelektronik durch Wärmeisolierung!

- Maximale Isolationshöhe beim Messumformerhals beachten, so dass der Messumformerkopf bzw. das Anschlussgehäuse der Getrenntausführung komplett freibleibt.
- Angaben über zulässige Temperaturbereiche beachten .
- Je nach Messstofftemperatur bestimmte Einbaulagen beachten .

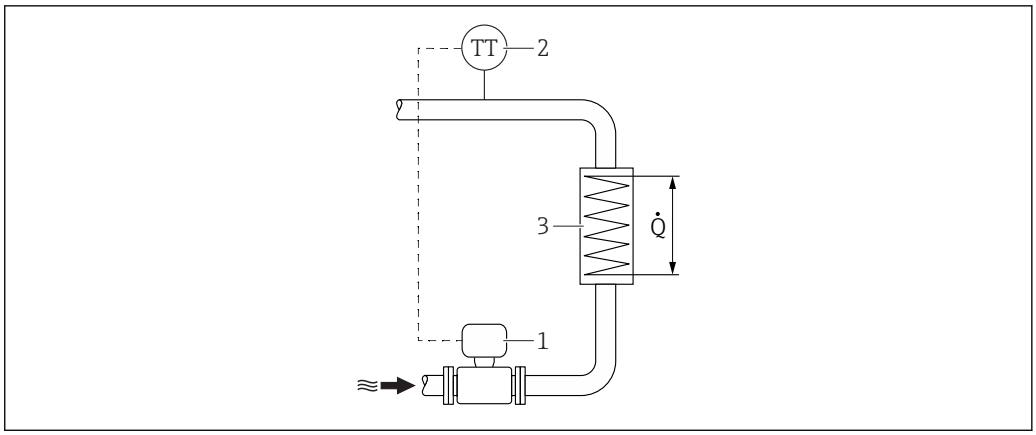
6.1.3 Spezielle Montagehinweise

Einbau bei Wärmedifferenzmessungen

- Bestellmerkmal "Sensorausführung", Option CA "Masse; 316L; 316L (integrierte Temperaturmessung), −200 … +400 °C (−328 … +750 °F)"
- Bestellmerkmal "Sensorausführung", Option CB "Masse; Alloy C22; 316L (integrierte Temperaturmessung), −200 … +400 °C (−328 … +750 °F)"
- Bestellmerkmal "Sensorausführung", Option CC "Masse; Alloy C22; Alloy C22 (integrierte Temperaturmessung), −40 … +260 °C (−40 … +500 °F)"
- Bestellmerkmal "Sensorausführung", Option DA "Masse Dampf; 316L; 316L (integrierte Druck-/Temperaturmessung), −200 … +400 °C (−328 … +750 °F)"
- Bestellmerkmal "Sensorausführung", Option DB "Masse Gas/Flüssigkeit; 316L; 316L (integrierte Druck-/Temperaturmessung), −40 … +100 °C (−40 … +212 °F)"

Die zweite Messung der Temperatur erfolgt über einen separaten Temperatursensor. Das Messgerät liest diese über eine Kommunikationsschnittstelle ein.

- Bei Sattdampf-Wärmedifferenzmessungen muss das Messgerät auf der Dampfseite eingebaut werden.
- Bei Wasser-Wärmedifferenzmessungen kann der das Messgerät auf der Kalt- oder auf der Warmseite eingebaut werden.



9 *Aufbau zur Wärmedifferenzmessung von Sattdampf und Wasser*

1 Messgerät
2 Temperatursensor
3 Wärmetauscher
Q Wärmestrom

Wetterschutzhaube

Folgenden Mindestabstand nach oben hin einhalten: 222 mm (8,74 in)

Zur Wetterschutzhaube → 170

6.2 Messgerät montieren

6.2.1 Benötigtes Werkzeug

Für Messumformer

- Für das Drehen des Messumformergehäuses: Gabelschlüssel 8 mm
- Für das Öffnen der Sicherungskrallen: Innensechskantschlüssel 3 mm

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 Messaufnehmer montieren

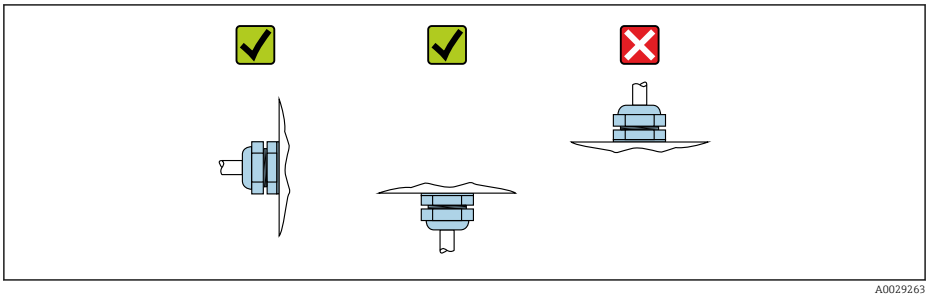
WARNUNG

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 unbeschädigt und sauber sind.
- ▶ Dichtungen korrekt befestigen.

1. Sicherstellen, dass die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer mit der Durchflussrichtung des Messstoffs übereinstimmt.

2. Um die Einhaltung der Gerätespezifikation sicherzustellen: Messgerät zwischen die Rohrleitungsflansche zentriert in die Messstrecke einbauen.
3. Messgerät so einbauen oder Messumformergehäuse drehen, dass die Kabeleinführungen nicht nach oben weisen.



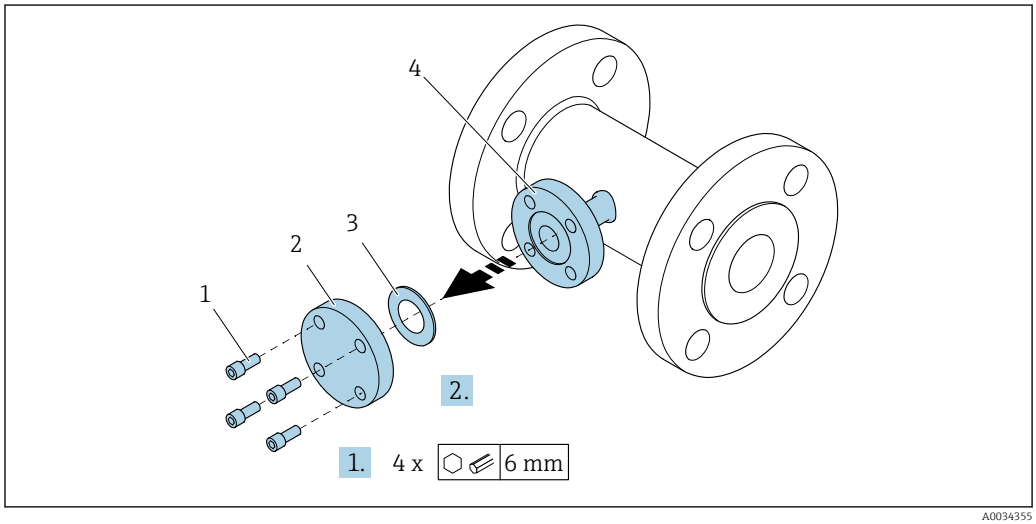
A0029263

6.2.4 Druckmesseinheit montieren

Vorbereitung

1. Vor der Montage der Druckmesseinheit: Messgerät in die Rohrleitung einbauen.
2. Für die Montage der Druckmesseinheit ausschließlich die mitgelieferte Dichtung verwenden. Ein anderes Dichtmaterial ist nicht zulässig.

Demontage des Blindflansches



A0034355

1 Montageschrauben
2 Blindflansch
3 Dichtung
4 Messaufnehmerseitige Flanschverbindung

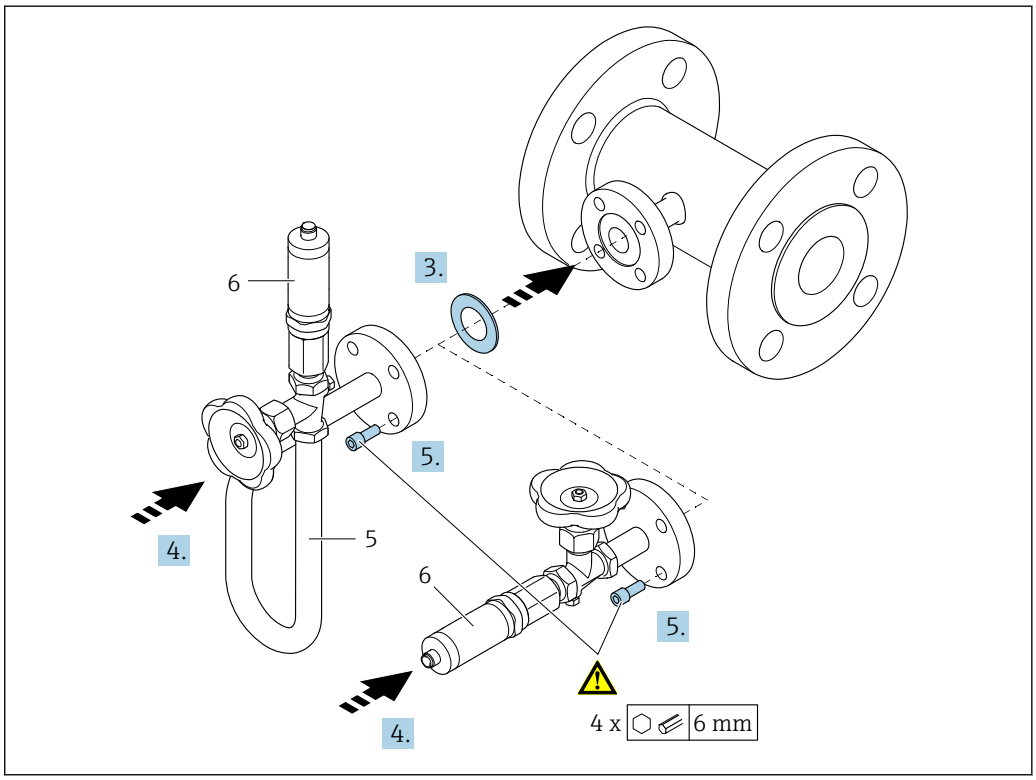
HINWEIS

Beim Austausch der Dichtung nach Inbetriebnahme kann beim Öffnen der Flanschverbindung Messstoff austreten!

- ▶ Sicherstellen, dass das Messgerät nicht unter Druck steht.
- ▶ Sicherstellen, dass im Messgerät kein Messstoff enthalten ist.

1. Montageschrauben des Blindflansches lösen.
   ↳ Die Schrauben werden für die Montage der Druckmesseinheit wieder benötigt.
2. Innenliegende Dichtung entfernen.

Montage der Druckmesseinheit



5 Wassersackrohr
6 Druckmesszelle

3. HINWEIS

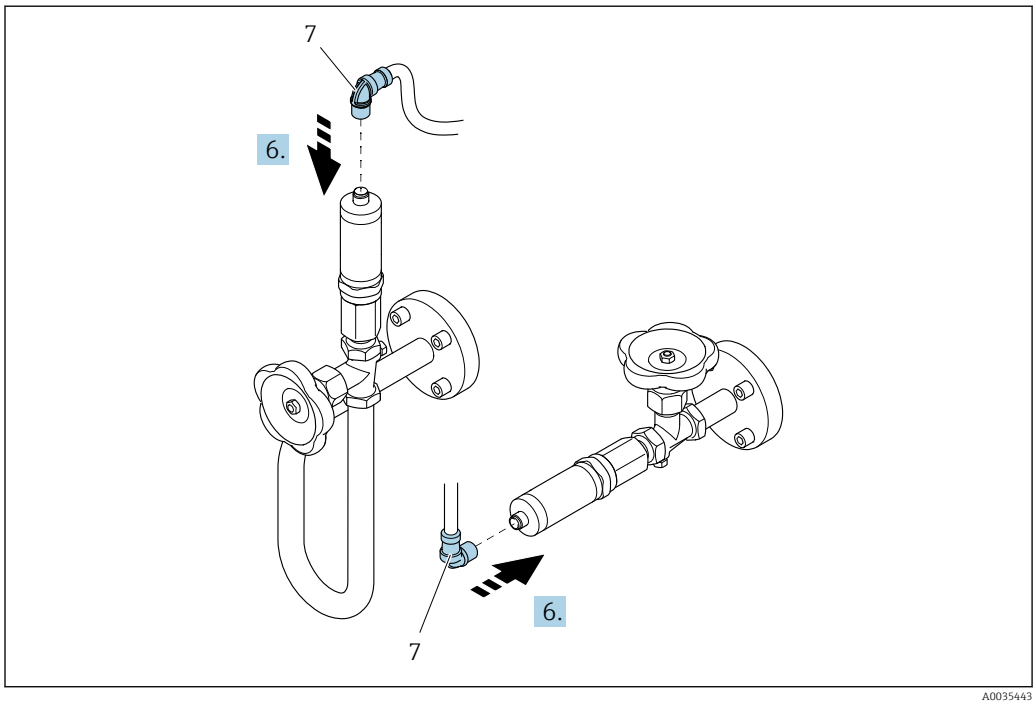
Beschädigung der Dichtung!
Bei der Dichtung handelt es sich um eine Dichtung aus expandiertem Graphit. Sie kann daher nur einmal verwendet werden. Wenn eine Verschraubung gelöst wird, muss eine neue Dichtung eingebaut werden.
- ▶ Die zusätzlich mitgelieferten Dichtungen verwenden. Bei Bedarf können diese als separates Ersatzteil nachbestellt werden.

Beiliegende Dichtung in die Nut der messaufnehmerseitigen Flanschverbindung einlegen.

4. Flanschverbindung an der Druckmesseinheit ausrichten und Schrauben handfest anziehen.

5. Schrauben mit Drehmomentschlüssel in 3 Schritten anziehen.
   ↳ 1. 10 Nm über Kreuz
   2. 15 Nm über Kreuz
   3. 15 Nm umlaufend

Anschluss der Druckmesseinheit



7 Gerätestecker

6. Stecker für den elektrischen Anschluss der Druckmesszelle einstecken und festschrauben.

6.2.5 Messumformer der Getrenntausführung montieren

⚠ VORSICHT

Zu hohe Umgebungstemperatur!

Überhitzungsgefahr der Elektronik und Deformation des Gehäuses möglich.

- ▶ Zulässige maximale Umgebungstemperatur nicht überschreiten .
- ▶ Bei Betrieb im Freien: Direkte Sonneinstrahlung und starke Bewitterung vermeiden, besonders in wärmeren Klimaregionen.

⚠ VORSICHT

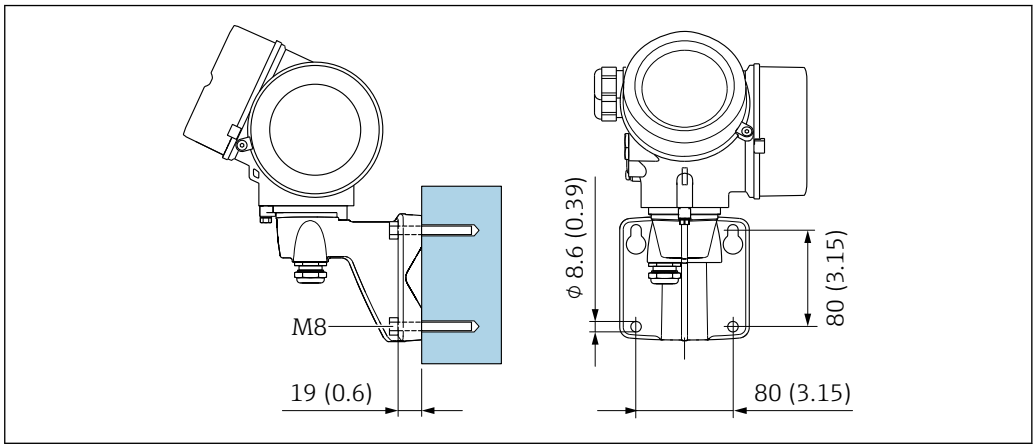
Übermäßige Belastung kann zur Beschädigung des Gehäuses führen!

- ▶ Übermäßige mechanische Beanspruchungen vermeiden.

Der Messumformer der Getrenntausführung kann auf folgende Arten montiert werden:

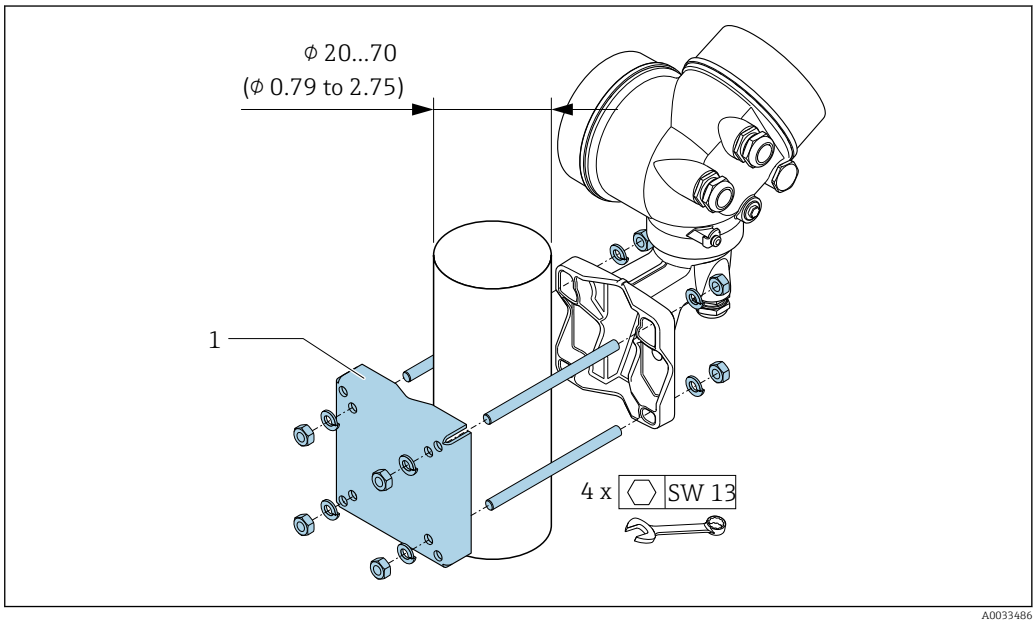
- Wandmontage
- Rohrmontage

Wandmontage



10 mm (in)

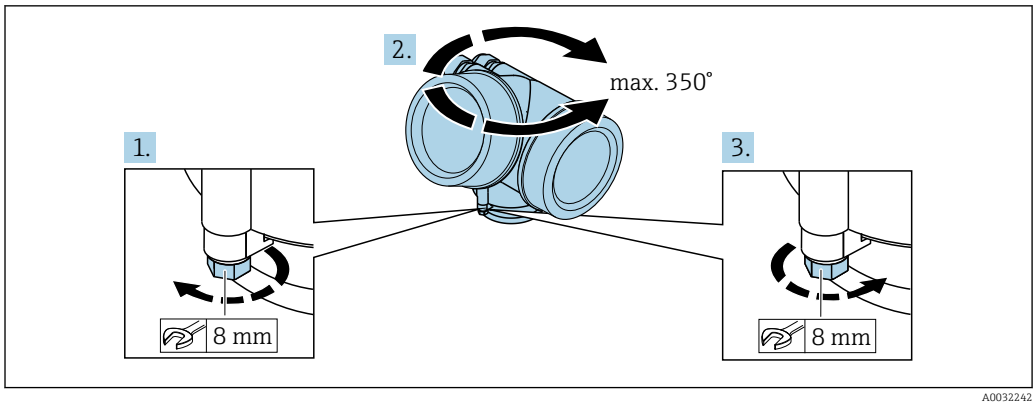
Pfostenmontage



11 mm (in)

6.2.6 Messumformergehäuse drehen

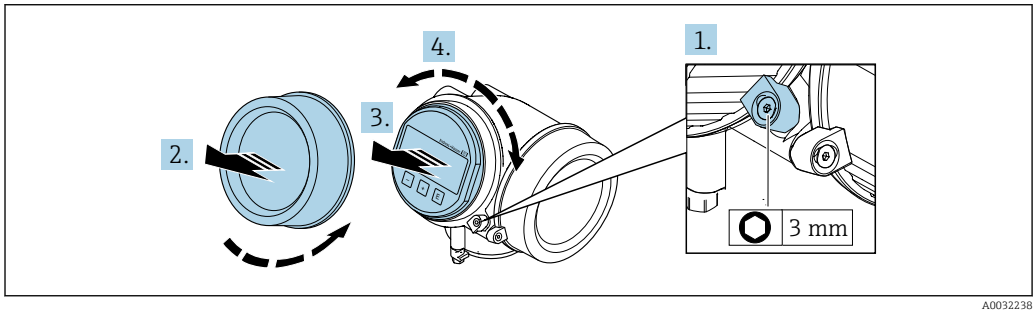
Um den Zugang zum Anschlussraum oder Anzeigemodul zu erleichtern, kann das Messumformergehäuse gedreht werden.



1. Befestigungsschraube lösen.
2. Gehäuse in die gewünschte Position drehen.
3. Befestigungsschraube fest anziehen.

6.2.7 Anzeigemodul drehen

Um die Ablesbar- und Bedienbarkeit zu erleichtern, kann das Anzeigemodul gedreht werden.



1. Sicherungskralle des Elektronikraumdeckels mit Innensechskantschlüssel lösen.
2. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
3. Optional: Anzeigemodul mit leichter Drehbewegung herausziehen.
4. Anzeigemodul in die gewünschte Lage drehen: Max. 8 × 45° in jede Richtung.
5. Ohne herausgezogenes Anzeigemodul:
   Anzeigemodul an gewünschter Position einrasten lassen.
6. Mit herausgezogenem Anzeigemodul:
   Kabel in den Zwischenraum von Gehäuse und Hauptelektronikmodul hineinlegen und das Anzeigemodul auf den Elektronikraum stecken, bis es einrastet.
7. Messumformer in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

6.3 Montagekontrolle

Ist das Messgerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?	❑

Erfüllt das Messgerät die Messstellenspezifikationen? Zum Beispiel: ▪ Prozesstemperatur → 🖹 193 ▪ Prozessdruck (siehe Dokument "Technische Information, Kapitel "Druck-Temperatur-Kurven" → 🖹 208) ▪ Umgebungstemperatur ▪ Messbereich → 🖹 175	❑

Wurde die richtige Einbaulage für den Messaufnehmer gewählt → 🖹 22? ▪ Gemäß Messaufnehmertyp ▪ Gemäß Messstofftemperatur ▪ Gemäß Messstoffeigenschaften (ausgasend, feststoffbeladen)	❑
Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer-Typenschild mit der tatsächlichen Messstoff-Fließrichtung in der Rohrleitung überein → 🖹 22?	❑
Sind Messstellenkennzeichnung und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?	❑
Ist das Gerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?	❑
Sind Befestigungsschraube und Sicherungskralle fest angezogen?	❑
Wurde die maximal zulässige Isolationshöhe eingehalten?	❑
▪ Wurde der Druckbereich eingehalten→ 🖹 194? ▪ Wurde die richtige Einbaulage gewählt→ 🖹 23? ▪ Ist die Druckeinheit korrekt montiert→ 🖹 30? ▪ Wurde das Manometerventil und das Wassersackrohr mit Drucksensor mit der vorgeschriebenen Dichtung und dem angegebenen Drehmoment montiert→ 🖹 30?	❑

7 Elektrischer Anschluss

7.1 Anschlussbedingungen

7.1.1 Benötigtes Werkzeug

- Für Kabeleinführungen: Entsprechendes Werkzeug verwenden
- Für Sicherungskralle: Innensechskantschlüssel 3 mm
- Abisolierzange
- Bei Verwendung von Litzenkabeln: Quetschzange für Aderendhülse
- Zum Kabelentfernen aus Klemmstelle: Schlitzschraubendreher ≤ 3 mm (0,12 in)

7.1.2 Anforderungen an Anschlusskabel

Die kundenseitig bereitgestellten Anschlusskabel müssen die folgenden Anforderungen erfüllen.

Elektrische Sicherheit

Gemäß national gültiger Vorschriften.

Zulässiger Temperaturbereich

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

Signalkabel

Stromausgang 4…20 mA HART

Abgeschirmtes Kabel empfohlen. Erdungskonzept der Anlage beachten.

Stromausgang 4…20 mA

Normales Installationskabel ausreichend.

Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang

Normales Installationskabel ausreichend.

Stromeingang

Normales Installationskabel ausreichend.

Kabeldurchmesser

- Mitausgelieferte Kabelverschraubungen:
  M20 × 1,5 mit Kabel ⌀ 6 … 12 mm (0,24 … 0,47 in)
- Steckbare Federkraftklemmen bei Geräteausführung ohne integrierten Überspannungsschutz: Aderquerschnitte 0,5 … 2,5 mm^2 (20 … 14 AWG)
- Schraubklemmen bei Geräteausführung mit integriertem Überspannungsschutz: Aderquerschnitte 0,2 … 2,5 mm^2 (24 … 14 AWG)

7.1.3 Verbindungskabel Getrenntausführung

Verbindungskabel (Standard)

Standardkabel	2 × 2 × 0,5 mm² (22 AWG) PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm (2 Paare, paarverseilt) [1]
Flammwidrigkeit	Nach DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	Nach DIN EN 60811-2-1
Schirmung	Kupfer-Geflecht verzinkt, opt. Dichte ca. 85 %
Kabellänge	5 m (16 ft), 10 m (32 ft), 20 m (65 ft), 30 m (98 ft)
Dauerbetriebstemperatur	Bei fester Verlegung: –50 … +105 °C (–58 … +221 °F); bewegt: –25 … +105 °C (–13 … +221 °F)

1) UV-Strahlung kann zu Beeinträchtigung des Kabelaußenmantels führen. Kabel möglichst vor Sonneneinstrahlung schützen.

Verbindungskabel (verstärkt)

Kabel, verstärkt	2 × 2 × 0,34 mm² (22 AWG) PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm (2 Paare, paarverseilt) und zusätzlichem Stahldraht-Geflechtmantel [1]
Flammwidrigkeit	Nach DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	Nach DIN EN 60811-2-1
Schirmung	Kupfer-Geflecht verzinkt, opt. Dichte ca. 85%
Zugentlastung und Armierung	Stahldraht-Geflecht, verzinkt
Kabellänge	5 m (16 ft), 10 m (32 ft), 20 m (65 ft), 30 m (98 ft)
Dauerbetriebstemperatur	Bei fester Verlegung: –50 … +105 °C (–58 … +221 °F); bewegt: –25 … +105 °C (–13 … +221 °F)

1) UV-Strahlung kann zu Beeinträchtigung des Kabelaußenmantels führen. Kabel möglichst vor Sonneneinstrahlung schützen.

Verbindungskabel (Option Masse Druck-/Temperaturkompensiert)

Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA, DB

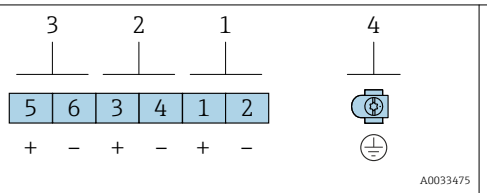
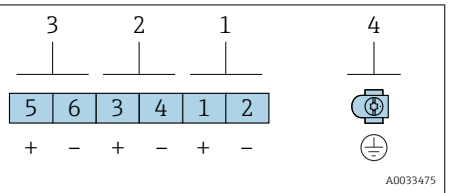
Standardkabel	[(3 × 2) + 1] × 0,34 mm² (22 AWG) PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm (3 Paare, paarverseilt) [1]
Flammwidrigkeit	Nach DIN EN 60332-1-2
Ölbeständigkeit	Nach DIN EN 60811-2-1
Schirmung	Kupfer-Geflecht verzinkt, opt. Dichte ca. 85%
Kabellänge	10 m (32 ft), 30 m (98 ft)
Dauerbetriebstemperatur	Bei fester Verlegung: –50 … +105 °C (–58 … +221 °F); bewegt: –25 … +105 °C (–13 … +221 °F)

1) UV-Strahlung kann zu Beeinträchtigung des Kabelaußenmantels führen. Kabel möglichst vor Sonneneinstrahlung schützen.

7.1.4 Klemmenbelegung

Messumformer

Anschlussvariante 4-20 mA HART mit weiteren Ein- und Ausgängen

	
Maximale Anzahl an Klemmen *Klemmen 1…6:* *ohne integrierten Überspannungsschutz*	*Maximale Anzahl an Klemmen bei Bestellmerkmal "Zubehör montiert", Option NA: Überspannungsschutz* ▪ *Klemmen 1…4:* *mit integrierten Überspannungsschutz* ▪ *Klemmen 5…6:* *ohne integrierten Überspannungsschutz*
1 Ausgang 1 (passiv): Versorgungsspannung und Signalübertragung *2 Ausgang 2 (passiv): Versorgungsspannung und Signalübertragung* *3 Eingang (passiv): Versorgungsspannung und Signalübertragung* *4 Erdungsklemme für Kabelschirm*	

Bestellmerkmal "Ausgang"	Klemmennummern					
	Ausgang 1		Ausgang 2		Eingang	
	1 (+)	2 (-)	3 (+)	4 (-)	5 (+)	6 (-)
Option A	4-20 mA HART (passiv)		-		-	
Option B [1]	4-20 mA HART (passiv)		Impuls-/Frequenz-/ Schaltausgang (passiv)		-	
Option C [1]	4-20 mA HART (passiv)		4-20 mA analog (passiv)		-	
Option D [1] [2]	4-20 mA HART (passiv)		Impuls-/Frequenz-/ Schaltausgang (passiv)		4-20 mA Stromeingang (passiv)	

1) Ausgang 1 muss immer verwendet werden; Ausgang 2 ist optional.
2) Keine Verwendung des integrierten Überspannungsschutz bei Option D: Die Klemmen 5 und 6 (Stromeingang) sind nicht gegen Überspannung geschützt.

Verbindungskabel Getrenntausführung

Messumformer und Anschlussgehäuse Messaufnehmer

Bei der Getrenntausführung: Der räumlich getrennt montierte Messaufnehmer und Messumformer werden mit einem Verbindungskabel verbunden. Der Anschluss erfolgt über das Anschlussgehäuse des Messaufnehmers und das Messumformergehäuse.

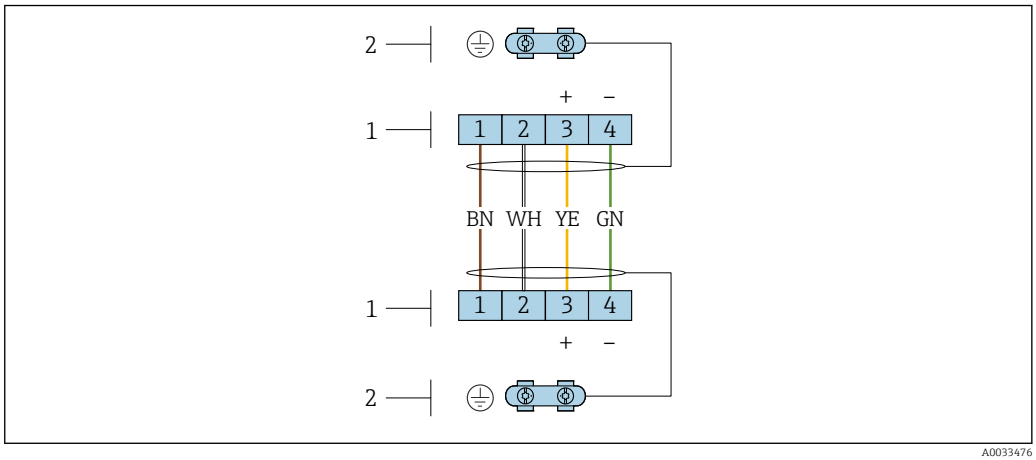
Die Anschlussart des Verbindungskabels im Messumformergehäuse ist abhängig von der Zulassung des Messgeräts und der Ausführung des verwendeten Verbindungskabels.

Bei folgenden Ausführungen ist der Anschluss im Messumformergehäuse nur über Anschlussklemmen möglich:
- Bestimmten Zulassungen: Ex nA, Ex ec, Ex tb und Division 1
- Verwendung eines verstärkten Verbindungskabels
- Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA, DB

Bei folgenden Ausführungen erfolgt der Anschluss im Messumformergehäuse über M12-Gerätestecker:
- Allen anderen Zulassungen
- Verwendung des Verbindungskabels (Standard)

Der Anschluss des Verbindungskabels im Anschlussgehäuse des Messaufnehmers erfolgt immer über Anschlussklemmen (Anziehdrehmoment für die Schrauben der Kabelzugentlastung: 1,2 … 1,7 Nm).

Verbindungskabel (Standard, verstärkt)



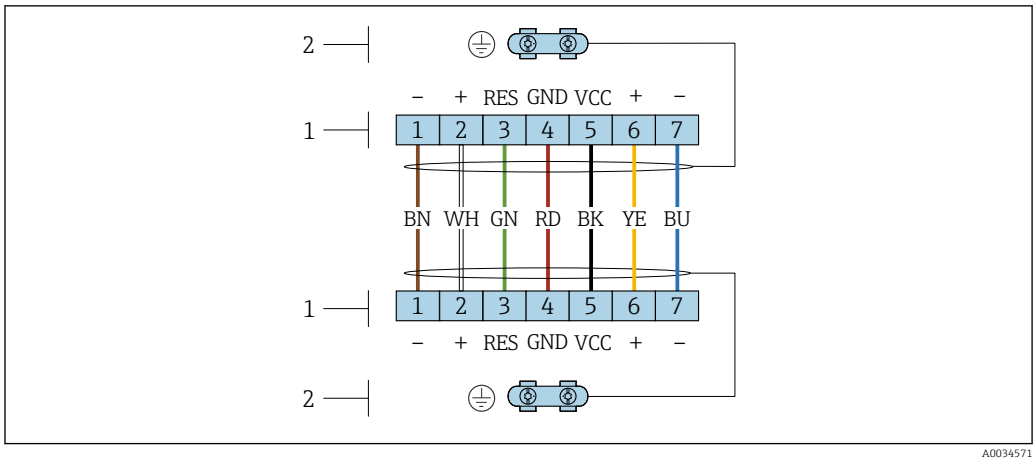
12 *Anschlussklemmen für Anschlussraum im Wandhalter des Messumformers und dem Anschlussgehäuse des Messaufnehmers*

1 *Anschlussklemmen für Verbindungskabel*
2 *Erdung erfolgt über Kabelzugentlastung*

Klemmenummer	Belegung	Kabelfarbe Verbindungskabel
1	Versorgungsspannung	braun
2	Erdung	weiß
3	RS485 (+)	gelb
4	RS485 (-)	grün

Verbindungskabel (Option Masse Druck-/Temperaturkompensiert)

Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA, DB



13 *Anschlussklemmen für Anschlussraum im Wandhalter des Messumformers und dem Anschlussgehäuse des Messaufnehmers*

1 Anschlussklemmen für Verbindungskabel
2 Erdung erfolgt über Kabelzugentlastung

Klemmenummer	Belegung	Kabelfarbe Verbindungskabel
1	RS485 (-) DPC	braun
2	RS485 (+) DPC	weiß
3	Reset	grün
4	Versorgungsspannung	rot
5	Erdung	schwarz
6	RS485 (+)	gelb
7	RS485 (–)	blau

7.1.5 Anforderungen an Speisegerät

Versorgungsspannung

Messumformer

Es ist eine externe Spannungsversorgung für jeden Ausgang notwendig.

Die folgenden Werte zur Versorgungsspannung gelten für die verfügbaren Ausgänge:

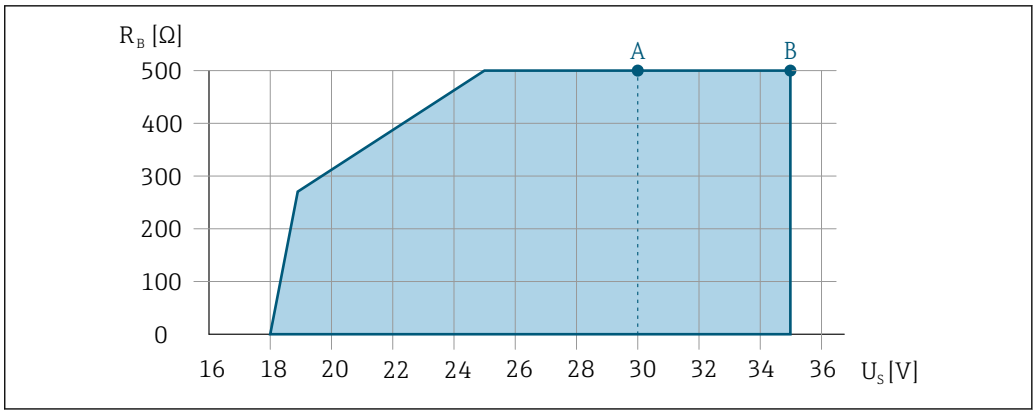
Bürde

Bürde beim Stromausgang: 0 … 500 Ω, abhängig von der externen Versorgungsspannung des Speisegeräts

Berechnung der maximalen Bürde

Um eine ausreichende Klemmenspannung am Gerät sicherzustellen, muss abhängig von der Versorgungsspannung des Speisegeräts (U_S) die maximale Bürde (R_B) inklusive Leitungswiderstand eingehalten werden. Dabei minimale Klemmenspannung beachten

- Für U_S = 17,9 … 18,9 V: $R_B \leq (U_S - 17{,}9\ V): 0{,}0036\ A$
- Für U_S = 18,9 … 24 V: $R_B \leq (U_S - 13\ V): 0{,}022\ A$
- Für U_S = ≥ 24 V: $R_B \leq 500\ \Omega$



A Betriebsbereich für Bestellmerkmal "Ausgang", Option A "4-20 mA HART"/Option B "4-20 mA HART, Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang" mit Ex i und Option C "4-20 mA HART + 4-20 mA analog"

B Betriebsbereich für Bestellmerkmal "Ausgang", Option A "4-20 mA HART"/Option B "4-20 mA HART, Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang" mit Nicht-Ex und Ex d

Rechenbeispiel
Versorgungsspannung des Speisegeräts: U_S = 19 V
Maximale Bürde: $R_B \leq$ (19 V - 13 V): 0,022 A = 273 Ω

7.1.6 Messgerät vorbereiten

Die Arbeitsschritte in folgender Reihenfolge ausführen:

1. Messaufnehmer und Messumformer montieren.
2. Anschlussgehäuse Messaufnehmer: Verbindungskabel anschließen.
3. Messumformer: Verbindungskabel anschließen.
4. Messumformer: Signalkabel und Kabel für Versorgungsspannung anschließen.

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 → 🖹 36.

7.2 Messgerät anschließen

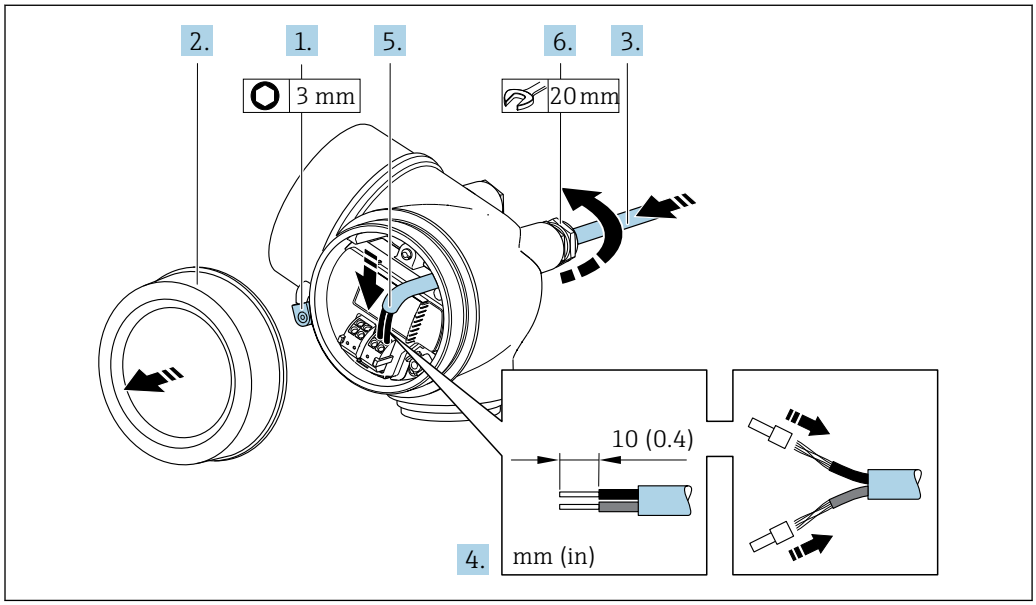
HINWEIS

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.

7.2.1 Kompaktausführung anschließen

Messumformer anschließen

Anschluss über Anschlussklemmen

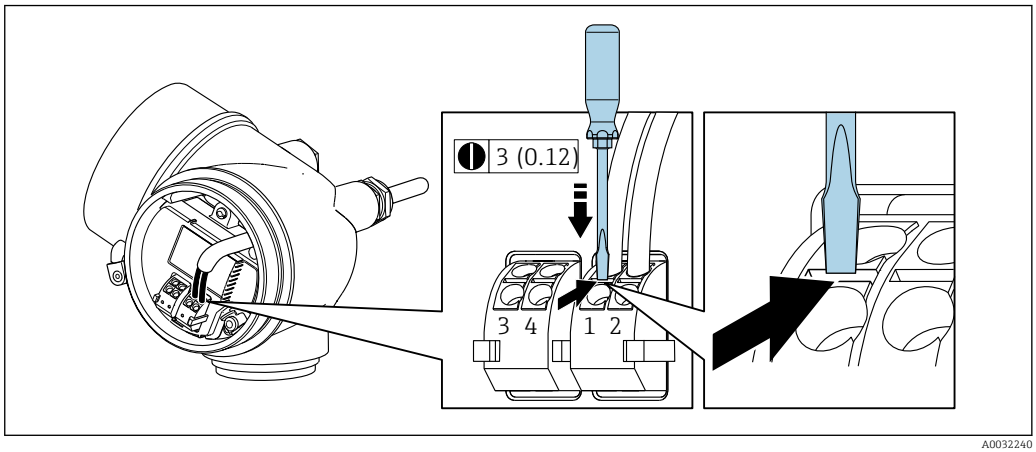


1. Sicherungskralle des Anschlussraumdeckels lösen.
2. Anschlussraumdeckel abschrauben.
3. Kabel durch die Kabeleinführung schieben. Um Dichtheit zu gewährleisten, Dichtungsring nicht aus der Kabeleinführung entfernen.
4. Kabel und Kabelenden abisolieren. Bei Litzenkabeln: Zusätzlich Aderendhülsen anbringen.
5. Kabel gemäß Klemmenbelegung anschließen → 38. Für HART-Kommunikation: Bei Anschluss des Kabelschirms an die Erdungsklemme das Erdungskonzept der Anlage beachten.
6. **WARNUNG**

   Aufhebung der Gehäuseschutzart durch mangelnde Gehäusedichtheit!
   - Schraube ohne Verwendung von Fett eindrehen. Die Deckelgewinde sind mit einer Trockenschmierung beschichtet.

   Kabelverschraubungen fest anziehen.
7. Messumformer in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

Kabel entfernen



- Um ein Kabel wieder aus der Klemmstelle zu entfernen: Mit einem Schlitzschraubendreher auf den Schlitz zwischen den beiden Klemmenlöchern drücken und gleichzeitig das Kabelende aus der Klemme ziehen.

7.2.2 Getrenntausführung anschließen

WARNUNG

Beschädigungsgefahr elektronischer Bauteile!

- Messaufnehmer und Messumformer am gleichen Potentialausgleich anschließen.
- Nur Messaufnehmer und Messumformer mit der gleichen Seriennummern miteinander verbinden.

Bei der Getrenntausführung wird folgende Reihenfolge der Arbeitsschritte empfohlen:

1. Messaufnehmer und Messumformer montieren.
2. Verbindungskabel Getrenntausführung anschließen.
3. Messumformer anschließen.

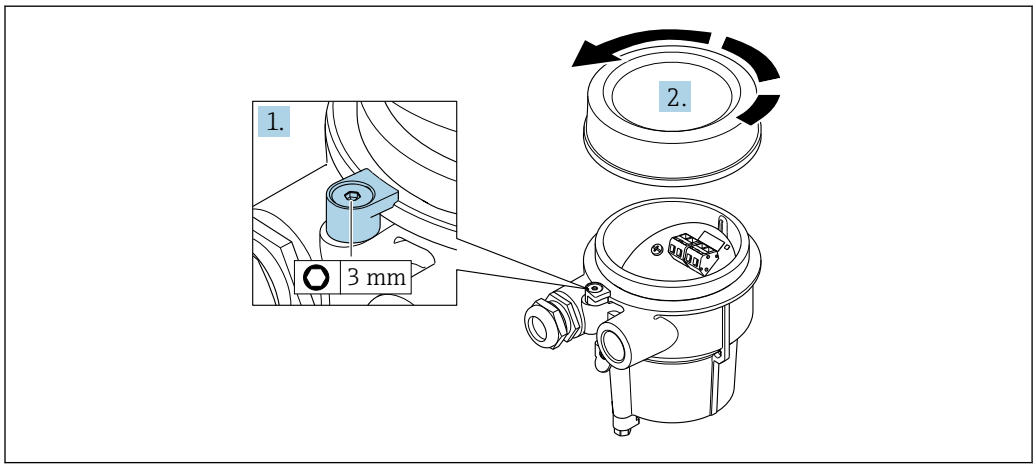
Die Anschlussart des Verbindungskabels im Messumformergehäuse ist abhängig von der Zulassung des Messgeräts und der Ausführung des verwendeten Verbindungskabels.

Bei folgenden Ausführungen ist der Anschluss im Messumformergehäuse nur über Anschlussklemmen möglich:
- Bestimmten Zulassungen: Ex nA, Ex ec, Ex tb und Division 1
- Verwendung eines verstärkten Verbindungskabels
- Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA, DB

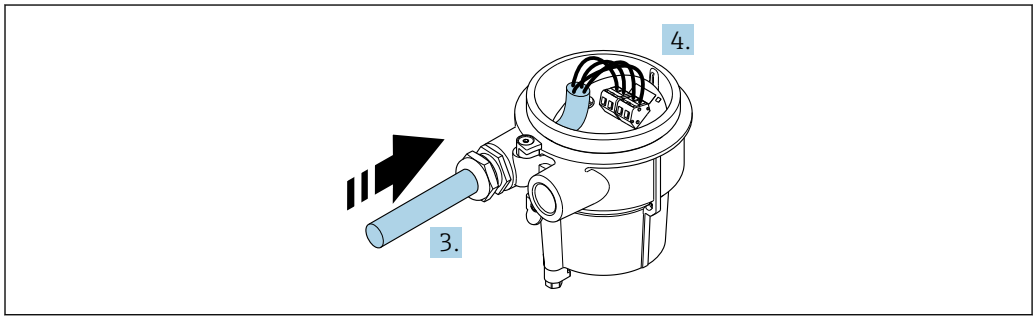
Bei folgenden Ausführungen erfolgt der Anschluss im Messumformergehäuse über M12-Gerätestecker:
- Allen anderen Zulassungen
- Verwendung des Verbindungskabels (Standard)

Der Anschluss des Verbindungskabels im Anschlussgehäuse des Messaufnehmers erfolgt immer über Anschlussklemmen (Anziehdrehmoment für die Schrauben der Kabelzugentlastung: 1,2 … 1,7 Nm).

Anschlussgehäuse Messaufnehmer anschließen



1. Sicherungskralle lösen.
2. Gehäusedeckel abschrauben.



14 Beispielgrafik

Verbindungskabel (Standard, verstärkt)

3. Verbindungskabel durch Kabeleinführung in das Anschlussgehäuse einführen (bei Verbindungskabel ohne M12-Gerätestecker: Das kürzer abisolierte Ende des Verbindungskabels verwenden).
4. Verbindungskabel verdrahten:
   ↳ Klemme 1 = braunes Kabel
   Klemme 2 = weißes Kabel
   Klemme 3 = gelbes Kabel
   Klemme 4 = grünes Kabel
5. Kabelschirm über Kabelzugentlastung anschließen.
6. Die Schrauben der Kabelzugentlastung mit einem Anziehdrehmoment in einem Bereich von 1,2 … 1,7 Nm anziehen.
7. Anschlussgehäuse in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

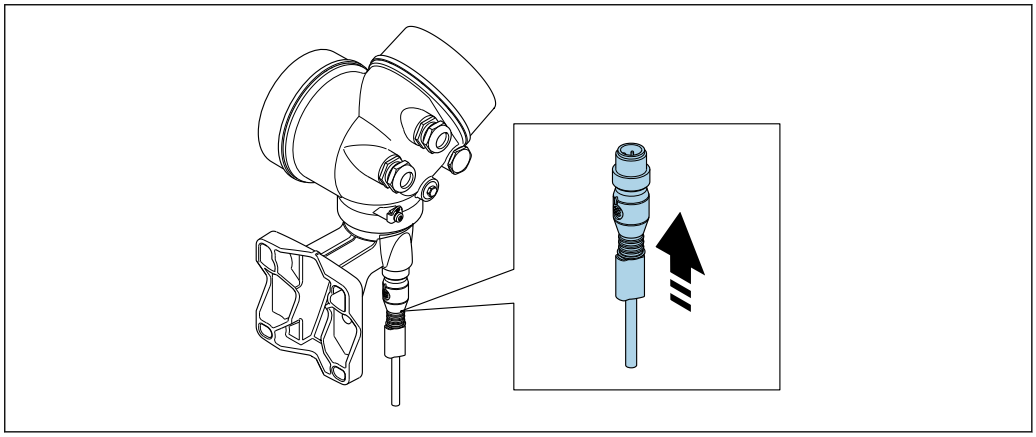
Verbindungskabel (Option Masse Druck-/Temperaturkompensiert)

3. Verbindungskabel durch Kabeleinführung in das Anschlussgehäuse einführen (bei Verbindungskabel ohne M12-Gerätestecker: Das kürzer abisolierte Ende des Verbindungskabels verwenden).

4. Verbindungskabel verdrahten:
   ↳ Klemme 1 = braunes Kabel
   Klemme 2 = weißes Kabel
   Klemme 3 = grünes Kabel
   Klemme 4 = rotes Kabel
   Klemme 5 = schwarzes Kabel
   Klemme 6 = gelbes Kabel
   Klemme 7 = blaues Kabel
5. Kabelschirm über Kabelzugentlastung anschließen.
6. Die Schrauben der Kabelzugentlastung mit einem Anziehdrehmoment in einem Bereich von 1,2 … 1,7 Nm anziehen.
7. Anschlussgehäuse in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

Messumformer anschließen

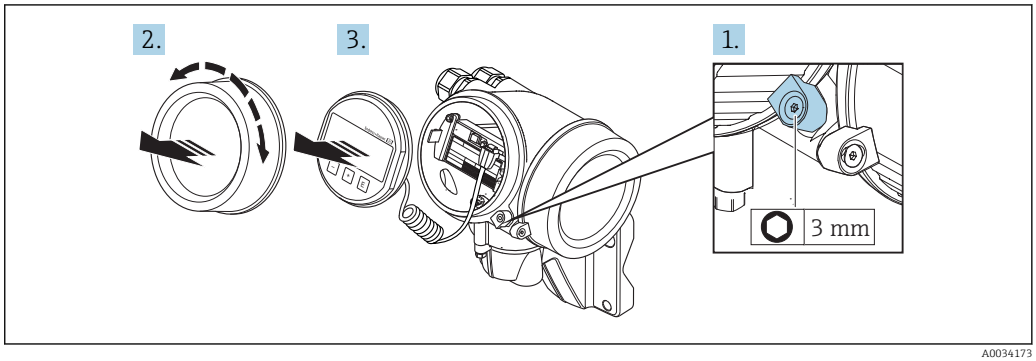
Messumformer über Stecker anschließen



A0034172

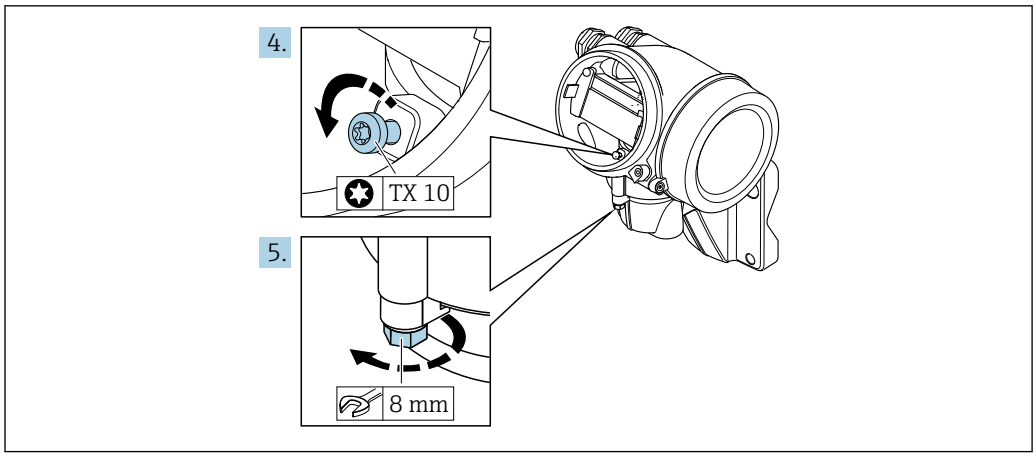
▶ Stecker anschließen.

Messumformer über Klemmen anschließen

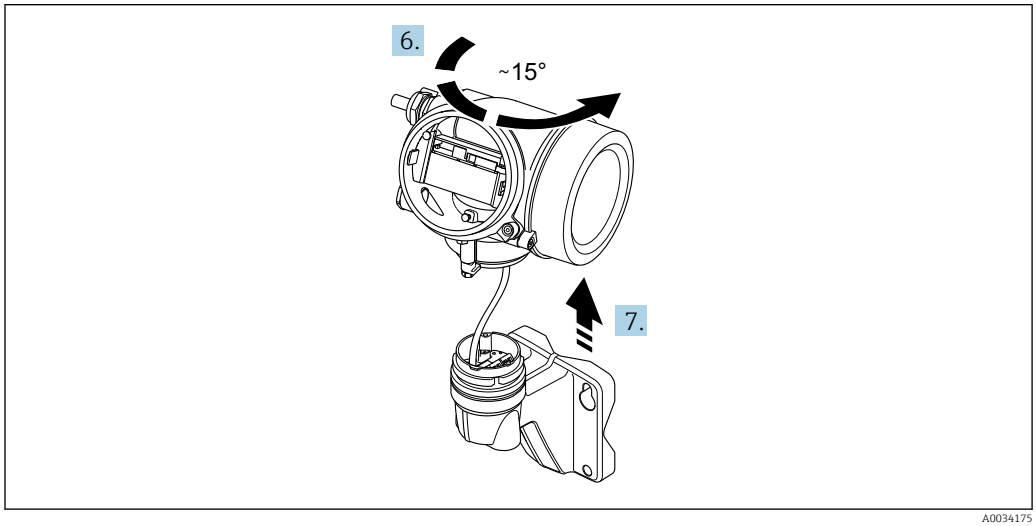


A0034173

1. Sicherungskralle Elektronikraumdeckel lösen.
2. Elektronikraumdeckel abschrauben.
3. Anzeigemodul mit leichter Drehbewegung herausziehen. Um den Zugriff auf den Verriegelungsschalter zu erleichtern: Anzeigemodul am Rand des Elektronikraums aufstecken.



4. Arretierschraube des Messumformergehäuse lösen.
5. Sicherungskralle Messumformergehäuse lösen.

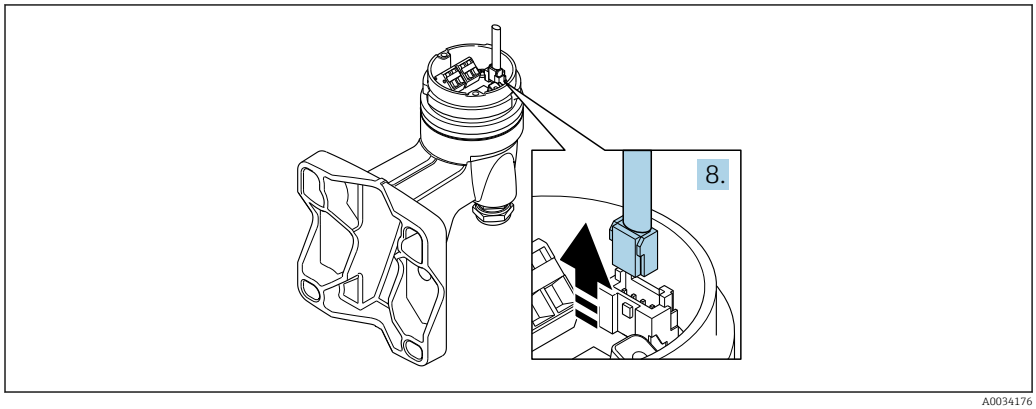


15 Beispielgrafik

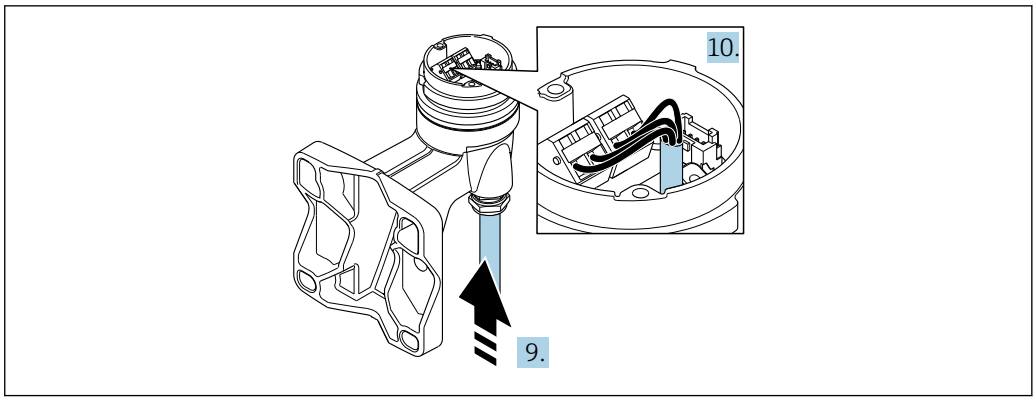
6. Messumformergehäuse nach rechts bis zur Markierung drehen.
7. **HINWEIS**

   Die Anschlussplatine des Wandgehäuses ist mit der Elektronikplatine des Messumformers über ein Signalkabel verbunden!
   ▶ Bei Anheben des Messumformergehäuses auf das Signalkabel achten.

   Messumformergehäuse anheben.



16 Beispielgrafik



17 *Beispielgrafik*

Verbindungskabel (Standard, verstärkt)

8. Das Signalkabel von der Anschlussplatine des Wandhalters ausstecken. Dabei die Arretierung am Stecker zusammendrücken. Messumformergehäuse entfernen.
9. Verbindungskabel durch Kabeleinführung in das Anschlussgehäuse einführen (bei Verbindungskabel ohne M12-Gerätestecker: Das kürzer abisolierte Ende des Verbindungskabels verwenden).
10. Verbindungskabel verdrahten:
    ↳ Klemme 1 = braunes Kabel
    Klemme 2 = weißes Kabel
    Klemme 3 = gelbes Kabel
    Klemme 4 = grünes Kabel
11. Kabelschirm über Kabelzugentlastung anschließen.
12. Die Schrauben der Kabelzugentlastung mit einem Anziehdrehmoment in einem Bereich von 1,2 … 1,7 Nm anziehen.
13. Messumformergehäuse in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

Verbindungskabel (Option Masse Druck-/Temperaturkompensiert)

8. Beide Signalkabel von der Anschlussplatine des Wandhalters ausstecken. Dabei die Arretierung am Stecker zusammendrücken. Messumformergehäuse entfernen.
9. Verbindungskabel durch Kabeleinführung in das Anschlussgehäuse einführen (bei Verbindungskabel ohne M12-Gerätestecker: Das kürzer abisolierte Ende des Verbindungskabels verwenden).
10. Verbindungskabel verdrahten:
    ↳ Klemme 1 = braunes Kabel
    Klemme 2 = weißes Kabel
    Klemme 3 = grünes Kabel
    Klemme 4 = rotes Kabel
    Klemme 5 = schwarzes Kabel
    Klemme 6 = gelbes Kabel
    Klemme 7 = blaues Kabel
11. Kabelschirm über Kabelzugentlastung anschließen.
12. Die Schrauben der Kabelzugentlastung mit einem Anziehdrehmoment in einem Bereich von 1,2 … 1,7 Nm anziehen.
13. Messumformergehäuse in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

7.2.3 Verbindungskabel Druckmesszelle anschließen

Das Verbindungskabel ist bei Auslieferung wie folgt angeschlossen:
- Kompaktausführung: Am Messumformergehäuse
- Getrenntausführung: Am Anschlussgehäuse des Messaufnehmers

Für die Verbindung mit dem Messaufnehmer und der Druckmesszelle:

► M12-Stecker des Verbindungskabels in die Druckmesszelle einstecken und festschrauben.

7.2.4 Potenzialausgleich sicherstellen

Anforderungen

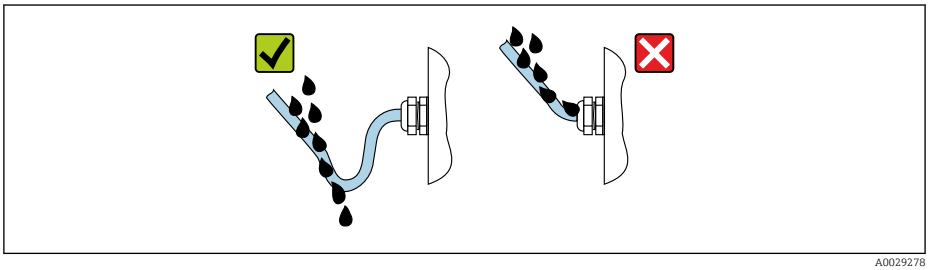
Um eine einwandfreie Messung zu gewährleisten, folgende Punkte beachten:
- Messstoff und Messaufnehmer auf demselben elektrischen Potenzial
- Getrenntausführung: Messaufnehmer und Messumformer auf demselben elektrischen Potenzial
- Betriebsinterne Erdungskonzepte
- Material und Erdung der Rohrleitung

7.3 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:
   Kabel vor der Kabeleinführung eine nach unten hängende Schlaufe bilden ("Wassersack").
   ↳



A0029278

6. Für nicht benutzte Kabeleinführungen Blindstopfen einsetzen.

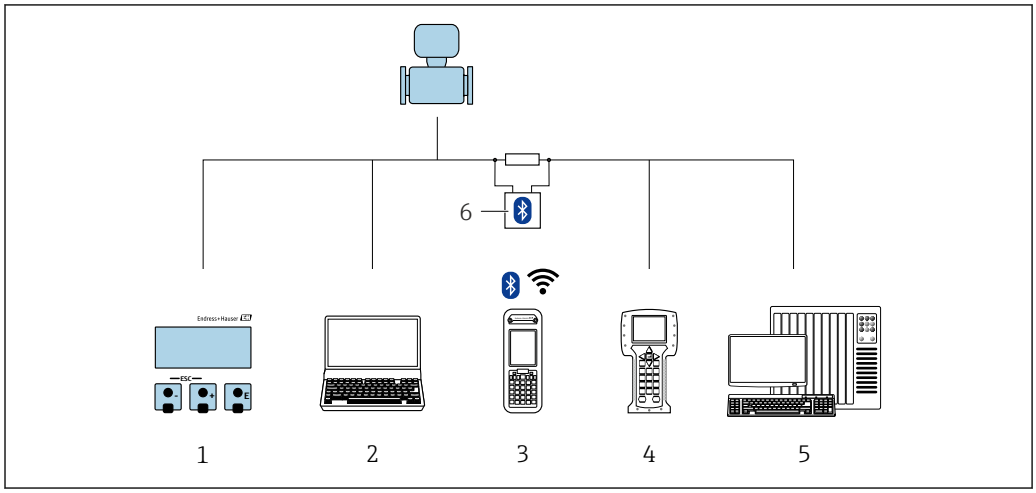
7.4 Anschlusskontrolle

Sind Messgerät und Kabel unbeschädigt (Sichtkontrolle)?	❑
Erfüllen die verwendeten Kabel die Anforderungen → 🖹 36?	❑
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	❑
Sind alle Kabelverschraubungen montiert, fest angezogen und dicht? Kabelführung mit "Wassersack" → 🖹 48?	❑

Je nach Geräteausführung: Sind alle Gerätestecker fest angezogen → 🖹 42?	❑
Nur bei Getrenntausführung: Ist der Messaufnehmer mit dem richtigen Messumformer verbunden? Seriennummer auf dem Typenschild von Messaufnehmer und Messumformer prüfen.	❑
Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Messumformer-Typenschild überein ?	❑
Ist die Klemmenbelegung korrekt ?	❑
Wenn Versorgungsspannung vorhanden: Erscheint eine Anzeige auf dem Anzeigemodul?	❑
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	❑
Ist die Sicherungskralle fest angezogen?	❑
Wurden die Schrauben der Kabelzugentlastung mit dem korrekten Drehmoment angezogen→ 🖹 43?	❑
Wurde der M12-Stecker des Verbindungskabels korrekt an die Druckmesszelle angeschlossen→ 🖹 48?	❑

8 Bedienungsmöglichkeiten

8.1 Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten

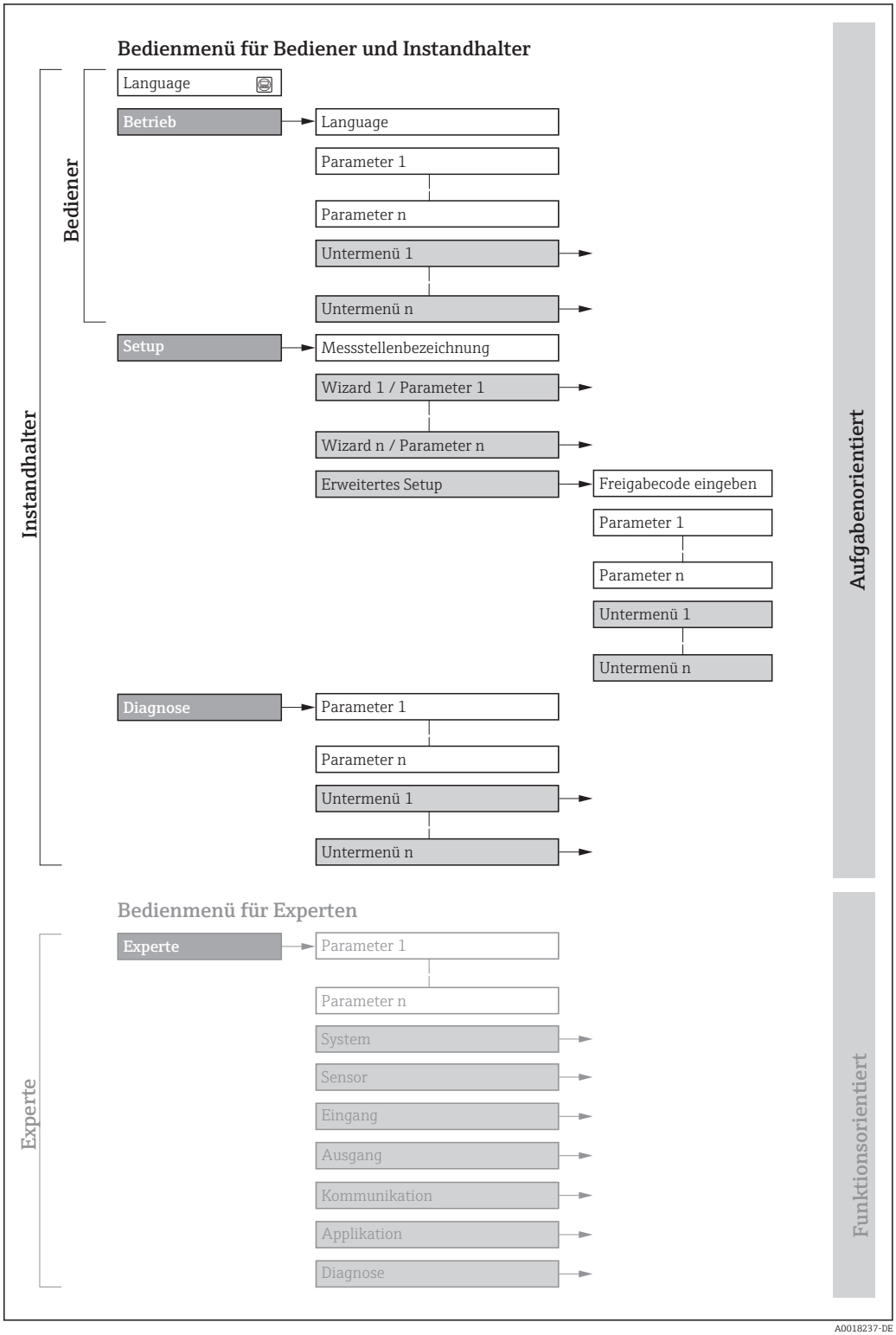


1 *Vor-Ort-Bedienung via Anzeigemodul*
2 *Computer mit Bedientool (z.B. FieldCare, DeviceCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)*
3 *Field Xpert SFX350 oder SFX370*
4 *Field Communicator 475*
5 *Automatisierungssystem (z.B. SPS)*
6 *VIATOR Bluetooth-Modem mit Anschlusskabel*

8.2 Aufbau und Funktionsweise des Bedienmenüs

8.2.1 Aufbau des Bedienmenüs

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



18 *Schematischer Aufbau des Bedienmenüs*

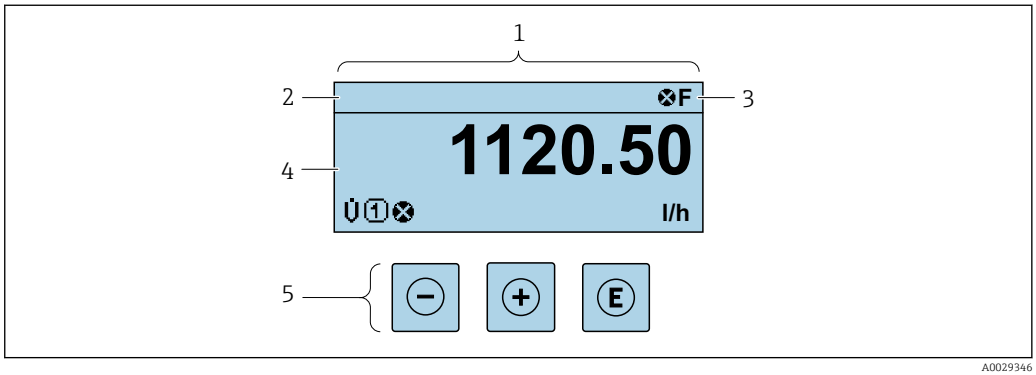
8.2.2 Bedienphilosophie

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

Menü/Parameter		Anwenderrolle und Aufgaben	Inhalt/Bedeutung
Language	aufgabenorientiert	**Rolle "Bediener", "Instandhalter"** Aufgaben im laufenden Messbetrieb: ▪ Konfiguration der Betriebsanzeige ▪ Ablesen von Messwerten	▪ Festlegen der Bediensprache ▪ Zurücksetzen und Steuern von Summenzählern
Betrieb			▪ Konfiguration der Betriebsanzeige (z.B. Anzeigeformat, Anzeigekontrast) ▪ Zurücksetzen und Steuern von Summenzählern
Setup		**Rolle "Instandhalter"** Inbetriebnahme: ▪ Konfiguration der Messung ▪ Konfiguration der Ein- und Ausgänge	Wizards zur schnellen Inbetriebnahme: ▪ Einstellen der Systemeinheiten ▪ Festlegung des Messstoffs ▪ Konfiguration des Stromeingangs ▪ Einstellen der Ausgänge ▪ Konfiguration der Betriebsanzeige ▪ Festlegen des Ausgangsverhaltens ▪ Einstellen der Schleichmengenunterdrückung Erweitertes Setup ▪ Zur genaueren Konfiguration der Messung (Anpassung an besondere Messbedingungen) ▪ Konfiguration der Summenzähler ▪ Konfiguration der WLAN- Einstellungen ▪ 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. ▪ Ereignislogbuch Enthält aufgetretene Ereignismeldungen. ▪ Geräteinformation Enthält Informationen zur Identifizierung des Geräts. ▪ Messwerte Enthält alle aktuellen Messwerte. ▪ Untermenü **Messwertspeicherung** mit Bestelloption "Extended HistoROM" Speicherung und Visualisierung von Messwerten ▪ Heartbeat Überprüfung der Gerätefunktionalität auf Anforderung und Dokumentation der Verifikationsergebnisse. ▪ Simulation Dient zur Simulation von Messwerten oder Ausgangswerten.
Experte	funktionsorientiert	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. ▪ Eingang Konfiguration des Eingangs. ▪ Ausgang Konfiguration der Ausgänge. ▪ 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 zur Heartbeat Technology.

8.3 Zugriff auf Bedienmenü via Vor-Ort-Anzeige

8.3.1 Betriebsanzeige



A0029346

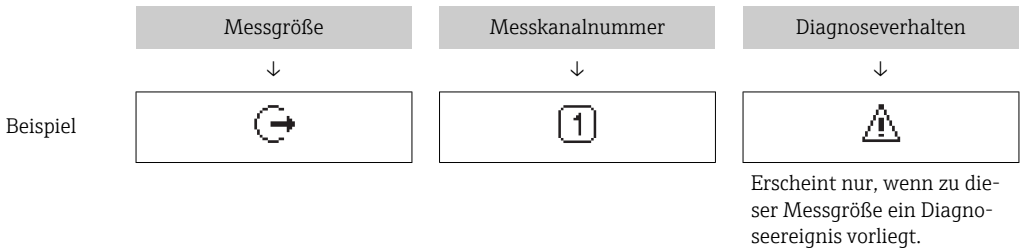
1 *Betriebsanzeige*
2 *Messstellenbezeichnung* → 🖹 *75*
3 *Statusbereich*
4 *Anzeigebereich für Messwerte (4-zeilig)*
5 *Bedienelemente* → 🖹 *58*

Statusbereich

Im Statusbereich der Betriebsanzeige erscheinen rechts oben folgende Symbole:
- Statussignale → 🖹 149
  - **F**: Ausfall
  - **C**: Funktionskontrolle
  - **S**: Außerhalb der Spezifikation
  - **M**: Wartungsbedarf
- Diagnoseverhalten → 🖹 150
  - ⊗: 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:



Erscheint nur, wenn zu dieser Messgröße ein Diagnoseereignis vorliegt.

Messgrößen

Symbol	Bedeutung
$\dot{V}$	Volumenfluss

Σ	Summenzähler Über die Messkanalnummer wird angezeigt, welcher der drei Summenzähler dargestellt wird.
	Ausgang Über die Messkanalnummer wird angezeigt, welcher der beiden Stromausgänge dargestellt wird.

Messkanalnummern

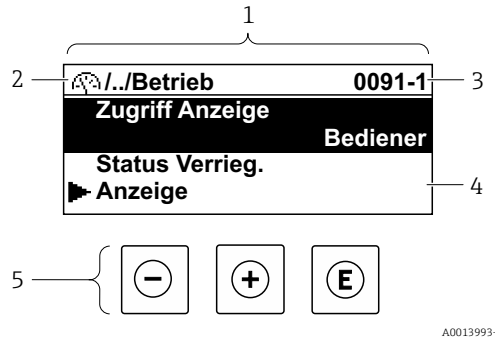
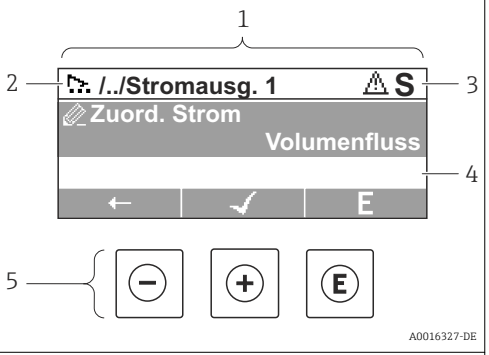
Symbol	Bedeutung
1 ... 4	Messkanal 1...4
Die Messkanalnummer wird nur angezeigt, wenn mehrere Kanäle desselben Messgrößentyps vorhanden sind (z.B. Summenzähler 1...3).	

Diagnoseverhalten

Das Diagnoseverhalten bezieht sich auf ein Diagnoseereignis, das die angezeigte Messgröße betrifft. Zu den Symbolen → 150

Anzahl und Darstellung der Messwerte sind über Parameter **Format Anzeige** (→ 92) konfigurierbar.

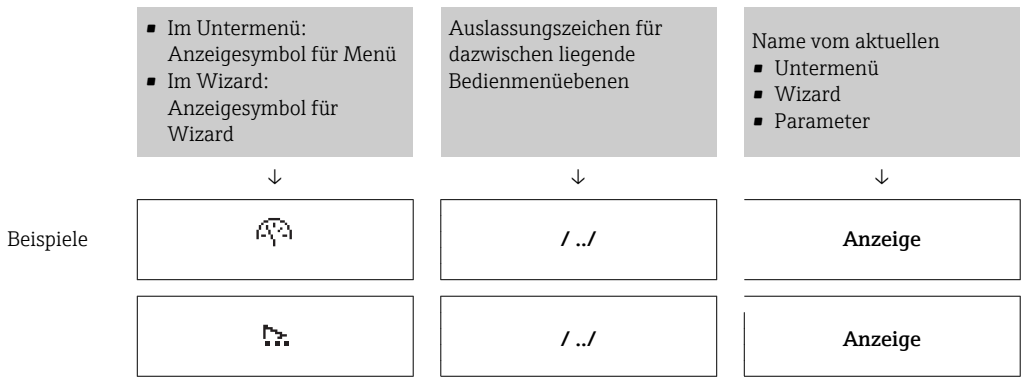
8.3.2 Navigieransicht

Im Untermenü	Im Wizard
	

1 Navigieransicht
2 Navigationspfad zur aktuellen Position
3 Statusbereich
4 Anzeigebereich für die Navigation
5 Bedienelemente → 58

Navigationspfad

Der Navigationspfad - in der Navigieransicht links oben angezeigt - besteht aus folgenden Elementen:



Zu den Anzeigesymbolen des Menüs: Kapitel "Anzeigebereich" → 55

Statusbereich

Im Statusbereich der Navigieransicht rechts oben erscheint:
- Im Untermenü
  - Der Direktzugriffscode auf den annavigierten Parameter (z.B. 0022-1)
  - Wenn ein Diagnoseereignis vorliegt: Diagnoseverhalten und Statussignal
- Im Wizard
  Wenn ein Diagnoseereignis vorliegt: Diagnoseverhalten und Statussignal

- Zu Diagnoseverhalten und Statussignal → 149
- Zur Funktionsweise und Eingabe des Direktzugriffscodes → 60

Anzeigebereich

Menüs

Symbol	Bedeutung
	Betrieb Erscheint: ▪ Im Menü neben der Auswahl "Betrieb" ▪ Links im Navigationspfad im Menü **Betrieb**
	Setup Erscheint: ▪ Im Menü neben der Auswahl "Setup" ▪ Links im Navigationspfad im Menü **Setup**
	Diagnose Erscheint: ▪ Im Menü neben der Auswahl "Diagnose" ▪ Links im Navigationspfad im Menü **Diagnose**
	Experte Erscheint: ▪ Im Menü neben der Auswahl "Experte" ▪ Links im Navigationspfad im Menü **Experte**

Untermenüs, Wizards, Parameter

Symbol	Bedeutung
	Untermenü
	Wizard
	Parameter innerhalb eines Wizard Für Parameter in Untermenüs gibt es kein Anzeigesymbol.

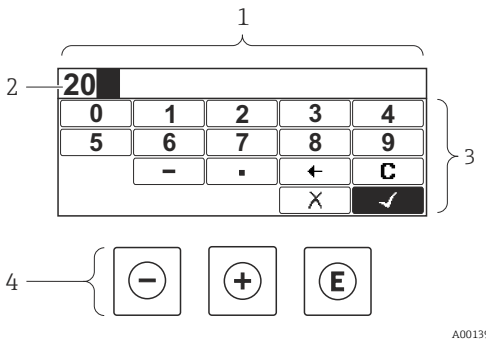
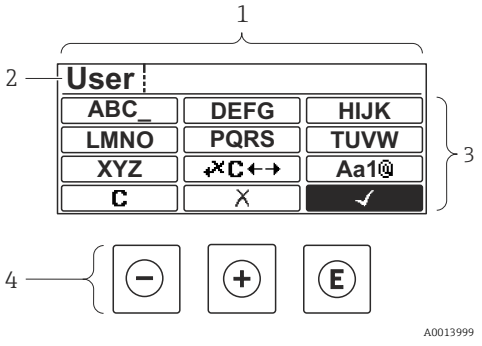
Verriegelung

Symbol	Bedeutung
	Parameter verriegelt Vor einem Parameternamen: Der Parameter ist verriegelt. ▪ Durch einen anwenderspezifischen Freigabecode ▪ Durch den Hardware-Verriegelungsschalter

Wizard-Bedienung

Symbol	Bedeutung
	Wechselt zum vorherigen Parameter.
	Bestätigt den Parameterwert und wechselt zum nächsten Parameter.
	Öffnet die Editieransicht des Parameters.

8.3.3 Editieransicht

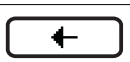
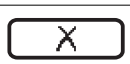
Zahleneditor	Texteditor
	

1 Editieransicht
2 Anzeigebereich der eingegebenen Werte
3 Eingabemaske
4 Bedienelemente → 58

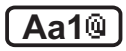
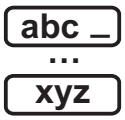
Eingabemaske

In der Eingabemaske des Zahlen- und Texteditors stehen folgende Eingabe- und Bediensymbole zur Verfügung:

Zahleneditor

Symbol	Bedeutung
	Auswahl der Zahlen von 0...9
	Fügt Dezimaltrennzeichen an der Eingabeposition ein.
	Fügt Minuszeichen an der Eingabeposition ein.
	Bestätigt Auswahl.
	Verschiebt die Eingabeposition um eine Stelle nach links.
	Beendet Eingabe ohne die Änderungen zu übernehmen.
	Löscht alle eingegebenen Zeichen.

Texteditor

Symbol	Bedeutung
	Umschalten ▪ Zwischen Groß- und Kleinbuchstaben ▪ Für die Eingabe von Zahlen ▪ Für die Eingabe von Sonderzeichen
	Auswahl der Buchstaben von A...Z.
	Auswahl der Buchstaben von a...z.
	Auswahl der Sonderzeichen.
	Bestätigt Auswahl.
	Wechselt in die Auswahl der Korrekturwerkzeuge.
	Beendet Eingabe ohne die Änderungen zu übernehmen.
	Löscht alle eingegebenen Zeichen.

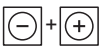
Textkorrektur unter

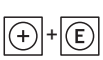
Symbol	Bedeutung
	Löscht alle eingegebenen Zeichen.
	Verschiebt die Eingabeposition um eine Stelle nach rechts.
	Verschiebt die Eingabeposition um eine Stelle nach links.
	Löscht ein Zeichen links neben der Eingabeposition.

8.3.4 Bedienelemente

Taste	Bedeutung
	Minus-Taste *Bei Menü, Untermenü* Bewegt in einer Auswahlliste den Markierungsbalken nach oben. *Bei Wizard* Bestätigt den Parameterwert und geht zum vorherigen Parameter. *Bei Text- und Zahleneditor* Bewegt in der Eingabemaske den Markierungsbalken nach links (rückwärts).
	Plus-Taste *Bei Menü, Untermenü* Bewegt in einer Auswahlliste den Markierungsbalken nach unten. *Bei Wizard* Bestätigt den Parameterwert und geht zum nächsten Parameter. *Bei Text- und Zahleneditor* Bewegt in der Eingabemaske den Markierungsbalken nach rechts (vorwärts).

	Enter-Taste
	Bei Betriebsanzeige
	Tastendruck von 2 s: Öffnet das Kontextmenü.
	Bei Menü, Untermenü
	▪ Kurzer Tastendruck:
	  ▪ Öffnet das markierte Menü, Untermenü oder Parameter.
	  ▪ Startet den Wizard.
	  ▪ Wenn Hilfetext geöffnet: Schließt den Hilfetext des Parameters.
	▪ Tastendruck von 2 s bei Parameter:
	  Wenn vorhanden: Öffnet den Hilfetext zur Funktion des Parameters.
	Bei Wizard
	Öffnet die Editieransicht des Parameters.
	Bei Text- und Zahleneditor
	▪ Kurzer Tastendruck:
	  ▪ Öffnet die gewählte Gruppe.
	  ▪ Führt die gewählte Aktion aus.
	▪ Tastendruck von 2 s: Bestätigt den editierten Parameterwert.

	**Escape-Tastenkombination (Tasten gleichzeitig drücken)**
	Bei Menü, Untermenü
	▪ Kurzer Tastendruck:
	  ▪ Verlässt die aktuelle Menüebene und führt zur nächst höheren Ebene.
	  ▪ Wenn Hilfetext geöffnet: Schließt den Hilfetext des Parameters.
	▪ Tastendruck von 2 s: Rücksprung in die Betriebsanzeige ("Home-Position").
	Bei Wizard
	Verlässt den Wizard und führt zur nächst höheren Ebene.
	Bei Text- und Zahleneditor
	Schließt den Text- oder Zahleneditor ohne Änderungen zu übernehmen.

	**Plus/Enter-Tastenkombination (Tasten gleichzeitig drücken und gedrückt halten)** Erhöht den Kontrast (dunkler einstellen).
	Minus/Plus/Enter-Tastenkombination (Tasten gleichzeitig drücken) *Bei Betriebsanzeige* Schaltet die Tastenverriegelung ein oder aus (nur Anzeigemodul SD02).

8.3.5 Kontextmenü aufrufen

Mithilfe des Kontextmenüs kann der Anwender schnell und direkt aus der Betriebsanzeige die folgenden Menüs aufrufen:

- Setup
- Datensicherung Anzeigemodul
- Simulation

Kontextmenü aufrufen und schließen

Der Anwender befindet sich in der Betriebsanzeige.

1. Die Tasten ⊟ und Ⓔ länger als 3 Sekunden drücken.
   ↳ Das Kontextmenü öffnet sich.

2. Gleichzeitig ⊟ + ⊞ drücken.
   ↳ Das Kontextmenü wird geschlossen und die Betriebsanzeige erscheint.

Menü aufrufen via Kontextmenü

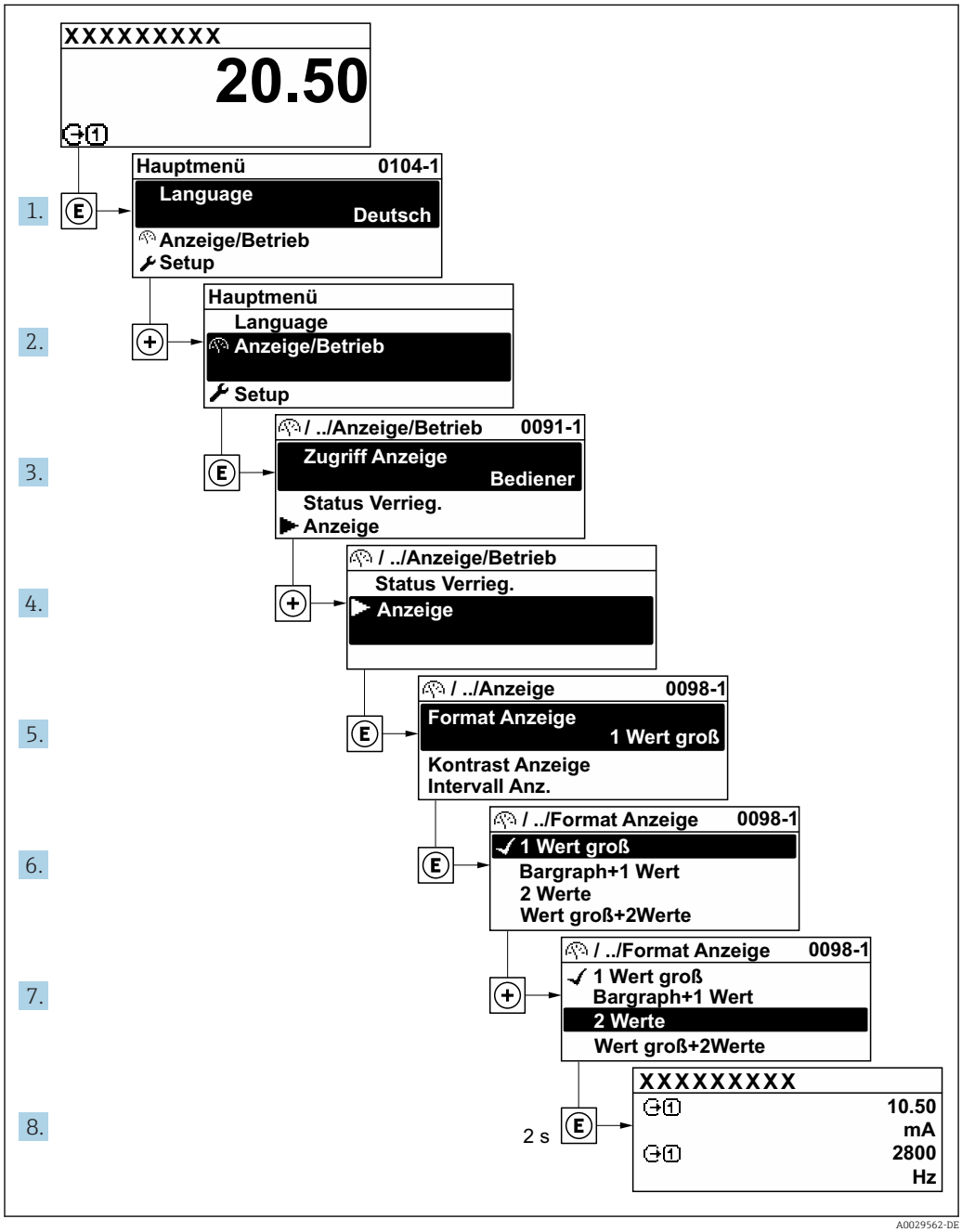
1. Kontextmenü öffnen.
2. Mit ⊞ zum gewünschten Menü navigieren.
3. Mit Ⓔ die Auswahl bestätigen.
   ↳ Das gewählte Menü öffnet sich.

8.3.6 Navigieren und aus Liste wählen

Zur Navigation im Bedienmenü dienen verschiedene Bedienelemente. Dabei erscheint der Navigationspfad links in der Kopfzeile. Die einzelnen Menüs sind durch vorangestellte Symbole gekennzeichnet, die auch in der Kopfzeile beim Navigieren angezeigt werden.

Zur Erläuterung der Navigieransicht mit Symbolen und Bedienelementen → 54

Beispiel: Anzahl der angezeigten Messwerte auf "2 Werte" einstellen

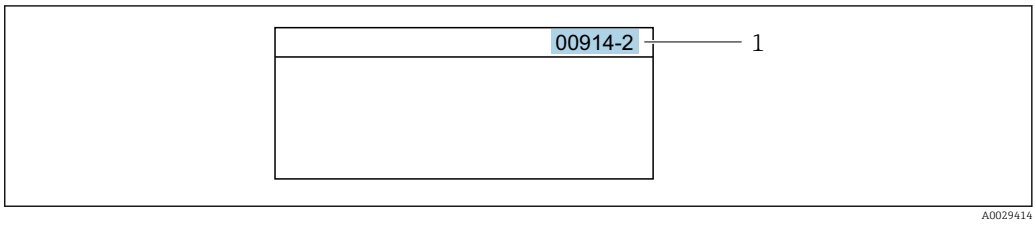


8.3.7 Parameter direkt aufrufen

Um auf einen Parameter via Vor-Ort-Anzeige direkt zugreifen zu können, ist jedem Parameter eine Paramaternummer zugeordnet. Durch Eingabe dieses Zugriffscodes in Parameter **Direktzugriff** wird der gewünschte Parameter direkt aufgerufen.

Navigationspfad
Experte → Direktzugriff

Der Direktzugriffscode besteht aus einer maximal 5-stelligen Nummer und der Kanalnummer, die den Kanal einer Prozessgröße identifiziert: z.B. 00914-2. Dieser erscheint während der Navigieransicht rechts in der Kopfzeile des gewählten Parameters.



1 Direktzugriffscode

Bei der Eingabe des Direktzugriffscodes folgende Punkte beachten:
- Die führenden Nullen im Direktzugriffscode müssen nicht eingegeben werden.
  Beispiel: Eingabe von **914** statt **00914**
- Wenn keine Kanalnummer eingegeben wird, wird automatisch Kanal 1 angesprungen.
  Beispiel: Eingabe von **00914** → Parameter **Zuordnung Prozessgröße**
- Wenn auf einen anderen Kanal gesprungen wird: Direktzugriffscode mit der entsprechenden Kanalnummer eingeben.
  Beispiel: Eingabe von **00914-2** → Parameter **Zuordnung Prozessgröße**

Zu den Direktzugriffscodes der einzelnen Parameter: Dokument "Beschreibung Geräteparameter" zum Gerät

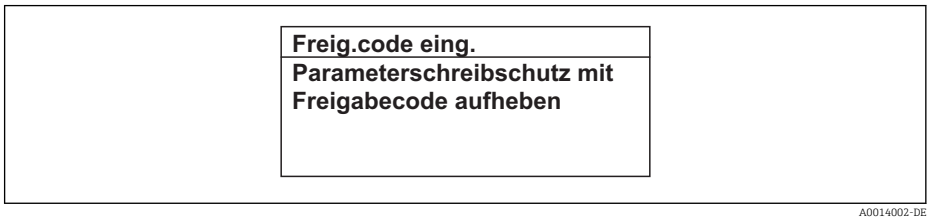
8.3.8 Hilfetext aufrufen

Zu einigen Parametern existieren Hilfetexte, die der Anwender aus der Navigieransicht heraus aufrufen kann. Diese beschreiben kurz die Funktion des Parameters und unterstützen damit eine schnelle und sichere Inbetriebnahme.

Hilfetext aufrufen und schließen

Der Anwender befindet sich in der Navigieransicht und der Markierungsbalken steht auf einem Parameter.

1. 2 s auf E drücken.
   ↳ Der Hilfetext zum markierten Parameter öffnet sich.



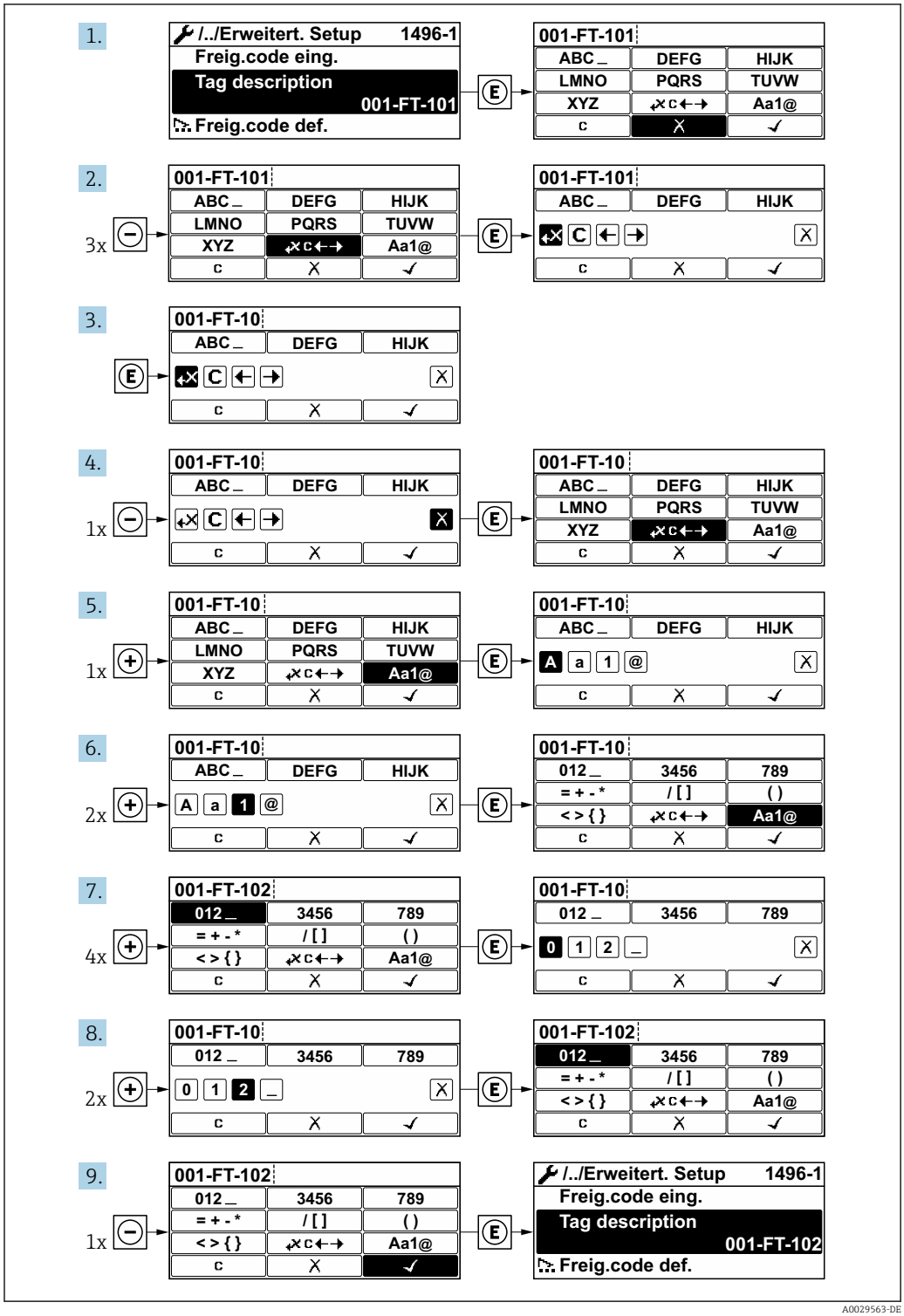
19 Beispiel: Hilfetext für Parameter "Freigabecode eingeben"

2. Gleichzeitig − + + drücken.
   ↳ Der Hilfetext wird geschlossen.

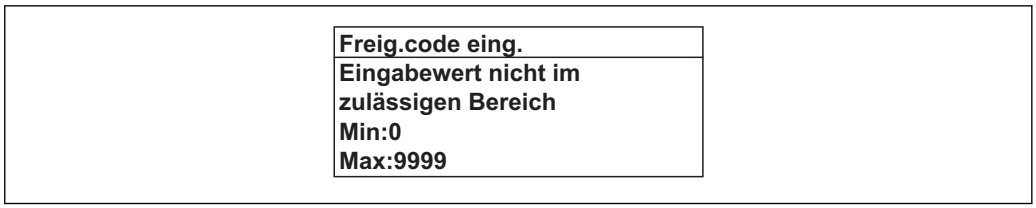
8.3.9 Parameter ändern

Zur Erläuterung der Editieransicht - bestehend aus Texteditor und Zahleneditor - mit Symbolen → 56, zur Erläuterung der Bedienelemente → 58

Beispiel: Die Messstellenbezeichnung im Parameter "Tag description" von 001-FT-101 auf 001-FT-102 ändern



Wenn der eingegebene Wert außerhalb des zulässigen Wertebereichs liegt, wird eine Rückmeldung ausgegeben.



8.3.10 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 via Vor-Ort-Anzeige 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 Anwenderolle "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. Siehe Kapitel "Schreibschutz via Freigabecode"

Mit welcher Anwenderrolle der Benutzer aktuell angemeldet ist, zeigt Parameter **Zugriffsrechte Anzeige**. Navigationspfad: Betrieb → Zugriffsrechte Anzeige

8.3.11 Schreibschutz aufheben via Freigabecode

Wenn auf der Vor-Ort-Anzeige vor einem Parameter das 🔒-Symbol erscheint, ist er durch einen anwenderspezifischen Freigabecode schreibgeschützt und sein Wert momentan via Vor-Ort-Bedienung nicht änderbar → 📄 124.

Der Parameterschreibschutz via Vor-Ort-Bedienung kann durch Eingabe des anwenderspezifischen Freigabecodes im Parameter **Freigabecode eingeben** über die jeweilige Zugriffsmöglichkeit aufgehoben werden.

1. Nach Drücken von E erscheint die Eingabeaufforderung für den Freigabecode.

2. Freigabecode eingeben.
   ↳ Das 🔒-Symbol vor den Parametern verschwindet; alle zuvor schreibgeschützten Parameter sind wieder freigeschaltet.

8.3.12 Tastenverriegelung ein- und ausschalten

Über die Tastenverriegelung lässt sich der Zugriff auf das gesamte Bedienmenü via Vor-Ort-Bedienung sperren. Ein Navigieren durch das Bedienmenü oder ein Ändern der Werte von einzelnen Parametern ist damit nicht mehr möglich. Nur die Messwerte auf der Betriebsanzeige können abgelesen werden.

Die Tastenverriegelung wird über ein Kontextmenü ein- und ausgeschaltet.

Tastenverriegelung einschalten

Nur Anzeigemodul SD03
Die Tastenverriegelung wird automatisch eingeschaltet:
- Wenn das Gerät > 1 Minute in der Messwertanzeige nicht bedient wurde.
- Nach jedem Neustart des Geräts.

Tastenverriegelung manuell einschalten

1. Das Gerät befindet sich in der Messwertanzeige.
   Die Tasten ⊟ und Ⓔ 3 Sekunden drücken.
   ↳ Ein Kontextmenü wird aufgerufen.
2. Im Kontextmenü die Auswahl **Tastensperre ein** wählen.
   ↳ Die Tastenverriegelung ist eingeschaltet.

Versucht der Anwender auf das Bedienmenü zuzugreifen, während die Tastenverriegelung aktiviert ist, erscheint die Meldung **Tastensperre ein**.

Tastenverriegelung ausschalten

▶ Die Tastenverriegelung ist eingeschaltet.
Die Tasten ⊟ und Ⓔ 3 Sekunden drücken.
↳ Die Tastenverriegelung ist ausgeschaltet.

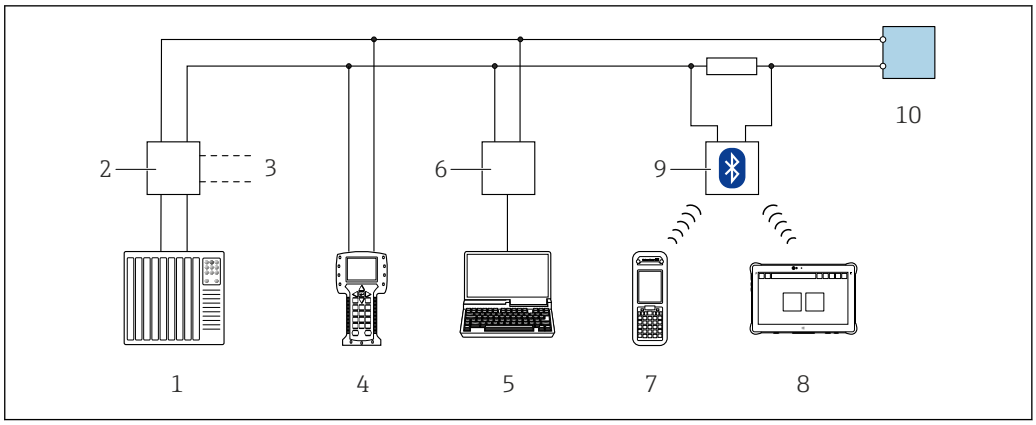
8.4 Zugriff auf Bedienmenü via Bedientool

Die Struktur des Bedienmenüs in den Bedientools ist dieselbe wie bei der Bedienung via Vor-Ort-Anzeige.

8.4.1 Bedientool anschließen

Via HART-Protokoll

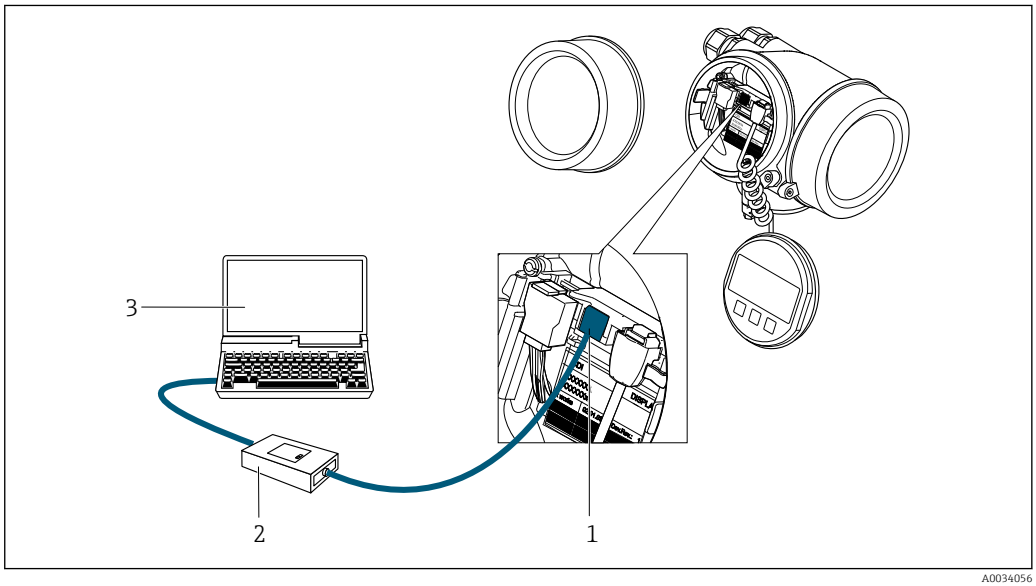
Diese Kommunikationsschnittstelle ist bei Geräteausführungen mit HART-Ausgang verfügbar.



20 *Möglichkeiten der Fernbedienung via HART-Protokoll (passiv)*

1 *Automatisierungssystem (z.B. SPS)*
2 *Messumformerspeisegerät, z.B. RN221N (mit Kommunikationswiderstand)*
3 *Anschluss für Commubox FXA195 und Field Communicator 475*
4 *Field Communicator 475*
5 *Computer mit Webbrowser (z.B. Internet Explorer) zum Zugriff auf Computer mit Bedientool (z.B. FieldCare, DeviceCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM) mit COM DTM "CDI Communication TCP/IP"*
6 *Commubox FXA195 (USB)*
7 *Field Xpert SFX350 oder SFX370*
8 *VIATOR Bluetooth-Modem mit Anschlusskabel*
9 *Messumformer*

Via Serviceschnittstelle (CDI)



1 *Serviceschnittstelle (CDI = Endress+Hauser Common Data Interface) des Messgeräts*
2 *Commubox FXA291*
3 *Computer mit Bedientool FieldCare mit COM DTM CDI Communication FXA291*

8.4.2 Field Xpert SFX350, SFX370

Funktionsumfang

Field Xpert SFX350 und Field Xpert SFX370 sind mobile Computer für die Inbetriebnahme und Wartung. Sie ermöglichen eine effiziente Gerätekonfiguration und Diagnose für HART

und FOUNDATION Fieldbus Geräte im **nicht explosionsgefährdeten Bereich** (SFX350, SFX370) und **explosionsgefährdeten Bereich** (SFX370).

Für Einzelheiten: Betriebsanleitung BA01202S

Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien

Siehe Angaben → 69

8.4.3 FieldCare

Funktionsumfang

FDT-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:
- HART-Protokoll
- Serviceschnittstelle CDI → 65

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

Weitere Informationen zu FieldCare: Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S

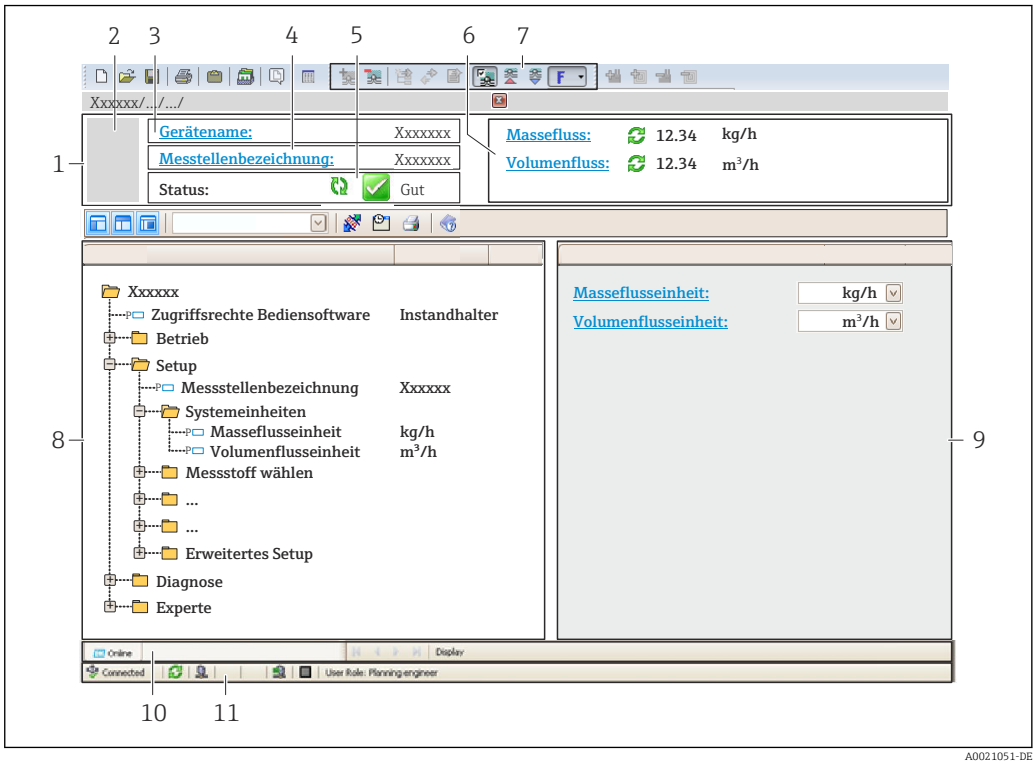
Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien

Siehe Angaben → 69

Verbindungsaufbau

Weitere Informationen: Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S

Bedienoberfläche



1 *Kopfzeile*
2 *Gerätebild*
3 *Gerätename*
4 *Messstellenbezeichnung*
5 *Statusbereich mit Statussignal* → 🖹 *152*
6 *Anzeigebereich für aktuelle Messwerte*
7 *Bearbeitungsleiste mit weiteren Funktionen wie Speichern/Laden, Ereignisliste und Dokumentationserstellung*
8 *Navigationsbereich mit Bedienmenüstruktur*
9 *Arbeitsbereich*
10 *Aktionsbereich*
11 *Statusbereich*

8.4.4 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.

Zu Einzelheiten: Innovation-Broschüre IN01047S

Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien

Siehe Angaben → 🖹 69

8.4.5 AMS Device Manager

Funktionsumfang

Programm von Emerson Process Management für das Bedienen und Konfigurieren von Messgeräten via HART-Protokoll.

Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien

Siehe Angaben → 🖹 69

8.4.6 SIMATIC PDM

Funktionsumfang

Einheitliches herstellerunabhängiges Programm von Siemens zur Bedienung, Einstellung, Wartung und Diagnose von intelligenten Feldgeräten via HART-Protokoll.

Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien

Siehe Angaben → 🖹 69

8.4.7 Field Communicator 475

Funktionsumfang

Industrie-Handbediengerät von Emerson Process Management für die Fernparametrierung und Messwertabfrage via HART-Protokoll.

Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien

Siehe Angaben → 🖹 69

9 Systemintegration

9.1 Übersicht zu Gerätebeschreibungsdateien

9.1.1 Aktuelle Versionsdaten zum Gerät

Firmware-Version	01.03.00	▪ Auf Titelseite der Anleitung ▪ Auf Messumformer-Typenschild ▪ Parameter **Firmwareversion** Diagnose → Geräteinformation → Firmwareversion
Freigabedatum Firmware-Version	01.2018	---
Hersteller-ID	0x11	Parameter **Hersteller-ID** Diagnose → Geräteinformation → Hersteller-ID
Gerätetypkennung	0x38	Parameter **Gerätetyp** Diagnose → Geräteinformation → Gerätetyp
HART-Protokoll Revision	7	---
Geräterevision	4	▪ Auf Messumformer-Typenschild ▪ Parameter **Geräterevision** Diagnose → Geräteinformation → Geräterevision

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.

Bedientool via HART-Protokoll	Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen
FieldCare	▪ www.endress.com → Download-Area ▪ CD-ROM (Endress+Hauser kontaktieren) ▪ DVD (Endress+Hauser kontaktieren)
DeviceCare	▪ www.endress.com → Download-Area ▪ CD-ROM (Endress+Hauser kontaktieren) ▪ DVD (Endress+Hauser kontaktieren)
▪ Field Xpert SFX350 ▪ Field Xpert SFX370	Updatefunktion vom Handbediengerät verwenden
AMS Device Manager (Emerson Process Management)	www.endress.com → Download-Area
SIMATIC PDM (Siemens)	www.endress.com → Download-Area
Field Communicator 475 (Emerson Process Management)	Updatefunktion vom Handbediengerät verwenden

9.2 Messgrößen via HART-Protokoll

Folgende Messgrößen (HART-Gerätevariablen) sind den dynamische Variablen werkseitig zugeordnet:

Dynamische Variablen	Messgrößen (HART-Gerätevariablen)
Erste dynamische Variable (PV)	Volumenfluss
Zweite dynamische Variable (SV)	Temperatur

Dynamische Variablen	Messgrößen (HART-Gerätevariablen)
Dritte dynamische Variable (TV)	Summenzähler 1
Vierte dynamische Variable (QV)	Summenzähler 2

Die Zuordnung der Messgrößen zu den dynamischen Variablen lässt sich via Vor-Ort-Bedienung und Bedientool mithilfe folgender Parameter verändern und frei zuordnen:

- Experte → Kommunikation → HART-Ausgang → Ausgang → Zuordnung PV
- Experte → Kommunikation → HART-Ausgang → Ausgang → Zuordnung SV
- Experte → Kommunikation → HART-Ausgang → Ausgang → Zuordnung TV
- Experte → Kommunikation → HART-Ausgang → Ausgang → Zuordnung QV

Folgende Messgrößen können den dynamischen Variablen zugeordnet werden:

Messgrößen für PV (Erste dynamische Variable)
- Aus
- Volumenfluss
- Normvolumenfluss
- Massefluss
- Fließgeschwindigkeit
- Temperatur
- Druck
- Berechneter Sattdampfdruck
- Dampfqualität
- Gesamter Massefluss
- Energiefluss
- Wärmeflussdifferenz

Messgrößen für SV, TV, QV (Zweite, dritte und vierte dynamische Variable)
- Volumenfluss
- Normvolumenfluss
- Massefluss
- Fließgeschwindigkeit
- Temperatur
- Berechneter Sattdampfdruck
- Dampfqualität
- Gesamter Massefluss
- Energiefluss
- Wärmeflussdifferenz
- Kondensat-Massefluss
- Reynoldszahl
- Summenzähler 1…3
- HART-Eingang
- Dichte
- Druck
- Spezifisches Volumen
- Überhitzungsgrad

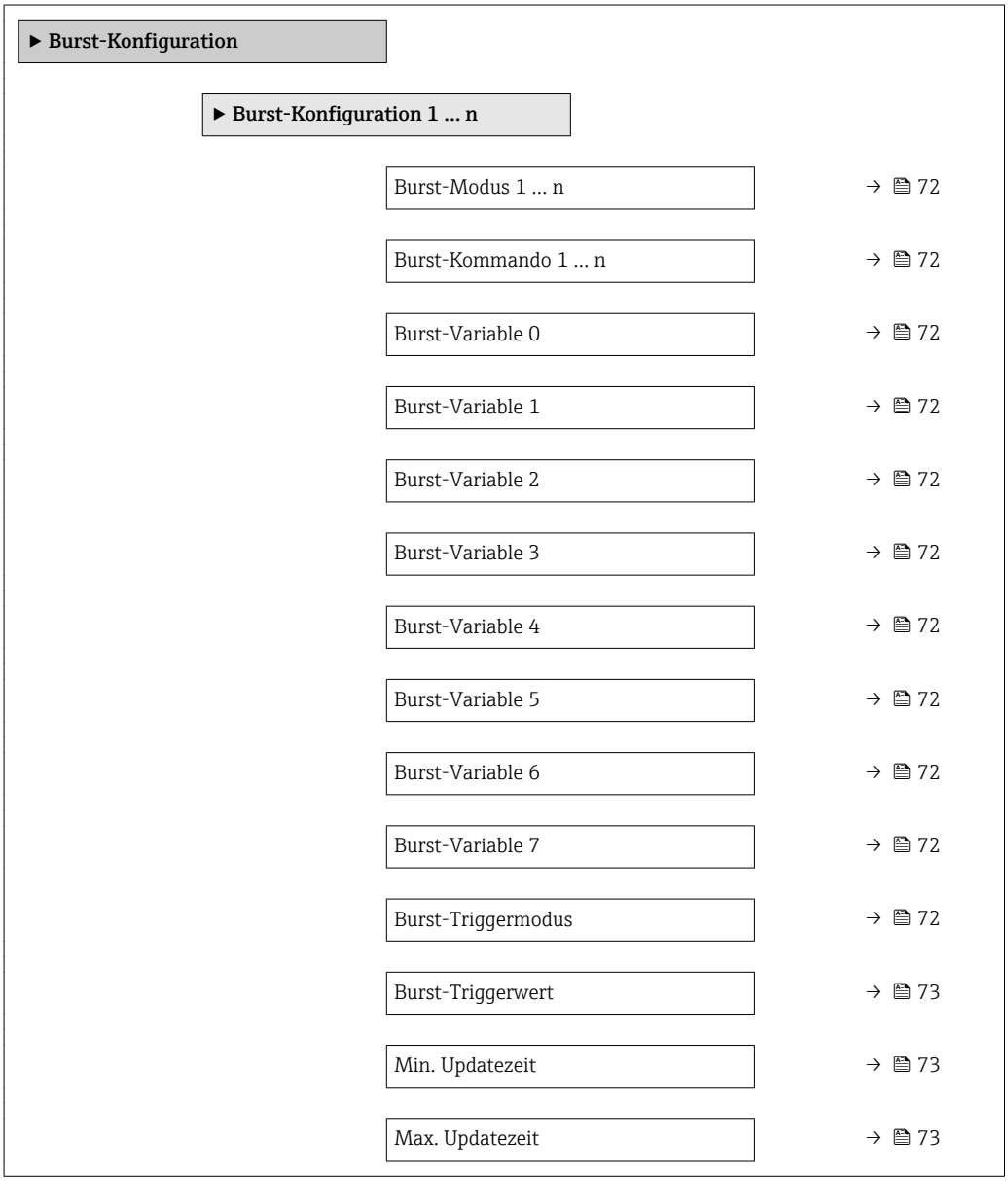
Device Variablen
Die Device Variablen sind fest zugeordnet. Maximal 8 Device Variablen können übertragen werden:
- 0 = Volumenfluss
- 1 = Normvolumenfluss
- 2 = Massefluss
- 3 = Fließgeschwindigkeit
- 4 = Temperatur
- 5 = Berechneter Sattdampfdruck
- 6 = Dampfqualität
- 7 = Gesamter Massefluss

- 8 = Energiefluss
- 9 = Wärmeflussdifferenz
- 17 = Druck

9.3 Weitere Einstellungen

Burst Mode Funktionalität gemäß HART 7 Spezifikation:

Navigation
Menü "Experte" → Kommunikation → HART-Ausgang → Burst-Konfiguration → Burst-Konfiguration 1 … n



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Burst-Modus 1 … n	HART-Burst-Modus für die Burst-Nachricht X aktivieren.	▪ Aus ▪ An	Aus
Burst-Kommando 1 … n	HART-Kommando auswählen, das zum HART-Master gesendet wird.	▪ Kommando 1 ▪ Kommando 2 ▪ Kommando 3 ▪ Kommando 9 ▪ Kommando 33 ▪ Kommando 48	Kommando 2
Burst-Variable 0	Bei HART-Kommando 9 und 33: HART-Gerätevariable oder Prozessgröße auswählen.	▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Massefluss ▪ Fließgeschwindigkeit ▪ Temperatur ▪ Berechneter Sattdampfdruck * ▪ Dampfqualität * ▪ Gesamter Massefluss * ▪ Energiefluss * ▪ Wärmeflussdifferenz * ▪ Kondensat-Massefluss * ▪ Reynoldszahl * ▪ Summenzähler 1 ▪ Summenzähler 2 ▪ Summenzähler 3 ▪ HART-Eingang ▪ Dichte * ▪ Druck * ▪ Spezifisches Volumen * ▪ Überhitzungsgrad * ▪ Percent of range ▪ Gemessener Strom ▪ Erster Messwert (PV) ▪ Zweiter Messwert (SV) ▪ Dritter Messwert (TV) ▪ Vierter Messwert (QV) ▪ Unbenutzt	Volumenfluss
Burst-Variable 1	Bei HART-Kommando 9 und 33: HART-Gerätevariable oder Prozessgröße auswählen.	Siehe Parameter **Burst-Variable 0**.	Unbenutzt
Burst-Variable 2	Bei HART-Kommando 9 und 33: HART-Gerätevariable oder Prozessgröße auswählen.	Siehe Parameter **Burst-Variable 0**.	Unbenutzt
Burst-Variable 3	Bei HART-Kommando 9 und 33: HART-Gerätevariable oder Prozessgröße auswählen.	Siehe Parameter **Burst-Variable 0**.	Unbenutzt
Burst-Variable 4	Bei HART-Kommando 9: HART-Gerätevariable oder Prozessgröße auswählen.	Siehe Parameter **Burst-Variable 0**.	Unbenutzt
Burst-Variable 5	Bei HART-Kommando 9: HART-Gerätevariable oder Prozessgröße auswählen.	Siehe Parameter **Burst-Variable 0**.	Unbenutzt
Burst-Variable 6	Bei HART-Kommando 9: HART-Gerätevariable oder Prozessgröße auswählen.	Siehe Parameter **Burst-Variable 0**.	Unbenutzt
Burst-Variable 7	Bei HART-Kommando 9: HART-Gerätevariable oder Prozessgröße auswählen.	Siehe Parameter **Burst-Variable 0**.	Unbenutzt
Burst-Triggermodus	Ereignis auswählen, das die Burst- Nachricht X auslöst.	▪ Kontinuierlich ▪ Bereich ▪ Überschreitung ▪ Unterschreitung ▪ Änderung	Kontinuierlich

Parameter	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Burst-Triggerwert	Burst-Triggerwert eingeben. Der Burst-Triggerwert bestimmt zusammen mit der im Parameter **Burst-Triggermodus** ausgewählten Option den Zeitpunkt der Burst-Nachricht X.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	–
Min. Updatezeit	Minimale Zeitspanne zwischen zwei Burst-Kommandos der Burst-Nachricht X eingeben.	Positive Ganzzahl	1 000 ms
Max. Updatezeit	Maximale Zeitspanne zwischen zwei Burst-Kommandos der Burst-Nachricht X eingeben.	Positive Ganzzahl	2 000 ms

* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

10 Inbetriebnahme

10.1 Installations- und Funktionskontrolle

Vor der Inbetriebnahme des Messgeräts:

▶ Sicherstellen, dass die Einbau- und Anschlusskontrolle durchgeführt sind.

- Checkliste "Montagekontrolle" → 34
- Checkliste "Anschlusskontrolle" → 48

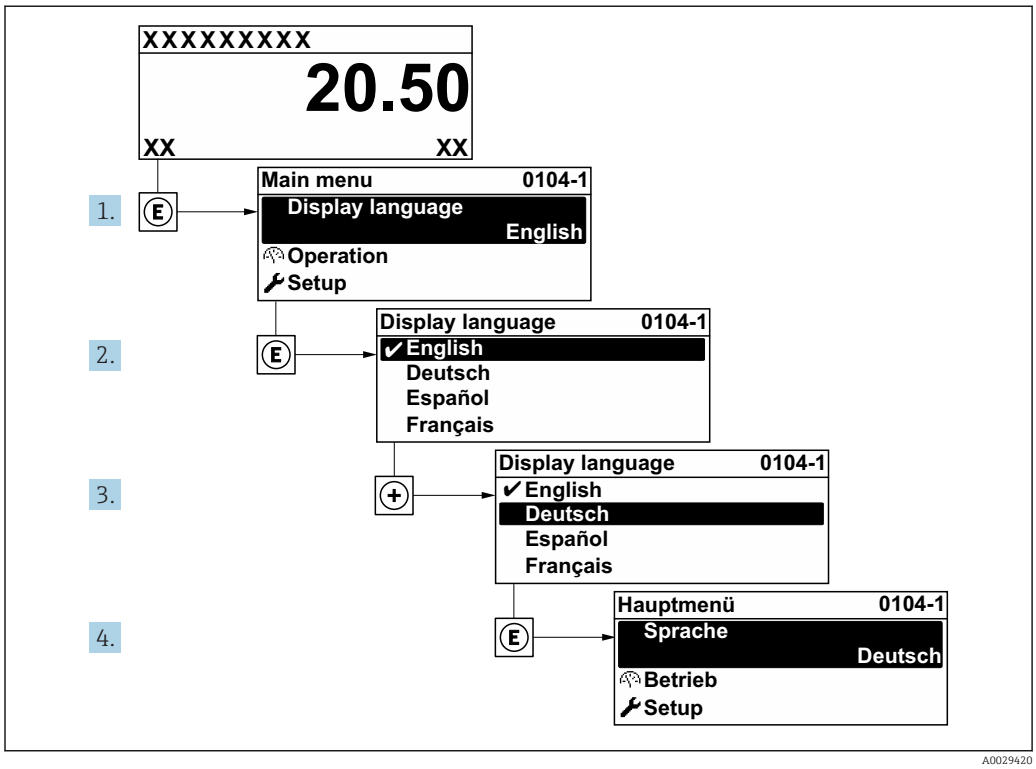
10.2 Messgerät einschalten

▶ Nach erfolgreicher Installations- und Funktionskontrolle das Messgerät einschalten.
  ↳ Die Vor-Ort-Anzeige wechselt nach erfolgreichem Aufstarten automatisch von der Aufstartanzeige in die Betriebsanzeige.

Wenn auf der Vor-Ort-Anzeige nichts erscheint oder eine Diagnosemeldung angezeigt wird: Kapitel "Diagnose und Störungsbehebung" → 147.

10.3 Bediensprache einstellen

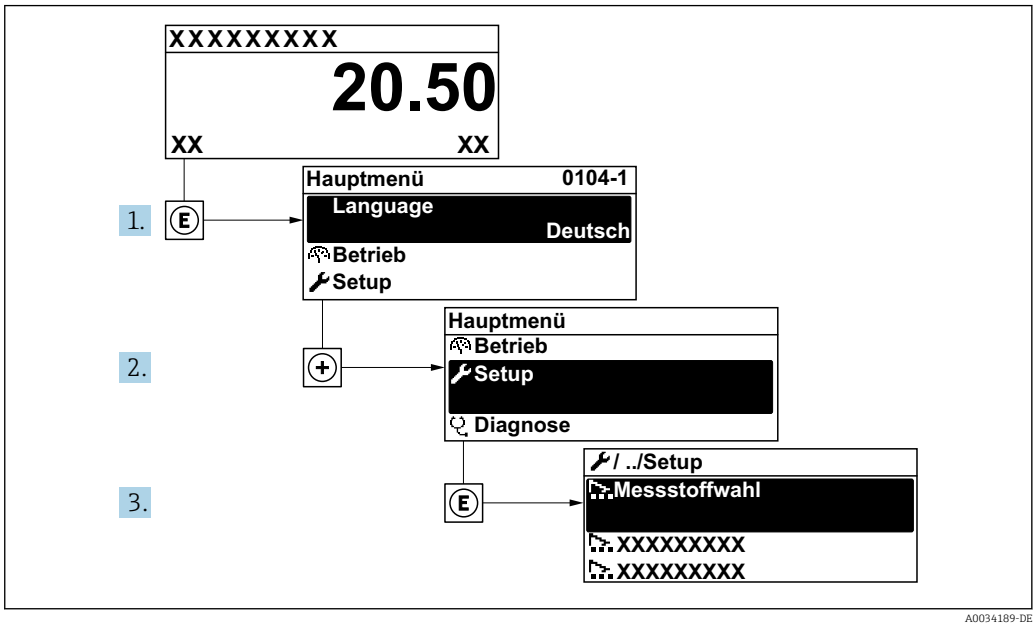
Werkseinstellung: Englisch oder bestellte Landessprache



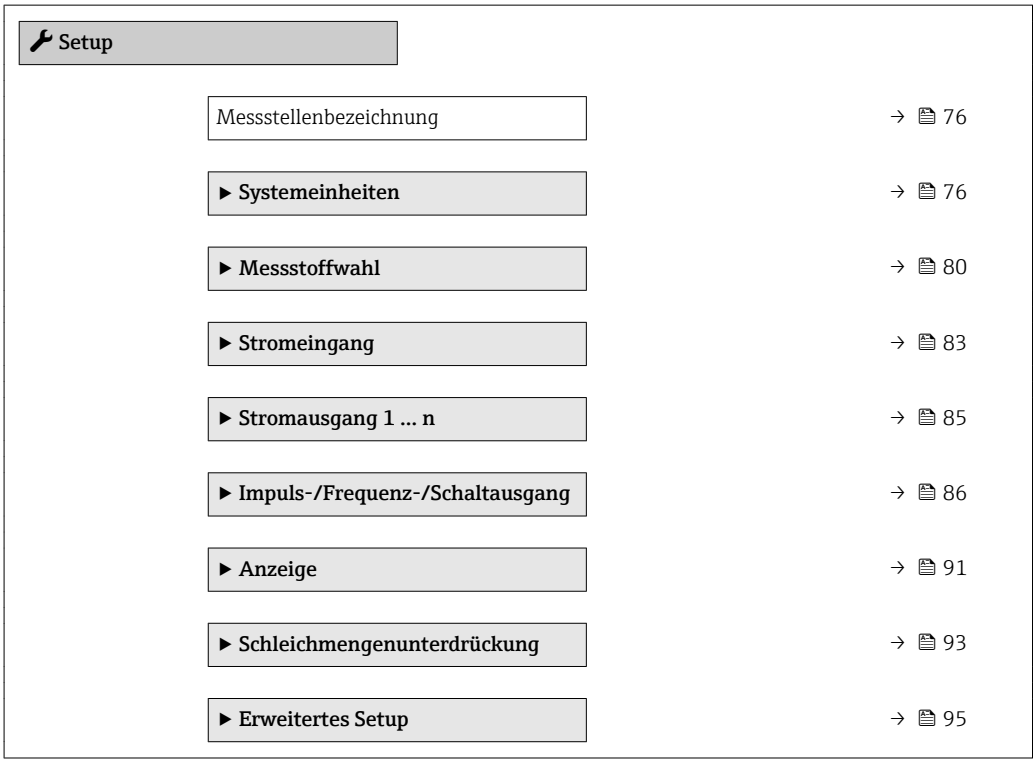
21 Am Beispiel der Vor-Ort-Anzeige

10.4 Messgerät konfigurieren

- Das Menü **Setup** mit seinen geführten Wizards enthält alle Parameter, die für den Standard-Messbetrieb benötigt werden.
- Navigation zum Menü **Setup**

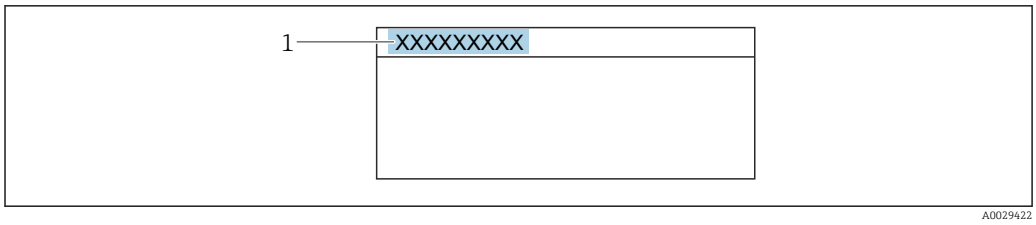


22 *Am Beispiel der Vor-Ort-Anzeige*



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.



23 Kopfzeile der Betriebsanzeige mit Messstellenbezeichnung

1 Messstellenbezeichnung

Eingabe der Messstellenbezeichnung im Bedientool "FieldCare" → 67

Navigation
Menü "Setup" → Messstellenbezeichnung

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

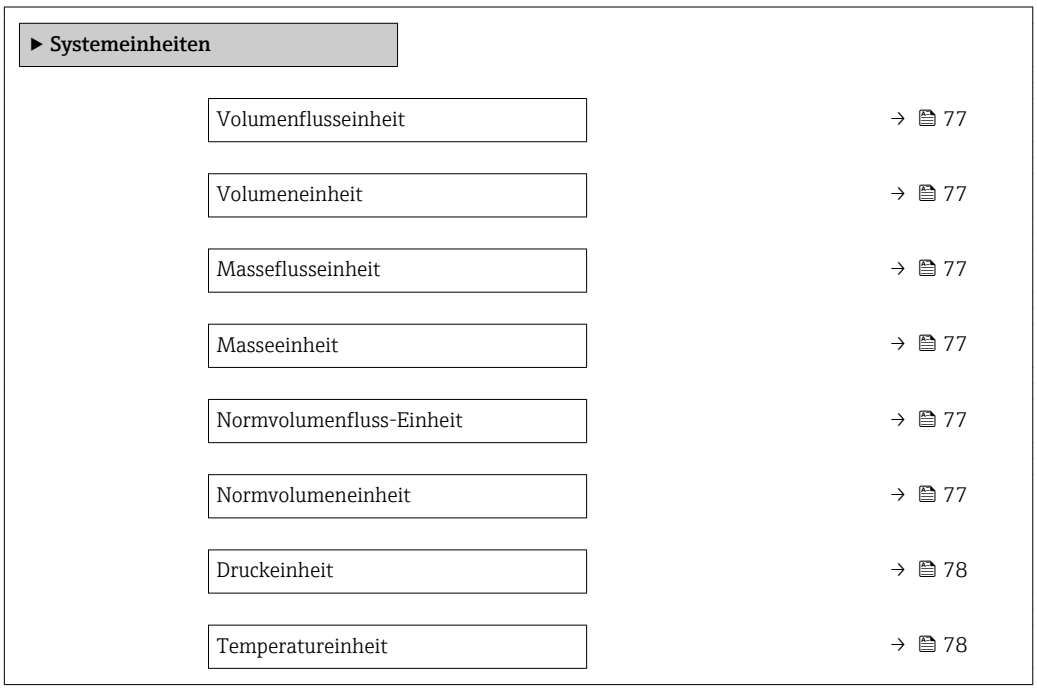
Parameter	Beschreibung	Eingabe	Werkseinstellung
Messstellenbezeichnung	Bezeichnung für Messstelle eingeben.	Max. 32 Zeichen wie Buchstaben, Zahlen oder Sonderzeichen (z.B. @, %, /).	Prowirl

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 (→ Kapitel "Ergänzende Dokumentation).

Navigation
Menü "Setup" → Systemeinheiten



Energieflusseinheit	→ 78
Energieeinheit	→ 78
Brennwerteinheit	→ 78
Brennwerteinheit	→ 79
Geschwindigkeitseinheit	→ 79
Dichteeinheit	→ 79
Spezifische Volumeneinheit	→ 79
Einheit dynamische Viskosität	→ 79
Längeneinheit	→ 79

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl	Werkseinstellung
Volumenflusseinheit	–	Einheit für Volumenfluss wählen. *Auswirkung* Die gewählte Einheit gilt für: ▪ Ausgang ▪ Schleichmenge ▪ Simulationswert Prozessgröße	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ m^3/h ▪ ft^3/min
Volumeneinheit	–	Einheit für Volumen wählen.	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ m^3 ▪ ft^3
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
Normvolumenfluss-Einheit	–	Einheit für Normvolumenfluss wählen. *Auswirkung* Die gewählte Einheit gilt für: Parameter **Normvolumenfluss** (→ 139)	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ Nm^3/h ▪ Sft^3/h
Normvolumeneinheit	–	Einheit für Normvolumen wählen.	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ Nm^3 ▪ Sft^3

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl	Werkseinstellung
Druckeinheit	Bei Bestellmerkmal "Sensorausführung": ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"	Einheit für Rohrdruck wählen. *Auswirkung* Die Einheit wird übernommen von: ▪ Berechneter Sattdampfdruck ▪ Umgebungsdruck ▪ Maximaler Wert ▪ Fester Prozessdruck ▪ Druck ▪ Referenzdruck	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ bar ▪ psi
Temperatureinheit	–	Einheit für Temperatur wählen. *Auswirkung* Die gewählte Einheit gilt für: ▪ Temperatur ▪ Maximaler Wert ▪ Minimaler Wert ▪ Mittelwert ▪ Maximaler Wert ▪ Minimaler Wert ▪ Maximaler Wert ▪ Minimaler Wert ▪ 2. Temperatur Wärmedifferenz ▪ Feste Temperatur ▪ Referenz-Verbrennungstemperatur ▪ Referenztemperatur ▪ Sättigungstemperatur	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ °C ▪ °F
Energieflusseinheit	Bei Bestellmerkmal "Sensorausführung": ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"	Einheit für Energiefluss wählen. *Auswirkung* Die gewählte Einheit gilt für: ▪ Parameter **Wärmeflussdifferenz** ▪ Parameter **Energiefluss**	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ kW ▪ Btu/h
Energieeinheit	Bei Bestellmerkmal "Sensorausführung": ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"	Einheit für Energie wählen.	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ kWh ▪ Btu

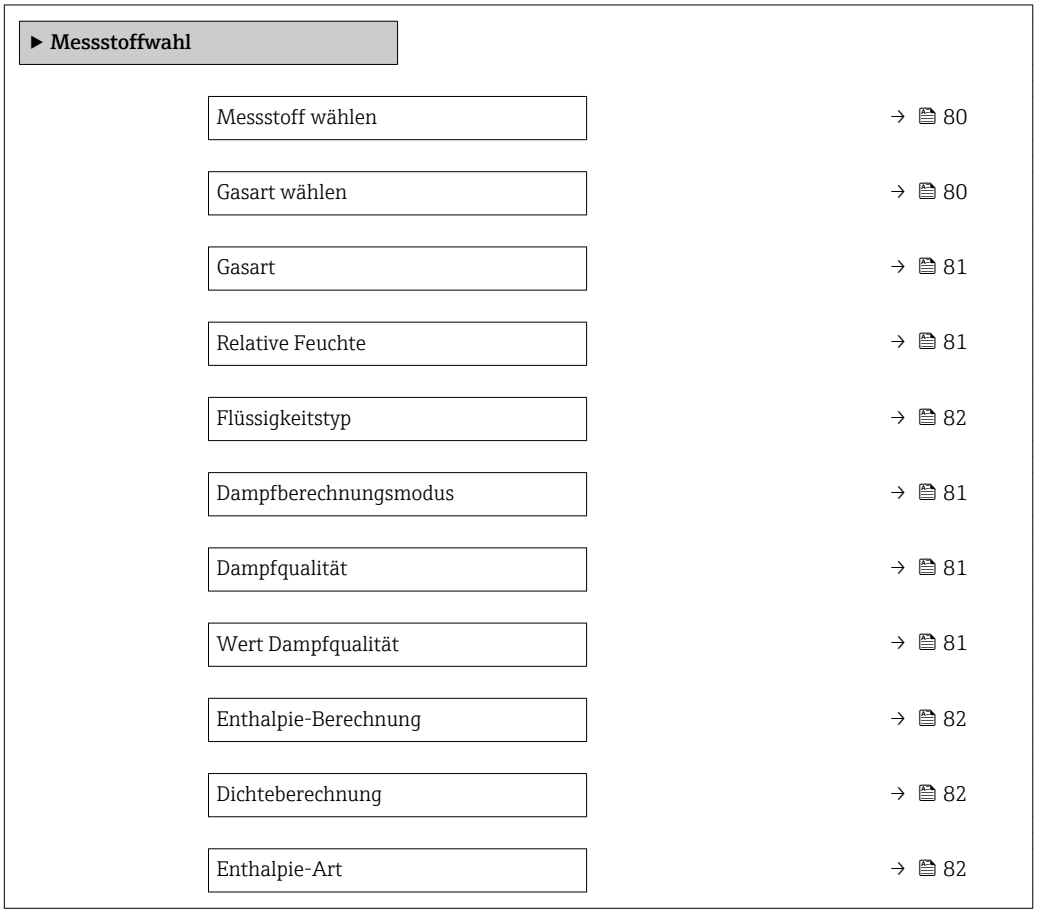
Brennwerteinheit	Folgende Bedingungen sind erfüllt:
	▪ Bestellmerkmal "Sensorausführung",
	  ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder
	  ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"
	▪ In Parameter **Heizwertart** ist die Option **Brennwert Volumen** oder die Option **Heizwert Volumen** ausgewählt.
		Einheit für Brennwert wählen.
		Auswirkung
		Die gewählte Einheit gilt für: Referenzbrennwert
			Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land:
				▪ kJ/Nm³
				▪ Btu/Sft³

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl	Werkseinstellung
Brennwerteinheit (Masse)	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ Bestellmerkmal "Sensorausführung", ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)" ▪ In Parameter **Heizwertart** ist die Option **Brennwert Masse** oder die Option **Heizwert Masse** ausgewählt.	Einheit für Brennwert wählen.	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ kJ/kg ▪ Btu/lb
Geschwindigkeitseinheit	–	Einheit für Geschwindigkeit wählen. *Auswirkung* Die gewählte Einheit gilt für: ▪ Fließgeschwindigkeit ▪ Maximaler Wert	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ m/s ▪ ft/s
Dichteeinheit	–	Einheit für Messstoffdichte wählen. *Auswirkung* Die gewählte Einheit gilt für: ▪ Ausgang ▪ Simulationswert Prozessgröße	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ kg/m³ ▪ lb/ft³
Spezifische Volumeneinheit	Bei Bestellmerkmal "Sensorausführung": ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"	Einheit für spezifisches Volumen wählen. *Auswirkung* Die gewählte Einheit gilt für: Spezifisches Volumen	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ m³/kg ▪ ft³/lb
Einheit dynamische Viskosität	–	Einheit für dynamische Viskosität wählen. *Auswirkung* Die gewählte Einheit gilt für: ▪ Parameter **Dynamische Viskosität** (Gase) ▪ Parameter **Dynamische Viskosität** (Flüssigkeiten)	Einheiten-Auswahlliste	Pa s
Längeneinheit	–	Einheit für Längenmaß der Nennweite wählen. *Auswirkung* Die gewählte Einheit gilt für: ▪ Einlaufstrecke ▪ Anschlussrohr-Durchmesser	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ mm ▪ in

10.4.3 Messstoff auswählen und einstellen

Der Assistent **Messstoffwahl** führt den Anwender systematisch durch alle 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	Werkseinstellung
Messstoff wählen	–	Messstoffart wählen.	▪ Gas ▪ Flüssigkeit ▪ Dampf	Dampf

Gasart wählen	Folgende Bedingungen sind erfüllt:
	▪ Bestellmerkmal "Sensorausführung",
	  ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder
	  ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"
	▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt.
		Gasart für Messanwendung wählen.	▪ Reines Gas
			▪ Gasgemisch
			▪ Luft
			▪ Erdgas
			▪ Anwenderspezifisches Gas
				Anwenderspezifisches Gas

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Gasart	Folgenden Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Reines Gas** ausgewählt.	Gasart für Messanwendung wählen.	▪ Wasserstoff H2 ▪ Helium He ▪ Neon Ne ▪ Argon Ar ▪ Krypton Kr ▪ Xenon Xe ▪ Stickstoff N2 ▪ Sauerstoff O2 ▪ Chlor Cl2 ▪ Ammoniak NH3 ▪ Kohlenmonoxid CO ▪ Kohlendioxid CO2 ▪ Schwefeldioxid SO2 ▪ Hydrogensulfid H2S ▪ Chlorwasserstoff HCl ▪ Methan CH4 ▪ Ethan C2H6 ▪ Propan C3H8 ▪ Butan C4H10 ▪ Ethylen C2H4 ▪ Vinyl Chloride C2H3Cl	Methan CH4
Relative Feuchte	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Luft** ausgewählt.	Feuchtigkeitsgehalt der Luft in % eingeben.	0 … 100 %	0 %
Dampfberechnungsmodus	In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Dampf** ausgewählt.	Dampfberechnungsmodus wählen: Sattdampf (T-kompensiert) oder automatische Erkennung (p-/T-kompensiert).	▪ Sattdampf (T-kompensiert) ▪ Automatisch (p-/T-kompensiert)	Sattdampf (T-kompensiert)

Dampfqualität	Folgende Bedingungen sind erfüllt:
	▪ Bestellmerkmal "Anwendungspaket":
	  ▪ Option ES "Nassdampferkennung"
	  ▪ Option EU "Nassdampfmessung"
	▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Dampf** ausgewählt.
	In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.
		Kompensationsmodus für Dampfqualität wählen.
		Detaillierte Angaben zur Einstellung des Parameters in Dampfanwendungen: Sonderdokumentation Anwendungspaket **Nassdampferkennung** und **Nassdampfmessung**
			▪ Fester Wert
			▪ Berechneter Wert
				Fester Wert

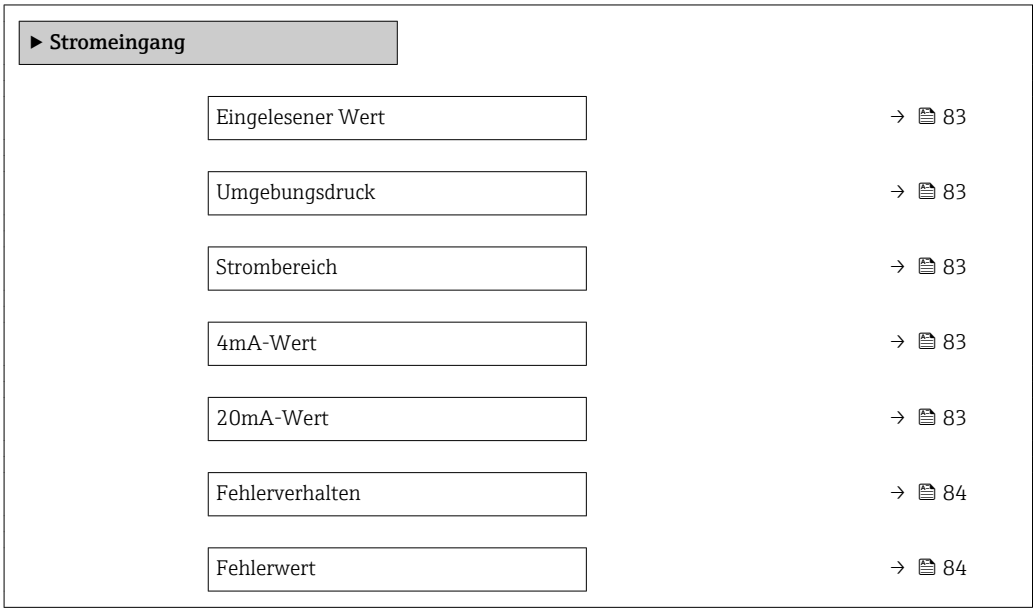
Wert Dampfqualität	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Dampf** ausgewählt. ▪ In Parameter **Dampfqualität** ist die Option **Fester Wert** ausgewählt.	Festen Wert für Dampfqualität eingeben. Detaillierte Angaben zur Einstellung des Parameters in Dampfanwendungen: Sonderdokumentation Anwendungspaket **Nassdampferkennung** und **Nassdampfmessung**	0 … 100 %	100 %

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Flüssigkeitstyp	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ Bestellmerkmal "Sensorausführung", ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)" ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Flüssigkeit** ausgewählt.	Flüssigkeitstyp für Messanwendung wählen.	▪ Wasser ▪ LPG (Liquified Petroleum Gas) ▪ Anwenderspezifische Flüssigkeit	Wasser
Fester Prozessdruck	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ Bestellmerkmal "Sensorausführung", ▪ Option "Massefluss (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Massefluss (integrierte Druck-/Temperaturmessung)" ▪ In Parameter **Eingelesener Wert** (→ 🖹 83) ist die Option **Druck** nicht ausgewählt.	Festen Wert für Prozessdruck eingeben. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Druckeinheit** Detaillierte Angaben zur Berechnung der Messgrößen bei Dampf: → 🖹 132 Detaillierte Angaben zur Einstellung des Parameters in Dampfanwendungen: Sonderdokumentation Anwendungspaket **Nassdampferkennung** und **Nassdampfmessung**	0 … 250 bar abs.	0 bar abs.
Enthalpie-Berechnung	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ Bestellmerkmal "Sensorausführung", ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)" ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** und in Parameter **Gasart wählen** die Option **Erdgas** ausgewählt.	Norm wählen, auf deren Basis die Enthalpie berechnet wird.	▪ AGA5 ▪ ISO 6976	AGA5
Dichteberechnung	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** ausgewählt.	Norm wählen, auf deren Basis die Dichte berechnet wird.	▪ AGA Nx19 ▪ ISO 12213- 2 ▪ ISO 12213- 3	AGA Nx19
Enthalpie-Art	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Anwenderspezifisches Gas** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Flüssigkeitstyp** ist die Option **Anwenderspezifische Flüssigkeit** ausgewählt.	Definieren, welche Enthalpie benutzt wird.	▪ Wärme ▪ Brennwert	Wärme

10.4.4 Stromeingang konfigurieren

Der **Assistent "Stromeingang"** führt den Anwender systematisch durch alle Parameter, die für die Konfiguration des Stromeingangs eingestellt werden müssen.

Navigation
Menü "Setup" → Stromeingang



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

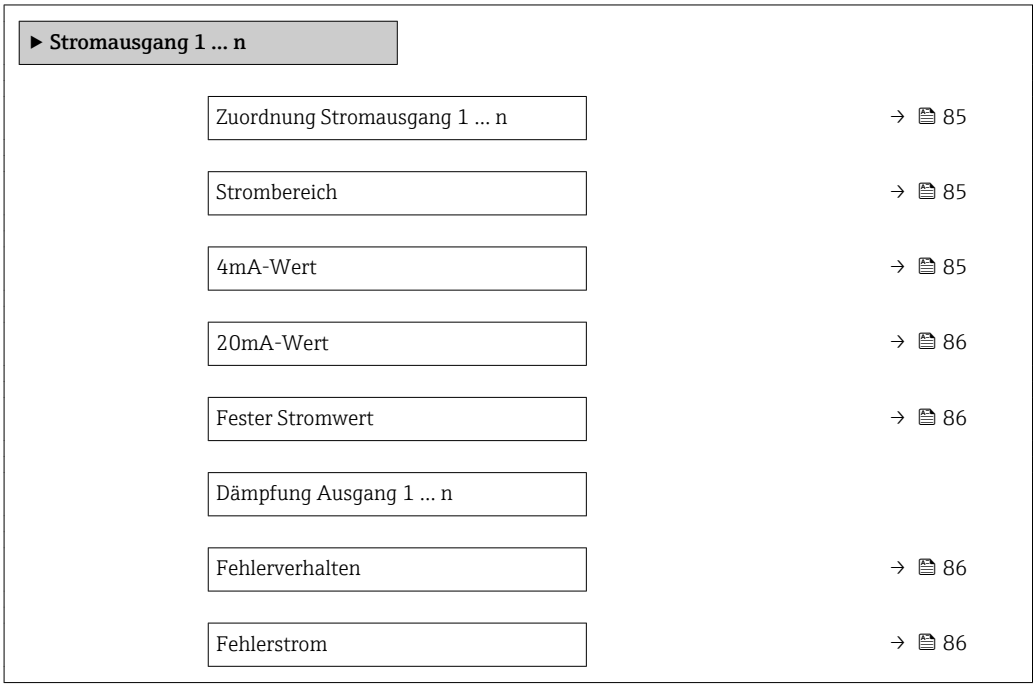
Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Eingelesener Wert	Bei Bestellmerkmal "Sensorausführung": ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"	Prozessgröße zuordnen, die von externem Gerät eingelesen wird. Detaillierte Angaben zur Berechnung der Messgrößen bei Dampf: → 132 Detaillierte Angaben zur Einstellung des Parameters in Dampfanwendungen: Sonderdokumentation Anwendungspaket **Nassdampferkennung** und **Nassdampfmessung**	▪ Aus ▪ Druck ▪ Relativdruck ▪ Dichte ▪ Temperatur ▪ 2. Temperatur Wärmedifferenz	Aus
Umgebungsdruck	In Parameter **Eingelesener Wert** ist die Option **Relativdruck** ausgewählt.	Wert für Umgebungsdruck eingeben, der bei der Druckkorrektur verwendet wird. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Druckeinheit**	0 … 250 bar	1,01325 bar
Strombereich	–	Strombereich für Prozesswertausgabe und oberen/unteren Ausfallsignalpegel wählen.	▪ 4...20 mA ▪ 4...20 mA NAMUR ▪ 4...20 mA US	Abhängig vom Land: ▪ 4...20 mA NAMUR ▪ 4...20 mA US
4mA-Wert	–	Wert für 4-mA-Strom eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	0
20mA-Wert	–	Wert für 20-mA-Strom eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig von Land und Nennweite

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Fehlerverhalten	–	Eingangsverhalten bei Gerätealarm festlegen.	▪ Alarm ▪ Letzter gültiger Wert ▪ Definierter Wert	Alarm
Fehlerwert	In Parameter **Fehlerverhalten** ist die Option **Definierter Wert** ausgewählt.	Wert eingeben, den das Gerät bei fehlendem Eingangssignal vom externen Gerät verwendet.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	0

10.4.5 Stromausgang konfigurieren

Der Assistent **Stromausgang** führt den Anwender systematisch durch alle Parameter, die für die Konfiguration des Stromausgangs eingestellt werden müssen.

Navigation
Menü "Setup" → Stromausgang 1 … n



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Zuordnung Stromausgang	–	Prozessgröße für Stromausgang wählen.	▪ Aus ▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Massefluss ▪ Fließgeschwindigkeit ▪ Temperatur ▪ Druck ▪ Berechneter Sattdampfdruck * ▪ Dampfqualität * ▪ Gesamter Massefluss * ▪ Energiefluss * ▪ Wärmeflussdifferenz *	Volumenfluss
Strombereich	–	Strombereich für Prozesswertausgabe und oberen/unteren Ausfallsignalpegel wählen.	▪ 4…20 mA NAMUR ▪ 4…20 mA US ▪ 4…20 mA ▪ Fester Stromwert	Abhängig vom Land: ▪ 4…20 mA NAMUR ▪ 4…20 mA US
4mA-Wert	In Parameter **Strombereich** (→ 85) ist eine der folgenden Optionen ausgewählt: ▪ 4…20 mA NAMUR ▪ 4…20 mA US ▪ 4…20 mA	Wert für 4-mA-Strom eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig vom Land: ▪ 0 m^3/h ▪ 0 ft^3/min

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
20mA-Wert	In Parameter **Strombereich** (→ 🖹 85) ist eine der folgenden Optionen ausgewählt: ▪ 4...20 mA NAMUR ▪ 4...20 mA US ▪ 4...20 mA	Wert für 20-mA-Strom eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig von Land und Nennweite
Fester Stromwert	In Parameter **Strombereich** (→ 🖹 85) ist die Option **Fester Stromwert** ausgewählt.	Bestimmt den festen Ausganggsstrom.	3,59 ... 22,5 mA	4 mA
Fehlerverhalten	In Parameter **Zuordnung Stromausgang** (→ 🖹 85) ist eine Prozessgröße und in Parameter **Strombereich** (→ 🖹 85) ist eine der folgenden Optionen ausgewählt: ▪ 4...20 mA NAMUR ▪ 4...20 mA US ▪ 4...20 mA	Ausgangsverhalten bei Gerätealarm festlegen.	▪ Min. ▪ Max. ▪ Letzter gültiger Wert ▪ Aktueller Wert ▪ Definierter Wert	Max.
Fehlerstrom	In Parameter **Fehlerverhalten** ist die Option **Definierter Wert** ausgewählt.	Wert für Stromausgabe bei Gerätealarm eingeben.	3,59 ... 22,5 mA	22,5 mA

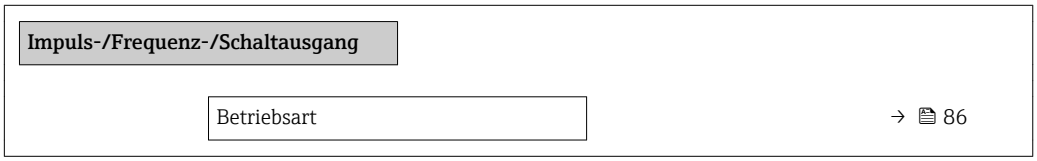
* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

10.4.6 Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang konfigurieren

Der Assistent **Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang** führt den Anwender systematisch durch alle Parameter, die für die Konfiguration des gewählten Ausgangstyps eingestellt werden können.

Navigation

Menü "Setup" → Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang



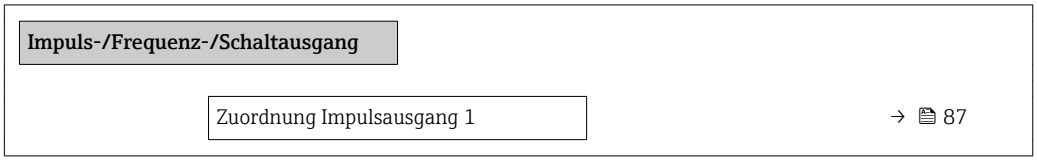
Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

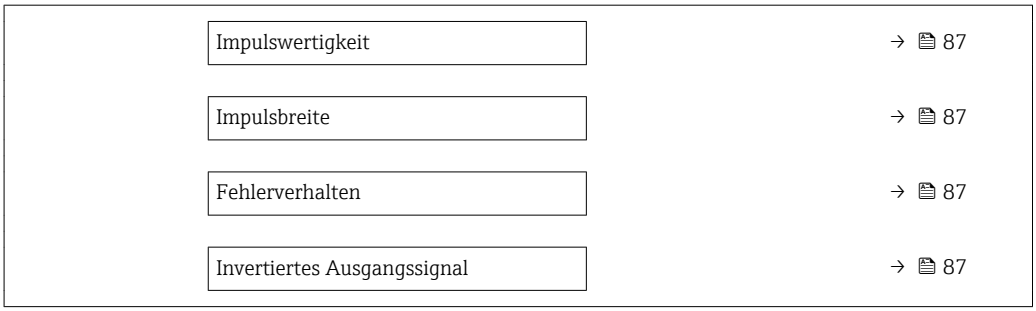
Parameter	Beschreibung	Auswahl	Werkseinstellung
Betriebsart	Ausgang als Impuls-, Frequenz oder Schaltausgang festlegen.	▪ Impuls ▪ Frequenz ▪ Schalter	Impuls

Impulsausgang konfigurieren

Navigation

Menü "Setup" → Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang





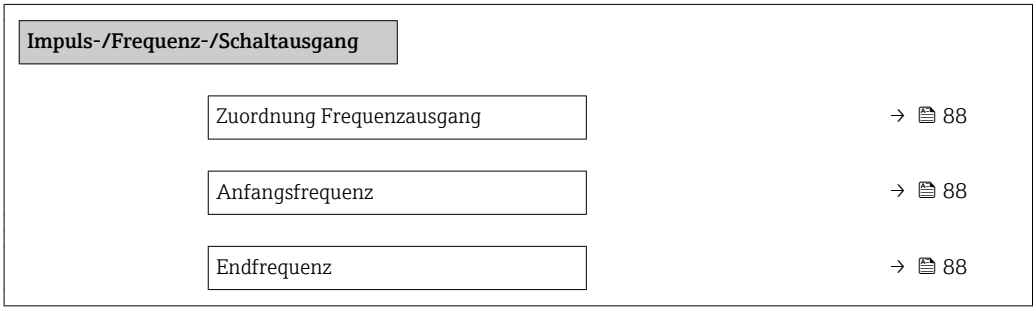
Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

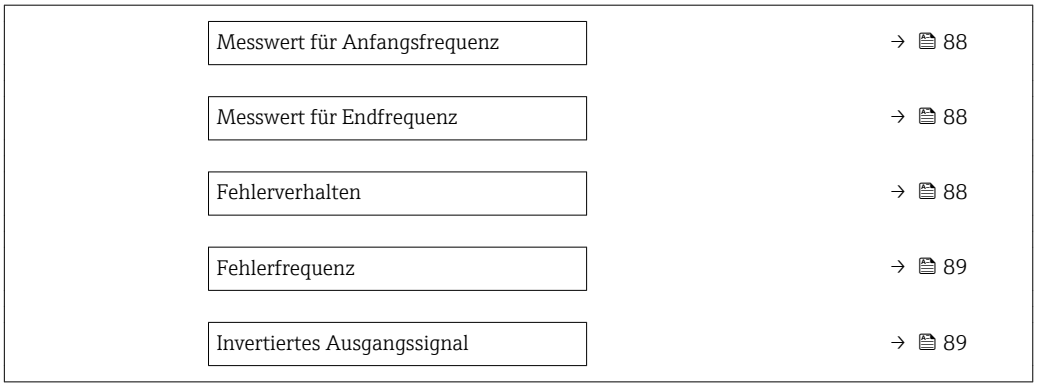
Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Zuordnung Impulsausgang 1	In Parameter **Betriebsart** ist die Option **Impuls** ausgewählt.	Prozessgröße für Impulsausgang wählen.	▪ Aus ▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Massefluss ▪ Gesamter Massefluss * ▪ Energiefluss * ▪ Wärmeflussdifferenz *	Volumenfluss
Impulswertigkeit	In Parameter **Betriebsart** (→ 86) ist die Option **Impuls** und in Parameter **Zuordnung Impulsausgang** (→ 87) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Messwert für Impulsausgabe eingeben.	Positive Gleitkommazahl	Abhängig von Land und Nennweite
Impulsbreite	In Parameter **Betriebsart** (→ 86) ist die Option **Impuls** und in Parameter **Zuordnung Impulsausgang** (→ 87) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Zeitdauer des Ausgangsimpulses festlegen.	5 … 2 000 ms	100 ms
Fehlerverhalten	In Parameter **Betriebsart** (→ 86) ist die Option **Impuls** und in Parameter **Zuordnung Impulsausgang** (→ 87) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Ausgangsverhalten bei Gerätealarm festlegen.	▪ Aktueller Wert ▪ Keine Impulse	Keine Impulse
Invertiertes Ausgangssignal	–	Ausgangssignal umkehren.	▪ Nein ▪ Ja	Nein

* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

Frequenzausgang konfigurieren

Navigation
Menü "Setup" → Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang





Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Zuordnung Frequenzausgang	In Parameter **Betriebsart** (→ 86) ist die Option **Frequenz** ausgewählt.	Prozessgröße für Frequenzausgang wählen.	▪ Aus ▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Massefluss ▪ Fließgeschwindigkeit ▪ Temperatur ▪ Druck ▪ Berechneter Sattdampfdruck * ▪ Dampfqualität * ▪ Gesamter Massefluss * ▪ Energiefluss * ▪ Wärmeflussdifferenz *	Aus
Anfangsfrequenz	In Parameter **Betriebsart** (→ 86) ist die Option **Frequenz** und in Parameter **Zuordnung Frequenzausgang** (→ 88) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Anfangsfrequenz eingeben.	0 … 1 000 Hz	0 Hz
Endfrequenz	In Parameter **Betriebsart** (→ 86) ist die Option **Frequenz** und in Parameter **Zuordnung Frequenzausgang** (→ 88) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Endfrequenz eingeben.	0 … 1 000 Hz	1 000 Hz
Messwert für Anfangsfrequenz	In Parameter **Betriebsart** (→ 86) ist die Option **Frequenz** und in Parameter **Zuordnung Frequenzausgang** (→ 88) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Messwert für Anfangsfrequenz eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig von Land und Nennweite
Messwert für Endfrequenz	In Parameter **Betriebsart** (→ 86) ist die Option **Frequenz** und in Parameter **Zuordnung Frequenzausgang** (→ 88) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Messwert für Endfrequenz festlegen.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig von Land und Nennweite
Fehlerverhalten	In Parameter **Betriebsart** (→ 86) ist die Option **Frequenz** und in Parameter **Zuordnung Frequenzausgang** (→ 88) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Ausgangsverhalten bei Gerätealarm festlegen.	▪ Aktueller Wert ▪ Definierter Wert ▪ 0 Hz	0 Hz

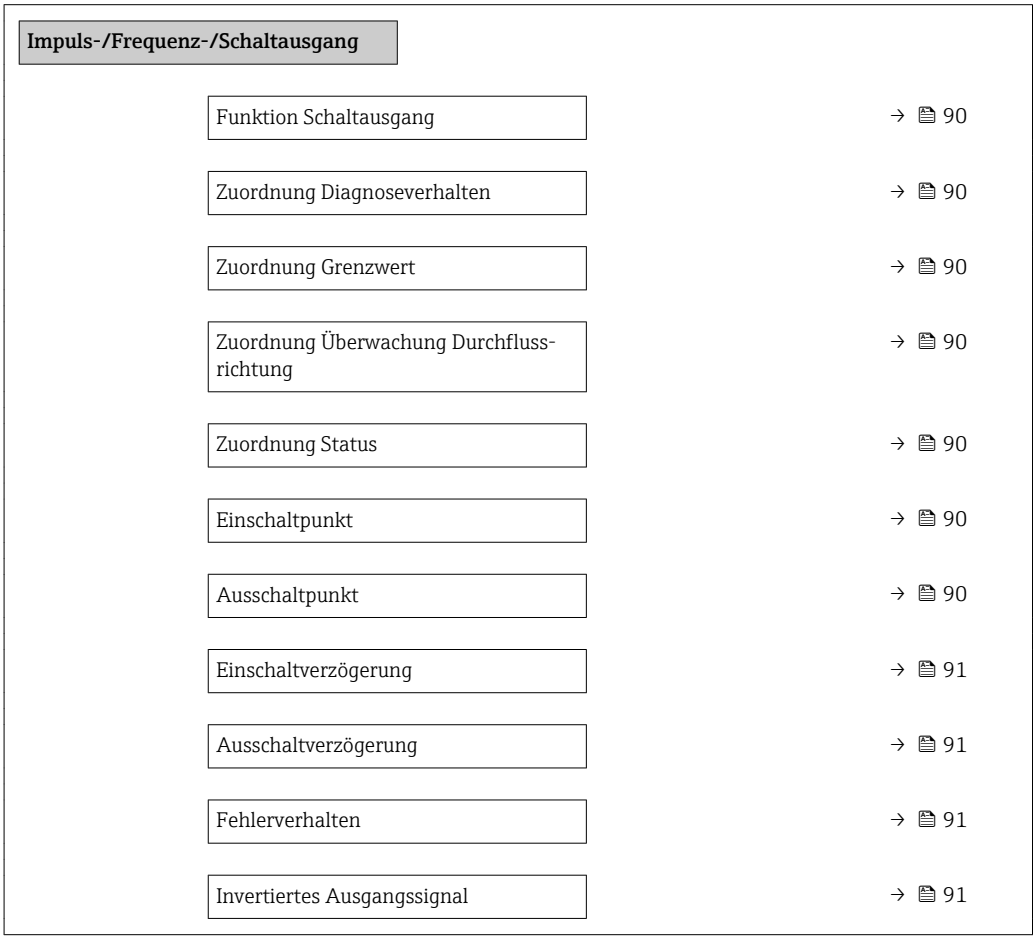
Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Fehlerfrequenz	In Parameter **Betriebsart** (→ 🖹 86) ist die Option **Frequenz** und in Parameter **Zuordnung Frequenzausgang** (→ 🖹 88) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Wert für Frequenzausgabe bei Gerätealarm eingeben.	0,0 … 1 250,0 Hz	0,0 Hz
Invertiertes Ausgangssignal	–	Ausgangssignal umkehren.	▪ Nein ▪ Ja	Nein

* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

Schaltausgang konfigurieren

Navigation

Menü "Setup" → Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Funktion Schaltausgang	In Parameter **Betriebsart** ist die Option **Schalter** ausgewählt.	Funktion für Schaltausgang wählen.	▪ Aus ▪ An ▪ Diagnoseverhalten ▪ Grenzwert ▪ Status	Aus
Zuordnung Diagnoseverhalten	▪ In Parameter **Betriebsart** ist die Option **Schalter** ausgewählt. ▪ In Parameter **Funktion Schaltausgang** ist die Option **Diagnoseverhalten** ausgewählt.	Diagnoseverhalten für Schaltausgang wählen.	▪ Alarm ▪ Alarm oder Warnung ▪ Warnung	Alarm
Zuordnung Grenzwert	▪ In Parameter **Betriebsart** ist die Option **Schalter** ausgewählt. ▪ In Parameter **Funktion Schaltausgang** ist die Option **Grenzwert** ausgewählt.	Prozessgröße für Grenzwertfunktion wählen.	▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Massefluss ▪ Fließgeschwindigkeit ▪ Temperatur ▪ Druck ▪ Berechneter Sattdampfdruck * ▪ Dampfqualität * ▪ Gesamter Massefluss * ▪ Energiefluss * ▪ Wärmeflussdifferenz * ▪ Reynoldszahl * ▪ Summenzähler 1 ▪ Summenzähler 2 ▪ Summenzähler 3	Volumenfluss
Zuordnung Überwachung Durchflussrichtung	▪ In Parameter **Betriebsart** ist die Option **Schalter** ausgewählt. ▪ In Parameter **Funktion Schaltausgang** ist die Option **Überwachung Durchflussrichtung** ausgewählt.	Prozessgröße für Überwachung ihrer Durchflussrichtung wählen.	▪ Aus ▪ Volumenfluss ▪ Massefluss ▪ Normvolumenfluss	Volumenfluss
Zuordnung Status	▪ In Parameter **Betriebsart** ist die Option **Schalter** ausgewählt. ▪ In Parameter **Funktion Schaltausgang** ist die Option **Status** ausgewählt.	Gerätestatus für Schaltausgang wählen.	Schleichmengenunterdrückung	Schleichmengenunterdrückung
Einschaltpunkt	▪ In Parameter **Betriebsart** ist die Option **Schalter** ausgewählt. ▪ In Parameter **Funktion Schaltausgang** ist die Option **Grenzwert** ausgewählt.	Messwert für Einschaltpunkt eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig vom Land: ▪ 0 m^3/h ▪ 0 ft^3/h
Ausschaltpunkt	▪ In Parameter **Betriebsart** ist die Option **Schalter** ausgewählt. ▪ In Parameter **Funktion Schaltausgang** ist die Option **Grenzwert** ausgewählt.	Messwert für Ausschaltpunkt eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig vom Land: ▪ 0 m^3/h ▪ 0 ft^3/h

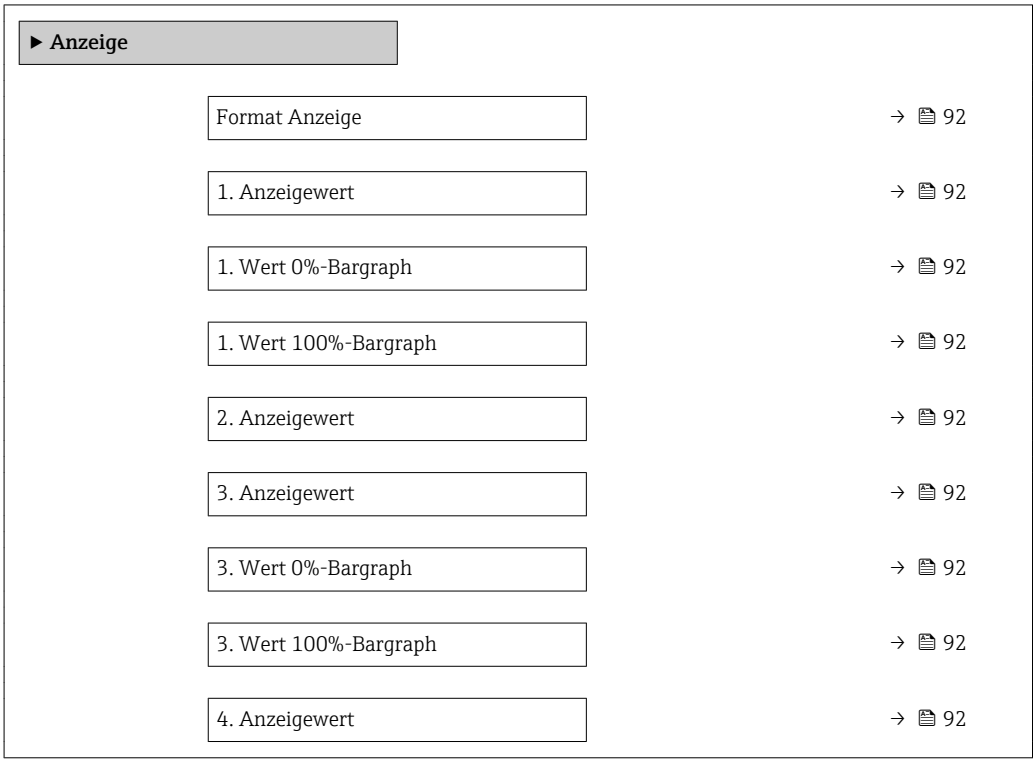
Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Einschaltverzögerung	▪ In Parameter **Betriebsart** ist die Option **Schalter** ausgewählt. ▪ In Parameter **Funktion Schaltausgang** ist die Option **Grenzwert** ausgewählt.	Verzögerungszeit für das Einschalten des Schaltausgangs festlegen.	0,0 … 100,0 s	0,0 s
Ausschaltverzögerung	▪ In Parameter **Betriebsart** ist die Option **Schalter** ausgewählt. ▪ In Parameter **Funktion Schaltausgang** ist die Option **Grenzwert** ausgewählt.	Verzögerungszeit für das Ausschalten des Schaltausgangs festlegen.	0,0 … 100,0 s	0,0 s
Fehlerverhalten	–	Ausgangsverhalten bei Gerätealarm festlegen.	▪ Aktueller Status ▪ Offen ▪ Geschlossen	Offen
Invertiertes Ausgangssignal	–	Ausgangssignal umkehren.	▪ Nein ▪ Ja	Nein

* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

10.4.7 Vor-Ort-Anzeige konfigurieren

Der Assistent **Anzeige** führt den Anwender systematisch durch alle Parameter, die für die Konfiguration der Vor-Ort-Anzeige eingestellt werden können.

Navigation
Menü "Setup" → Anzeige



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

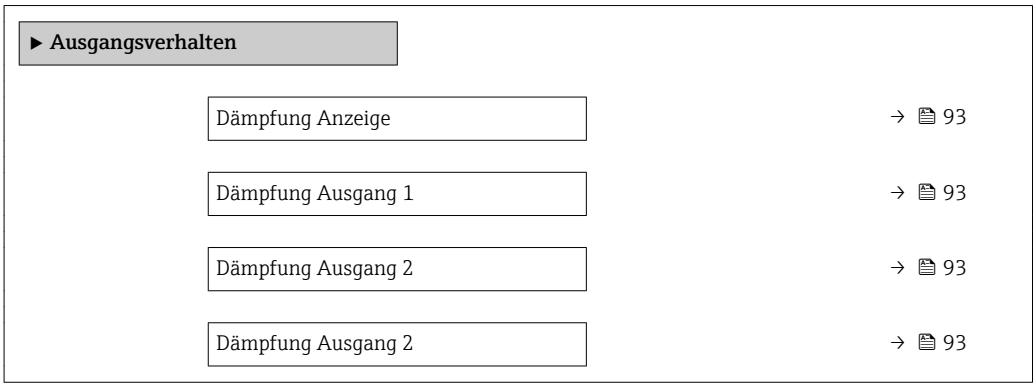
Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Format Anzeige	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Darstellung der Messwerte für Vor-Ort-Anzeige wählen.	▪ 1 Wert groß ▪ 1 Bargraph + 1 Wert ▪ 2 Werte ▪ 1 Wert groß + 2 Werte ▪ 4 Werte	1 Wert groß
1. Anzeigewert	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Messwert wählen, der auf der Vor-Ort-Anzeige dargestellt wird.	▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Massefluss ▪ Fließgeschwindigkeit ▪ Temperatur ▪ Berechneter Sattdampfdruck * ▪ Dampfqualität * ▪ Gesamter Massefluss * ▪ Kondensat-Massefluss * ▪ Energiefluss * ▪ Wärmeflussdifferenz * ▪ Reynoldszahl * ▪ Dichte * ▪ Druck * ▪ Spezifisches Volumen * ▪ Überhitzungsgrad * ▪ Summenzähler 1 ▪ Summenzähler 2 ▪ Summenzähler 3 ▪ Stromausgang 1 ▪ Stromausgang 2 *	Volumenfluss
1. Wert 0%-Bargraph	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	0%-Wert für Bargraph-Anzeige eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig vom Land: ▪ 0 m^3/h ▪ 0 ft^3/h
1. Wert 100%-Bargraph	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	100%-Wert für Bargraph-Anzeige eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig von Land und Nennweite
2. Anzeigewert	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Messwert wählen, der auf der Vor-Ort-Anzeige dargestellt wird.	Auswahlliste siehe Parameter **1. Anzeigewert** (→ 🖹 92)	Keine
3. Anzeigewert	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Messwert wählen, der auf der Vor-Ort-Anzeige dargestellt wird.	Auswahlliste siehe Parameter **1. Anzeigewert** (→ 🖹 92)	Keine
3. Wert 0%-Bargraph	In Parameter **3. Anzeigewert** wurde eine Auswahl getroffen.	0%-Wert für Bargraph-Anzeige eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig vom Land: ▪ 0 m^3/h ▪ 0 ft^3/h
3. Wert 100%-Bargraph	In Parameter **3. Anzeigewert** wurde eine Auswahl getroffen.	100%-Wert für Bargraph-Anzeige eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	0
4. Anzeigewert	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Messwert wählen, der auf der Vor-Ort-Anzeige dargestellt wird.	Auswahlliste siehe Parameter **1. Anzeigewert** (→ 🖹 92)	Keine

* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

10.4.8 Ausgangsverhalten konfigurieren

Der Assistent **Ausgangsverhalten** führt den Anwender systematisch durch alle Parameter, die für die Konfiguration des Ausgangsverhaltens eingestellt werden müssen.

Navigation
Menü "Setup" → Ausgangsverhalten



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Eingabe	Werkseinstellung
Dämpfung Anzeige	–	Reaktionszeit der Vor-Ort-Anzeige auf Messwertschwankungen einstellen.	0,0 … 999,9 s	0,0 s
Dämpfung Ausgang 1	–	Die Reaktionszeit vom Ausgangssignal des Stromausgangs auf Messwertschwankungen einstellen.	0 … 999,9 s	1 s
Dämpfung Ausgang 2	Das Messgerät verfügt über einen zweiten Stromausgang.	Die Reaktionszeit vom Ausgangssignal des zweiten Stromausgangs auf Messwertschwankungen einstellen.	0 … 999,9 s	1 s
Dämpfung Ausgang 2	Das Messgerät verfügt über einen Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang.	Die Reaktionszeit vom Ausgangssignal des Frequenzausgangs auf Messwertschwankungen einstellen.	0 … 999,9 s	1 s

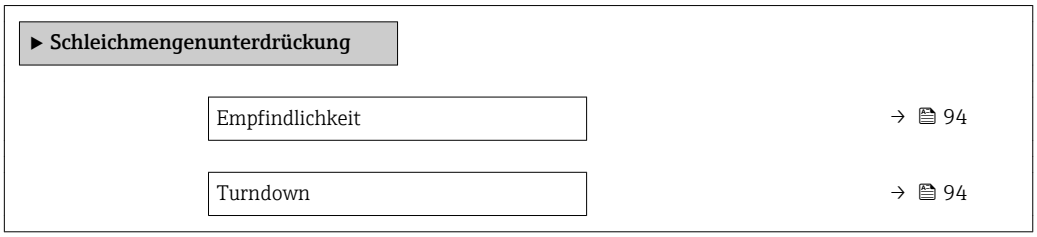
10.4.9 Schleichmenge konfigurieren

Der Assistent **Schleichmengenunterdrückung** führt den Anwender systematisch durch alle Parameter, die für die Konfiguration der Schleichmengenunterdrückung eingestellt werden müssen.

Das Messsignal muss eine bestimmte minimale Signalamplitude aufweisen, damit die Signale fehlerfrei ausgewertet werden können. Daraus lässt sich mithilfe der Nennweite ebenfalls der entsprechende Durchfluss ableiten. Die minimale Signalamplitude ist abhängig von der eingestellten Empfindlichkeit des DSC-Sensors s von der Dampfqualität x und von der Stärke der vorhandenen Vibration a. Der Wert mf entspricht der kleinsten messbaren Durchflussgeschwindigkeit ohne Vibration (kein Nassdampf) bei einer Dichte von 1 kg/m^3 (0,0624 lbm/ft^3). Mit dem Parameter **Empfindlichkeit** (Wertebereich 1 … 9, Werkseinstellung 5) kann der Wert mf im Bereich von 6 … 20 m/s (1,8 … 6 ft/s) (Werkseinstellung 12 m/s (3,7 ft/s)).

Die kleinste aufgrund der Signalamplitude messbare Durchflussgeschwindigkeit v_{AmpMin} ergibt sich aus dem Parameter **Empfindlichkeit** und der Dampfqualität x oder aus der Stärke der vorhandenen Vibration a.

Navigation
Menü "Setup" → Schleichmengenunterdrückung



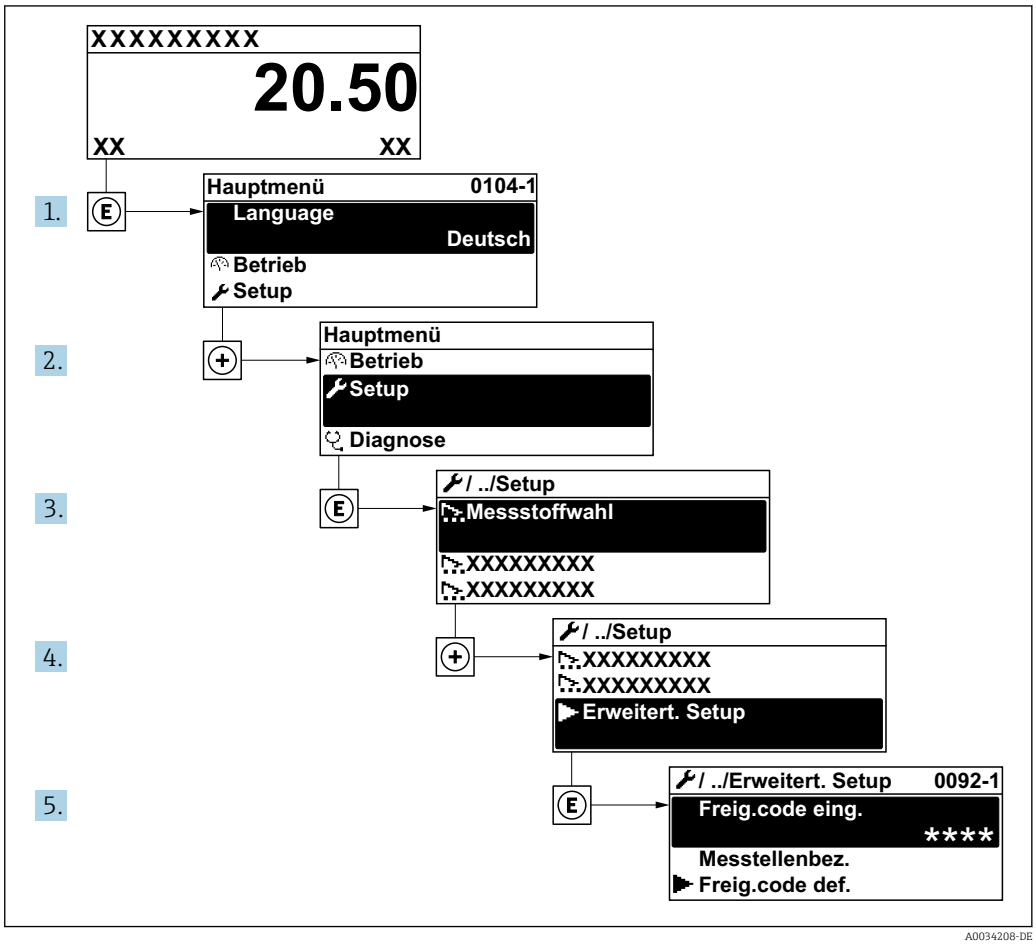
Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Eingabe	Werkseinstellung
Empfindlichkeit	Geräteempfindlichkeit im unteren Durchflussbereich regeln. Niedrigere Empfindlichkeit führt zu hoher Robustheit gegenüber externen Beeinträchtigungen. Der Parameter bestimmt die Empfindlichkeit am unteren Messbereichsanfang. Niedrige Werte können die Robustheit gegenüber äußeren Einflüssen verbessern. Der Messbereichsanfang verschiebt sich dabei nach oben. Der kleinste spezifizierte Messbereich wird bei maximaler Empfindlichkeit erreicht.	1 … 9	5
Turndown	Turndown einstellen. Niedrigerer Turndown erhöht die minimal messbare Durchflussfrequenz. Mit dem Parameter kann der Messbereich bei Bedarf eingeschränkt werden. Das obere Messbereichsende bleibt unberührt. der untere Messbereichsanfang kann zu höheren Durchflusswerten hin verschoben werden. Damit lassen sich z.B. Schleichmengen unterdrücken.	50 … 100 %	100 %

10.5 Erweiterte Einstellungen

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

Navigation zum Untermenü "Erweitertes Setup"

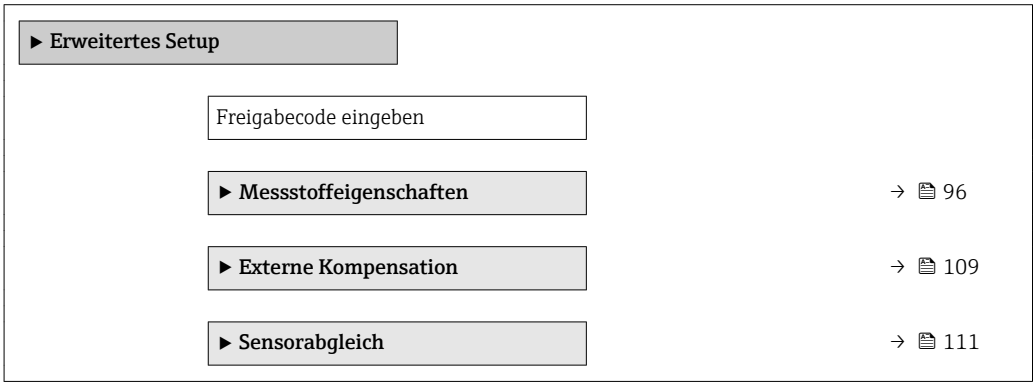


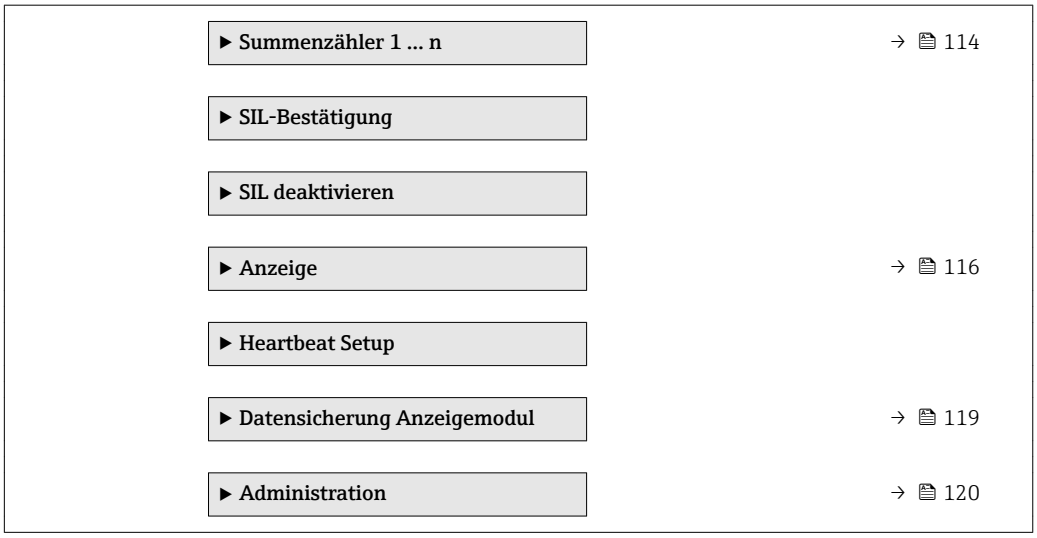
A0034208-DE

Abhängig von der Geräteausführung kann die Anzahl der Untermenüs variieren. Einige Untermenüs werden nicht in der Betriebsanleitung behandelt. Diese Untermenüs und darunter angeordnete Parameter werden in der Sonderdokumentation zum Gerät erläutert.

Navigation

Menü "Setup" → Erweitertes Setup

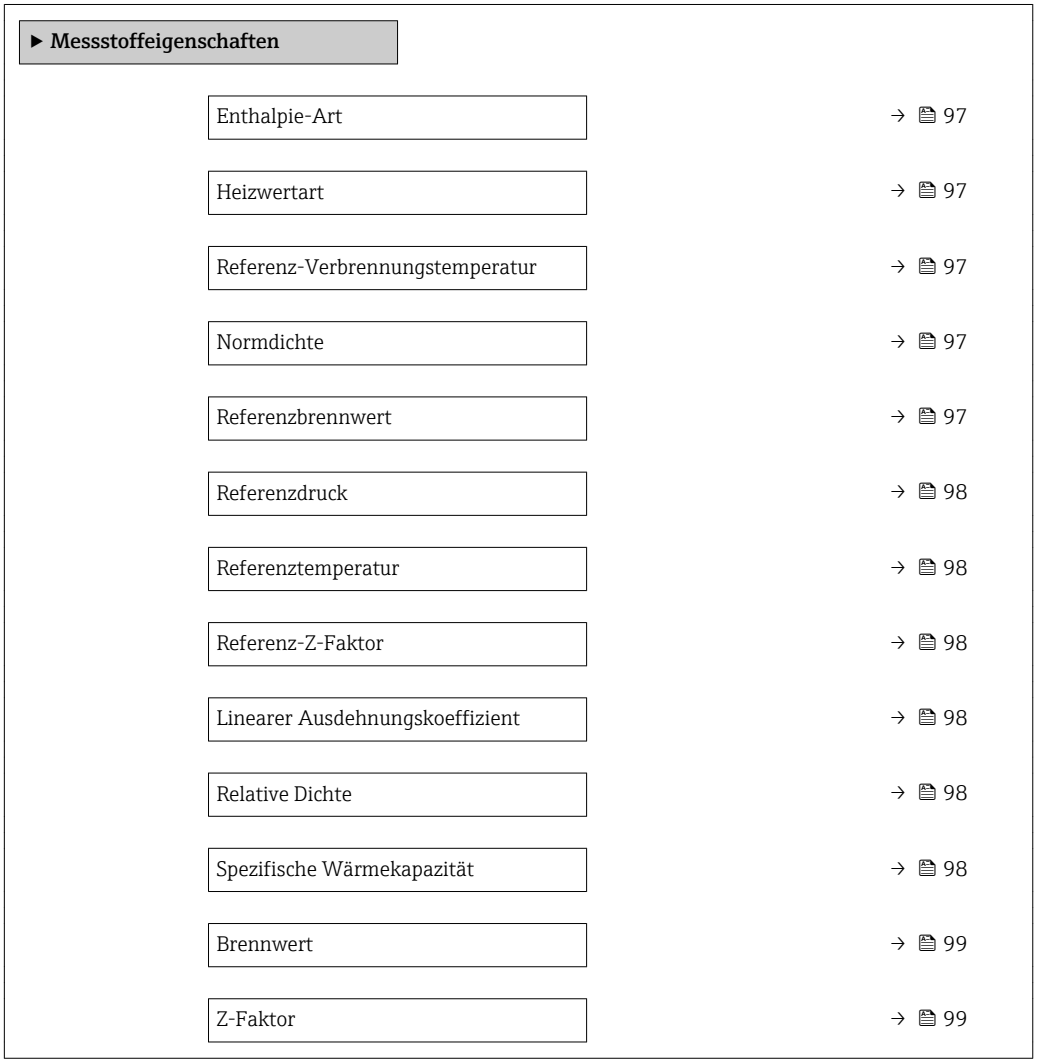


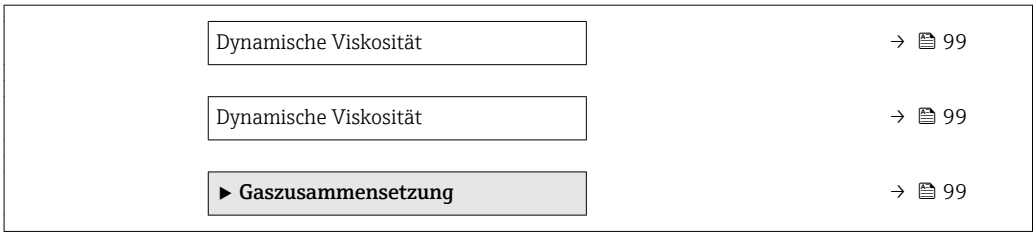


10.5.1 Messstoffeigenschaften einstellen

Im Untermenü **Messstoffeigenschaften** können die Referenzwerte für die Messanwendung eingestellt werden.

Navigation
Menü "Setup" → Erweitertes Setup → Messstoffeigenschaften





Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Enthalpie-Art	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Anwenderspezifisches Gas** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Flüssigkeitstyp** ist die Option **Anwenderspezifische Flüssigkeit** ausgewählt.	Definieren, welche Enthalpie benutzt wird.	▪ Wärme ▪ Brennwert	Wärme
Heizwertart	Der Parameter **Heizwertart** ist sichtbar.	Berechnung auf Basis von Heizwert oder Brennwert wählen.	▪ Brennwert Volumen ▪ Heizwert Volumen ▪ Brennwert Masse ▪ Heizwert Masse	Brennwert Masse
Referenz-Verbrennungstemperatur	Der Parameter **Referenz-Verbrennungstemperatur** ist sichtbar.	Referenz-Verbrennungstemperatur zur Berechnung vom Erdgas-Energiewert eingeben. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Temperatureinheit**	−200 … 450 °C	20 °C
Normdichte	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Anwenderspezifisches Gas** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Flüssigkeitstyp** ist die Option **Wasser** oder die Option **Anwenderspezifische Flüssigkeit** ausgewählt.	Festen Wert für Normdichte eingeben. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Dichteeinheit**	0,01 … 15 000 kg/m³	1 000 kg/m³
Referenzbrennwert	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** ausgewählt. ▪ InParameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 3** ausgewählt.	Referenzbrennwert vom Erdgas eingeben. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Brennwerteinheit**	Positive Gleitkommazahl	50 000 kJ/Nm³

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Referenzdruck	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ Bestellmerkmal "Sensorausführung", ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)" ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt.	Referenzdruck für Berechnung der Normdichte eingeben. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Druckeinheit**	0 … 250 bar	1,01325 bar
Referenztemperatur	Folgenden Bedingungen erfüllt ist: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Flüssigkeit** ausgewählt.	Referenztemperatur für Berechnung der Normdichte eingeben. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Temperatureinheit**	−200 … 450 °C	20 °C
Referenz-Z-Faktor	In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Anwenderspezifisches Gas** ausgewählt.	Realgaskonstante Z für Gas unter Normbedingungen eingeben.	0,1 … 2	1
Linearer Ausdehnungskoeffizient	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Flüssigkeit** ausgewählt. ▪ In Parameter **Flüssigkeitstyp** ist die Option **Anwenderspezifische Flüssigkeit** ausgewählt.	Linearen, messstoffspezifischen Ausdehnungskoeffizient für Normdichteberechnung eingeben.	$1{,}0 \cdot 10^{-6}$ … $2{,}0 \cdot 10^{-3}$	$2{,}06 \cdot 10^{-4}$
Relative Dichte	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 3** ausgewählt.	Relative Dichte vom Erdgas eingeben.	0,55 … 0,9	0,664
Spezifische Wärmekapazität	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ Gewählter Messstoff: ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Anwenderspezifisches Gas** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Flüssigkeitstyp** ist die Option **Anwenderspezifische Flüssigkeit** ausgewählt. ▪ In Parameter **Enthalpie-Art** ist die Option **Wärme** ausgewählt.	Spezifische Wärmekapazität vom Messstoff definieren. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Spezifische Wärmekapazitätseinheit**	0 … 50 kJ/(kgK)	4,187 kJ/(kgK)

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung

Brennwert	Folgende Bedingungen sind erfüllt:
	▪ Gewählter Messstoff:
	  ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Anwenderspezifisches Gas** ausgewählt.
	  Oder
	  ▪ In Parameter **Flüssigkeitstyp** ist die Option **Anwenderspezifische Flüssigkeit** ausgewählt.
	▪ In Parameter **Enthalpie-Art** ist die Option **Brennwert** ausgewählt.
	▪ In Parameter **Heizwertart** ist die Option **Brennwert Volumen** oder die Option **Brennwert Masse** ausgewählt.
		Brennwert zur Berechnung vom Energiefluss eingeben.	Positive Gleitkommazahl	50 000 kJ/kg

Z-Faktor	In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Anwenderspezifisches Gas** ausgewählt.	Realgaskonstante Z für Gas unter Betriebsbedingungen eingeben.	0,1 … 2,0	1

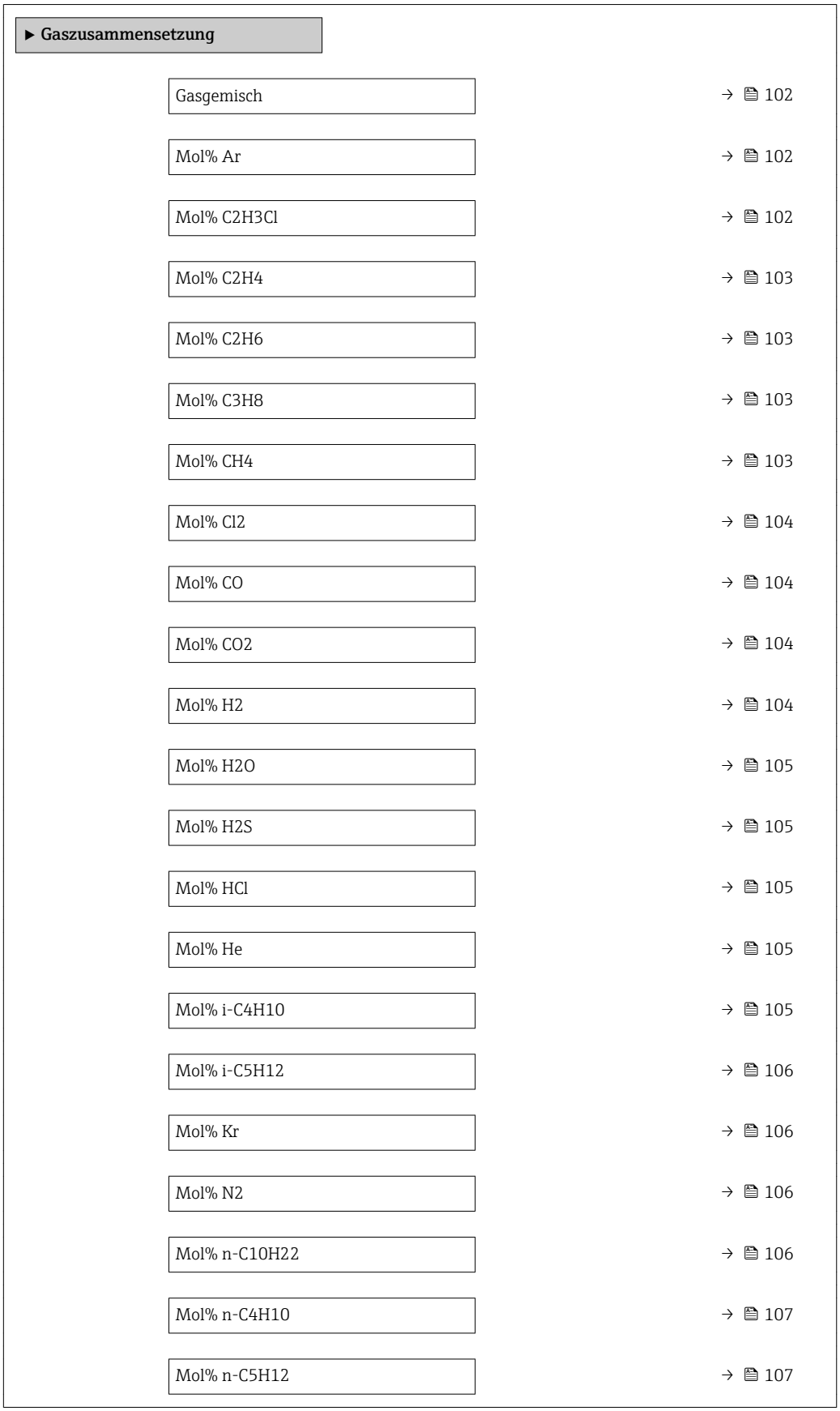
Dynamische Viskosität (Gase)	Folgende Bedingungen sind erfüllt:
	▪ Bestellmerkmal "Sensorausführung",
	  ▪ Option "Volumen"
	  oder
	  ▪ Option "Volumen Hochtemperatur"
	▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** oder die Option **Dampf** ausgewählt.
	oder
	▪ In Parameter **Gasart wählen** die Option **Anwenderspezifisches Gas** gewählt ist.
		Festen Wert der dynamischen Viskosität eingeben für ein Gas/Dampf.
		Abhängigkeit
		Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Einheit dynamische Viskosität**
			Positive Gleitkommazahl	0,015 cP

Dynamische Viskosität (Flüssigkeiten)	Folgende Bedingungen sind erfüllt:
	▪ Bestellmerkmal "Sensorausführung",
	  ▪ Option "Volumen"
	  oder
	  ▪ Option "Volumen Hochtemperatur"
	▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Flüssigkeit** ausgewählt.
	oder
	▪ In Parameter **Flüssigkeitstyp** ist die Option **Anwenderspezifische Flüssigkeit** gewählt.
		Festen Wert der dynamischen Viskosität eingeben für eine Flüssigkeit.
		Abhängigkeit
		Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Einheit dynamische Viskosität**
			Positive Gleitkommazahl	1 cP

Gaszusammensetzung einstellen

Im Untermenü **Gaszusammensetzung** kann die Gaszusammensetzung für die Messanwendung eingestellt werden.

Navigation
Menü "Setup" → Erweitertes Setup → Messstoffeigenschaften → Gaszusammensetzung



Mol% n-C6H14	→ 107
Mol% n-C7H16	→ 107
Mol% n-C8H18	→ 108
Mol% n-C9H20	→ 108
Mol% Ne	→ 108
Mol% NH3	→ 108
Mol% O2	→ 108
Mol% SO2	→ 109
Mol% Xe	→ 109
Mol% anderes Gas	→ 109

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Gasgemisch	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** ausgewählt.	Gasgemisch für Messanwendung wählen.	▪ Wasserstoff H2 ▪ Helium He ▪ Neon Ne ▪ Argon Ar ▪ Krypton Kr ▪ Xenon Xe ▪ Stickstoff N2 ▪ Sauerstoff O2 ▪ Chlor Cl2 ▪ Ammoniak NH3 ▪ Kohlenmonoxid CO ▪ Kohlendioxid CO2 ▪ Schwefeldioxid SO2 ▪ Hydrogensulfid H2S ▪ Chlorwasserstoff HCl ▪ Methan CH4 ▪ Ethan C2H6 ▪ Propan C3H8 ▪ Butan C4H10 ▪ Ethylen C2H4 ▪ Vinyl Chloride C2H3Cl ▪ Andere	Methan CH4
Mol% Ar	Folgende Bedingungen sind erfüllt: In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** und in Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Argon Ar** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** und in Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% C2H3Cl	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Vinyl Chloride C2H3Cl** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Mol% C2H4	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Ethylen C2H4** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% C2H6	Folgende Bedingungen sind erfüllt: In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** und in Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Ethan C2H6** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** und in Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% C3H8	Folgende Bedingungen sind erfüllt: In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** und in Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Propan C3H8** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** und in Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% CH4	Folgende Bedingungen sind erfüllt: In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** und in Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Methan CH4** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	100 %

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Mol% Cl2	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Chlor Cl2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% CO	Folgende Bedingungen sind erfüllt: In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** und in Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Kohlenmonoxid CO** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** und in Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% CO2	Folgende Bedingungen sind erfüllt: In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** und in Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Kohlendioxid CO2** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% H2	Folgende Bedingungen sind erfüllt: In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** und in Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Wasserstoff H2** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** und in Parameter **Dichteberechnung** ist **nicht** die Option **AGA Nx19** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Mol% H2O	Folgenden Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% H2S	Folgende Bedingungen sind erfüllt: In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** und in Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Hydrogensulfid H2S** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** und in Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% HCl	Folgenden Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Chlorwasserstoff HCl** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% He	Folgende Bedingungen sind erfüllt: In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** und in Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Helium He** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** und in Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% i-C4H10	Folgenden Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Mol% i-C5H12	Folgenden Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% Kr	Folgenden Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Krypton Kr** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% N2	Folgende Bedingungen sind erfüllt: In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** und in Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Stickstoff N2** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** und in Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **AGA Nx19** oder die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% n-C10H22	Folgenden Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Mol% n-C4H10	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** und in Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Butan C4H10** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** und in Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt. ▪ Oder In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Flüssigkeit** und in Parameter **Flüssigkeitstyp** ist die Option **LPG** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% n-C5H12	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% n-C6H14	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% n-C7H16	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %

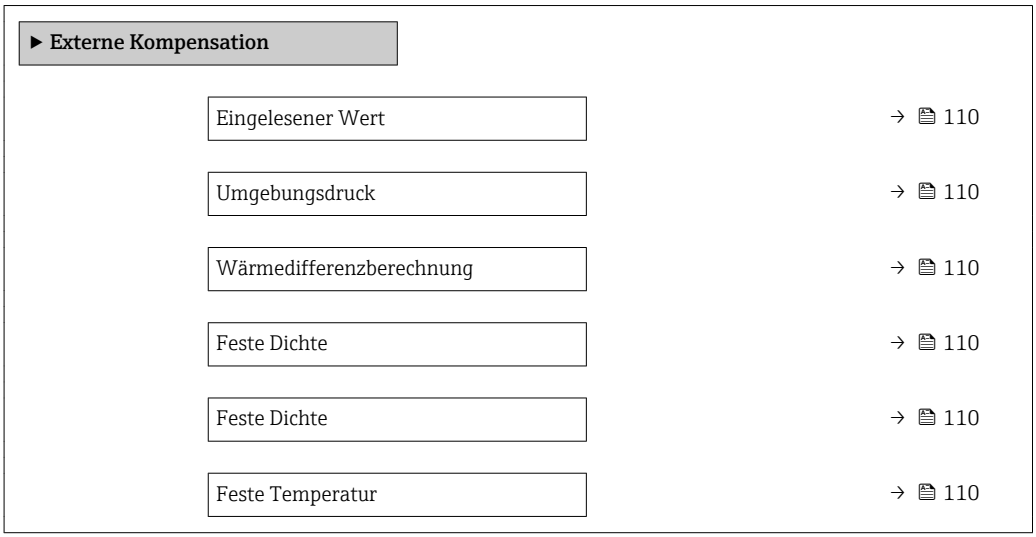
Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Mol% n-C8H18	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% n-C9H20	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% Ne	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Neon Ne** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% NH3	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Ammoniak NH3** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% O2	Folgende Bedingungen sind erfüllt: In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** und in Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Sauerstoff O2** ausgewählt. Oder ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Erdgas** und in Parameter **Dichteberechnung** ist die Option **ISO 12213- 2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Mol% SO2	Folgenden Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Schwefeldioxid SO2** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% Xe	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Xenon Xe** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %
Mol% anderes Gas	Folgenden Bedingungen sind erfüllt: ▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasart wählen** ist die Option **Gasgemisch** ausgewählt. ▪ In Parameter **Gasgemisch** ist die Option **Andere** ausgewählt.	Stoffmenge des Gasbestandteils vom Gasgemisch eingeben.	0 … 100 %	0 %

10.5.2 Externe Kompensation durchführen

Das Untermenü **Externe Kompensation** enthält Parameter, mit denen externe oder feste Werte eingegeben werden können. Diese Werte werden für interne Berechnungen verwendet.

Navigation
Menü "Setup" → Erweitertes Setup → Externe Kompensation



2. Temperatur Wärmedifferenz	→ 111
Fester Prozessdruck	→ 111

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Eingelesener Wert	Bei Bestellmerkmal "Sensorausführung": ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"	Prozessgröße zuordnen, die von externem Gerät eingelesen wird. Detaillierte Angaben zur Berechnung der Messgrößen bei Dampf: → 132 Detaillierte Angaben zur Einstellung des Parameters in Dampfanwendungen: Sonderdokumentation Anwendungspaket **Nassdampferkennung** und **Nassdampfmessung**	▪ Aus ▪ Druck ▪ Relativdruck ▪ Dichte ▪ Temperatur ▪ 2. Temperatur Wärmedifferenz	Aus
Umgebungsdruck	In Parameter **Eingelesener Wert** ist die Option **Relativdruck** ausgewählt.	Wert für Umgebungsdruck eingeben, der bei der Druckkorrektur verwendet wird. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Druckeinheit**	0 … 250 bar	1,01325 bar
Wärmedifferenzberechnung	Der Parameter **Wärmedifferenzberechnung** ist sichtbar.	Berechnet die über einen Wärmetauscher abgegebene Wärme (= Wärmedifferenz).	▪ Aus ▪ Gerät auf Kaltseite ▪ Gerät auf Warmseite	Gerät auf Warmseite
Feste Dichte	Bei Bestellmerkmal "Sensorausführung": ▪ Option "Volumen" oder ▪ Option "Volumen Hochtemperatur"	Festen Wert für Messstoffdichte eingeben. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Dichteeinheit**	0,01 … 15 000 kg/m³	1 000 kg/m³
Feste Dichte	Bei Bestellmerkmal "Sensorausführung": ▪ Option "Volumen" oder ▪ Option "Volumen Hochtemperatur"	Festen Wert für Messstoffdichte eingeben. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Dichteeinheit**	0,01 … 15 000 kg/m³	5 kg/m³
Feste Temperatur	–	Festen Wert für Prozesstemperatur eingeben. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Temperatureinheit**	−200 … 450 °C	20 °C

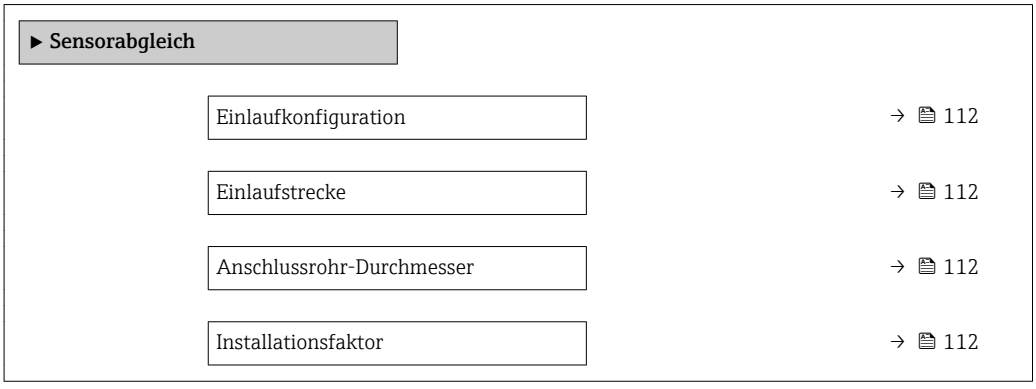
Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
2. Temperatur Wärmedifferenz	Der Parameter **2. Temperatur Wärmedifferenz** ist sichtbar.	2.Temperaturwert für Berechnung der Wärmedifferenz eingeben. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Temperatureinheit**	−200 … 450 °C	20 °C
Fester Prozessdruck	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ Bestellmerkmal "Sensorausführung", ▪ Option "Massefluss (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Massefluss (integrierte Druck-/Temperaturmessung)" ▪ In Parameter **Eingelesener Wert** (→ 🖹 83) ist die Option **Druck** nicht ausgewählt.	Festen Wert für Prozessdruck eingeben. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Druckeinheit** Detaillierte Angaben zur Berechnung der Messgrößen bei Dampf: → 🖹 132 Detaillierte Angaben zur Einstellung des Parameters in Dampfanwendungen: Sonderdokumentation Anwendungspaket **Nassdampferkennung** und **Nassdampfmessung**	0 … 250 bar abs.	0 bar abs.

10.5.3 Sensorabgleich durchführen

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

Navigation

Menü "Setup" → Erweitertes Setup → Sensorabgleich



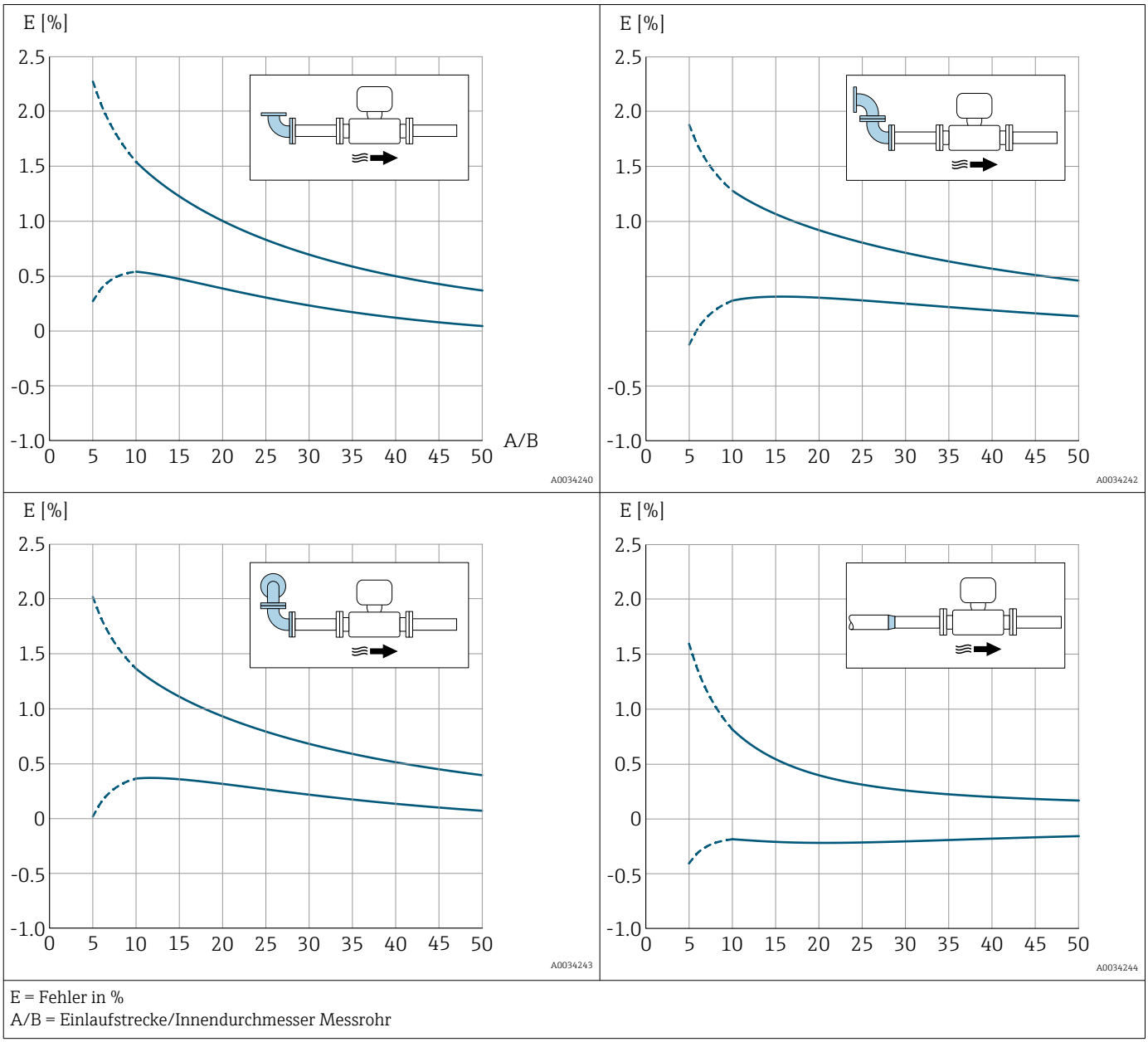
Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Einlaufkonfiguration	Das Feature **Einlaufstrecken-korrektur**: ▪ Ist ein Standardfeature und kann ausschließlich im Prowirl F 200 verwendet werden. ▪ Ist anwendbar bei folgenden Druckstufen und Nennweiten: DN 15...150 (1...6") ▪ EN (DIN) ▪ ASME B16.5, Sch. 40/80	Einlaufkonfiguration wählen.	▪ Aus ▪ Einfachkrümmer ▪ Doppelkrümmer ▪ Doppelkrümmer 3D ▪ Reduktion	Aus
Einlaufstrecke	Das Feature **Einlaufstrecken-korrektur**: ▪ Ist ein Standardfeature und kann ausschließlich im Prowirl F 200 verwendet werden. ▪ Ist anwendbar bei folgenden Druckstufen und Nennweiten: DN 15...150 (1...6") ▪ EN (DIN) ▪ ASME B16.5, Sch. 40/80	Länge der geraden Einlaufstrecke definieren. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Längeneinheit**	0 ... 20 m	0 m
Anschlussrohr-Durchmesser	–	Durchmesser der Anschlussrohrleitung eingeben, um die Durchmessersprungkorrektur zu aktivieren. Detaillierte Angaben zur Durchmessersprungkorrektur: → 🖹 113 *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Längeneinheit**	0 ... 1 m (0 ... 3 ft) Eingabewert = 0: Durchmessersprungkorrektur ist inaktiv.	Abhängig vom Land: ▪ 0 m ▪ 0 ft
Installationsfaktor	–	Faktor eingeben, um Einbaubedingungen anzupassen.	Positive Gleitkommazahl	1,0

Einlaufstreckenkorrektur

Das Feature **Einlaufstreckenkorrektur** des Messgeräts von Endress+Hauser stellt eine wirtschaftliche Methode zur Einlaufstreckenverkürzung dar und generiert keinen zusätzlichen Druckverlust. Die durch die jeweilige Rohrkomponente verursachten typischen, systematischen Fehler werden korrigiert.

Einfluss auf die Messgenauigkeit bei reduzierter, gerader Einlaufstrecke



E = Fehler in %
A/B = Einlaufstrecke/Innendurchmesser Messrohr

Durchmessersprungkorrektur

Das Messgerät wird gemäß bestelltem Prozessanschluss kalibriert. Bei dieser Kalibrierung wird die Kante am Übergang vom Anschlussrohr zum Prozessanschluss mitberücksichtigt. Weicht das verwendete Anschlussrohr vom bestelltem Prozessanschluss ab, können Einflüsse über eine Durchmessersprungkorrektur ausgeglichen werden. Zu berücksichtigen ist die Differenz zwischen Innendurchmesser des bestellten Prozessanschlusses und dem Innendurchmesser des verwendeten Anschlussrohres.

Das Messgerät kann Verschiebungen des Kalibrierfaktors korrigieren, z.B. verursacht aufgrund eines Durchmessersprungs zwischen Geräteflansch (z.B. ASME B16.5/Sch. 80, DN 50 (2")) und der Anschlussrohrleitung (z.B. ASME B16.5/Sch. 40, DN 50 (2")). Die Korrektur des Durchmessersprungs nur innerhalb der nachfolgend aufgeführten Grenzwerte anwenden, für die auch Testmessungen durchgeführt wurden.

Flanschanschluss:
- DN 15 (½"): ±20 % des Innendurchmessers
- DN 25 (1"): ±15 % des Innendurchmessers
- DN 40 (1½"): ±12 % des Innendurchmessers
- DN ≥ 50 (2"): ±10 % des Innendurchmessers

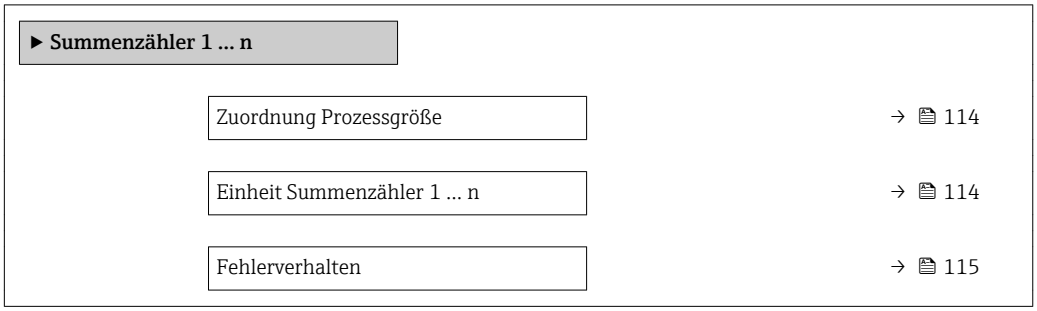
Unterscheidet sich der Norm-Innendurchmesser des bestellten Prozessanschlusses vom Innendurchmesser der Anschlussrohrleitung, ist mit einer zusätzlichen Messunsicherheit von ca. 2 % v.M. zu rechnen.

Beispiel
Einfluss eines Durchmessersprungs ohne Anwendung der Korrekturfunktion:
- Anschlussrohrleitung DN 100 (4") Schedule 80
- Geräteflansch DN 100 (4") Schedule 40
- Bei dieser Einbausituation entsteht ein Durchmessersprung von 5 mm (0,2 in). Ohne Anwendung der Korrekturfunktion ist mit einer zusätzlichen Messunsicherheit von ca. 2 % v.M. zu rechnen.
- Wenn die Rahmenbedingungen eingehalten werden und das Feature aktiviert ist, liegt die zusätzliche Messunsicherheit bei 1 % v.M.

10.5.4 Summenzähler konfigurieren

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

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



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl	Werkseinstellung
Zuordnung Prozessgröße	–	Prozessgröße für Summenzähler wählen.	▪ Aus ▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Massefluss ▪ Gesamter Massefluss * ▪ Kondensat-Massefluss * ▪ Energiefluss * ▪ Wärmeflussdifferenz *	▪ Summenzähler 1: Volumenfluss ▪ Summenzähler 2: Massefluss ▪ Summenzähler 3: Normvolumenfluss
Einheit Summenzähler 1 … n	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 114) von Untermenü **Summenzähler 1 … n** ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Einheit für Prozessgröße des Summenzählers wählen.	Einheiten-Auswahlliste	Abhängig vom Land: ▪ m^3 ▪ ft^3

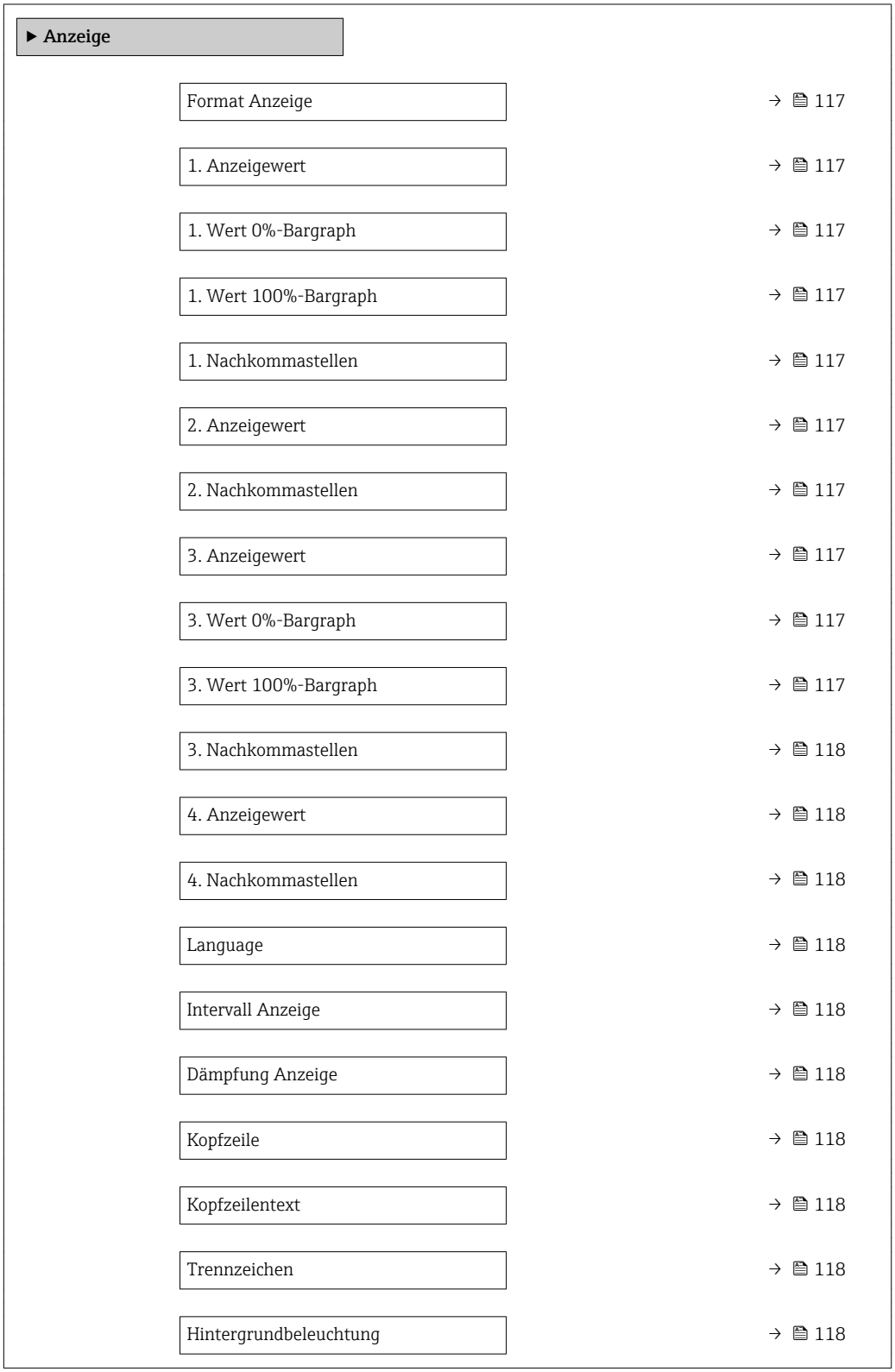
Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl	Werkseinstellung
Betriebsart Summenzähler	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 🖹 114) von Untermenü **Summenzähler 1 … n** ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Für Summenzähler festlegen, wie der Durchfluss aufsummiert wird.	▪ Nettomenge ▪ Menge Förderrichtung ▪ Rückflussmenge	Nettomenge
Fehlerverhalten	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 🖹 114) von Untermenü **Summenzähler 1 … n** ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Summenzählerverhalten bei Gerätealarm festlegen.	▪ Anhalten ▪ Aktueller Wert ▪ Letzter gültiger Wert	Anhalten

* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

10.5.5 Weitere Anzeigenkonfigurationen durchführen

Im Untermenü **Anzeige** können alle Parameter rund um die Konfiguration der Vor-Ort-Anzeige eingestellt werden.

Navigation
Menü "Setup" → Erweitertes Setup → Anzeige



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Format Anzeige	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Darstellung der Messwerte für Vor-Ort-Anzeige wählen.	▪ 1 Wert groß ▪ 1 Bargraph + 1 Wert ▪ 2 Werte ▪ 1 Wert groß + 2 Werte ▪ 4 Werte	1 Wert groß
1. Anzeigewert	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Messwert wählen, der auf der Vor-Ort-Anzeige dargestellt wird.	▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Massefluss ▪ Fließgeschwindigkeit ▪ Temperatur ▪ Berechneter Sattdampfdruck * ▪ Dampfqualität * ▪ Gesamter Massefluss * ▪ Kondensat-Massefluss * ▪ Energiefluss * ▪ Wärmeflussdifferenz * ▪ Reynoldszahl * ▪ Dichte * ▪ Druck * ▪ Spezifisches Volumen * ▪ Überhitzungsgrad * ▪ Summenzähler 1 ▪ Summenzähler 2 ▪ Summenzähler 3 ▪ Stromausgang 1 ▪ Stromausgang 2 *	Volumenfluss
1. Wert 0%-Bargraph	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	0%-Wert für Bargraph-Anzeige eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig vom Land: ▪ 0 m^3/h ▪ 0 ft^3/h
1. Wert 100%-Bargraph	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	100%-Wert für Bargraph-Anzeige eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig von Land und Nennweite
1. Nachkommastellen	In Parameter **1. Anzeigewert** ist ein Messwert festgelegt.	Anzahl Nachkommastellen für Anzeigewert wählen.	▪ x ▪ x.x ▪ x.xx ▪ x.xxx ▪ x.xxxx	x.xx
2. Anzeigewert	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Messwert wählen, der auf der Vor-Ort-Anzeige dargestellt wird.	Auswahlliste siehe Parameter **1. Anzeigewert** (→ 🖹 92)	Keine
2. Nachkommastellen	In Parameter **2. Anzeigewert** ist ein Messwert festgelegt.	Anzahl Nachkommastellen für Anzeigewert wählen.	▪ x ▪ x.x ▪ x.xx ▪ x.xxx ▪ x.xxxx	x.xx
3. Anzeigewert	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Messwert wählen, der auf der Vor-Ort-Anzeige dargestellt wird.	Auswahlliste siehe Parameter **1. Anzeigewert** (→ 🖹 92)	Keine
3. Wert 0%-Bargraph	In Parameter **3. Anzeigewert** wurde eine Auswahl getroffen.	0%-Wert für Bargraph-Anzeige eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig vom Land: ▪ 0 m^3/h ▪ 0 ft^3/h
3. Wert 100%-Bargraph	In Parameter **3. Anzeigewert** wurde eine Auswahl getroffen.	100%-Wert für Bargraph-Anzeige eingeben.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	0

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
3. Nachkommastellen	In Parameter **3. Anzeigewert** ist ein Messwert festgelegt.	Anzahl Nachkommastellen für Anzeigewert wählen.	▪ x ▪ x.x ▪ x.xx ▪ x.xxx ▪ x.xxxx	x.xx
4. Anzeigewert	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Messwert wählen, der auf der Vor-Ort-Anzeige dargestellt wird.	Auswahlliste siehe Parameter **1. Anzeigewert** (→ 🖹 92)	Keine
4. Nachkommastellen	In Parameter **4. Anzeigewert** ist ein Messwert festgelegt.	Anzahl Nachkommastellen für Anzeigewert wählen.	▪ x ▪ x.x ▪ x.xx ▪ x.xxx ▪ x.xxxx	x.xx
Language	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Sprache der Vor-Ort-Anzeige einstellen.	▪ English ▪ Deutsch * ▪ Français * ▪ Español * ▪ Italiano * ▪ Nederlands * ▪ Portuguesa * ▪ Polski * ▪ русский язык (Russian) * ▪ Svenska * ▪ Türkçe * ▪ 中文 (Chinese) * ▪ 日本語 (Japanese) * ▪ 한국어 (Korean) * ▪ العَرَبيّة (Arabic) * ▪ Bahasa Indonesia * ▪ ภาษาไทย (Thai) * ▪ tiếng Việt (Vietnamese) * ▪ čeština (Czech) *	English (alternativ ist die bestellte Sprache voreingestellt)
Intervall Anzeige	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Anzeigedauer von Messwerten auf Vor-Ort-Anzeige einstellen, wenn diese im Wechsel angezeigt werden.	1 … 10 s	5 s
Dämpfung Anzeige	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Reaktionszeit der Vor-Ort-Anzeige auf Messwertschwankungen einstellen.	0,0 … 999,9 s	0,0 s
Kopfzeile	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Inhalt für Kopfzeile der Vor-Ort-Anzeige wählen.	▪ Messstellenbezeichnung ▪ Freitext	Messstellenbezeichnung
Kopfzeilentext	In Parameter **Kopfzeile** ist die Option **Freitext** ausgewählt.	Text für Kopfzeile der Vor-Ort-Anzeige eingeben.	Max. 12 Zeichen wie Buchstaben, Zahlen oder Sonderzeichen (z.B. @, %, /)	----------
Trennzeichen	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Trennzeichen für Dezimaldarstellung von Zahlenwerten wählen.	▪ . (Punkt) ▪ , (Komma)	. (Punkt)
Hintergrundbeleuchtung	Bestellmerkmal "Anzeige; Bedienung", Option **E** "SD03 4-zeilig, beleuchtet; Touch Control + Datensicherungsfunktion"	Hintergrundbeleuchtung der Vor-Ort-Anzeige ein- und ausschalten.	▪ Deaktivieren ▪ Aktivieren	Deaktivieren

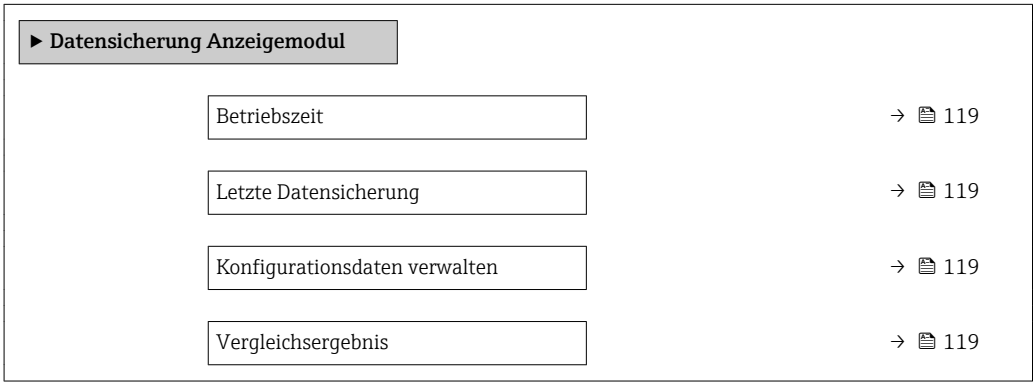
* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

10.5.6 Konfiguration verwalten

Nach der Inbetriebnahme besteht die Möglichkeit, die aktuelle Gerätekonfiguration zu sichern, auf eine andere Messstelle zu kopieren oder die vorherige Gerätekonfiguration wiederherzustellen.

Dies funktioniert mithilfe von Parameter **Konfigurationsdaten verwalten** und seinen Optionen, der sich im Untermenü **Datensicherung Anzeigemodul** befindet.

Navigation
Menü "Setup" → Erweitertes Setup → Datensicherung Anzeigemodul



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige / Auswahl	Werkseinstellung
Betriebszeit	–	Zeigt, wie lange das Gerät bis zum jetzigen Zeitpunkt in Betrieb ist.	Tage (d), Stunden (h), Minuten (m) und Sekunden (s)	–
Letzte Datensicherung	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Zeigt die Betriebszeit, wann die letzte Datensicherung in das Anzeigemodul erfolgt ist.	Tage (d), Stunden (h), Minuten (m) und Sekunden (s)	–
Konfigurationsdaten verwalten	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Aktion zum Verwalten der Gerätedaten im Anzeigemodul wählen.	▪ Abbrechen ▪ Sichern ▪ Wiederherstellen ▪ Duplizieren ▪ Vergleichen ▪ Datensicherung löschen	Abbrechen
Vergleichsergebnis	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Vergleich der Datensätze im Gerät und im Anzeigemodul (Backup).	▪ Einstellungen identisch ▪ Einstellungen nicht identisch ▪ Datensicherung fehlt ▪ Datensicherung defekt ▪ Ungeprüft ▪ Datensatz nicht kompatibel	Ungeprüft

Funktionsumfang von Parameter "Konfigurationsdaten verwalten"

Optionen	Beschreibung
Abbrechen	Der Parameter wird ohne Aktion verlassen.
Sichern	Die aktuelle Gerätekonfiguration wird vom HistoROM Backup in das Anzeigemodul des Geräts gesichert. Die Sicherungskopie umfasst die Messumformerdaten des Geräts.
Wiederherstellen	Die letzte Sicherungskopie der Gerätekonfiguration wird aus dem Anzeigemodul in das HistoROM Backup des Geräts zurückgespielt. Die Sicherungskopie umfasst die Messumformerdaten des Geräts.
Vergleichen	Die im Anzeigemodul gespeicherte Gerätekonfiguration wird mit der aktuellen Gerätekonfiguration des HistoROM Backups verglichen.
Duplizieren	Die Messumformerkonfiguration eines Geräts wird mithilfe des Anzeigemoduls auf ein anderes Gerät übertragen.
Datensicherung löschen	Die Sicherungskopie der Gerätekonfiguration wird aus dem Anzeigemodul des Geräts gelöscht.

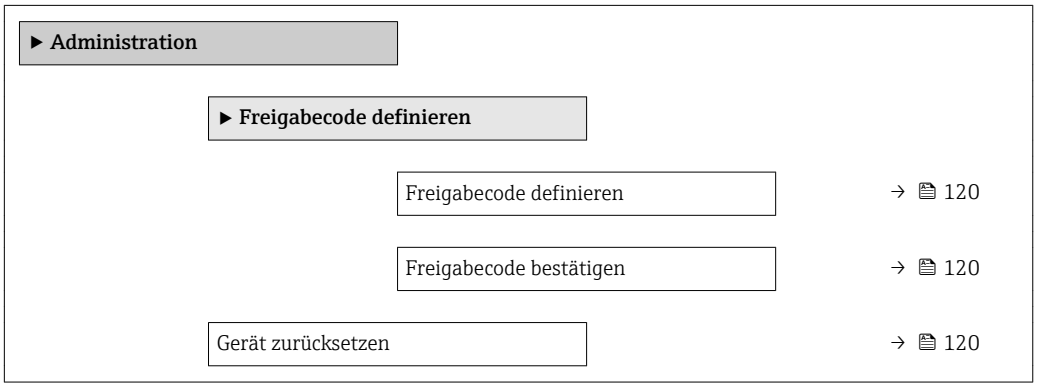
HistoROM Backup
Ist ein "nichtflüchtiger" Gerätespeicher in Form eines EEPROM.

Während die Aktion durchgeführt wird, ist die Konfiguration via Vor-Ort-Anzeige gesperrt und auf der Anzeige erscheint eine Rückmeldung zum Stand des Vorgangs.

10.5.7 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



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

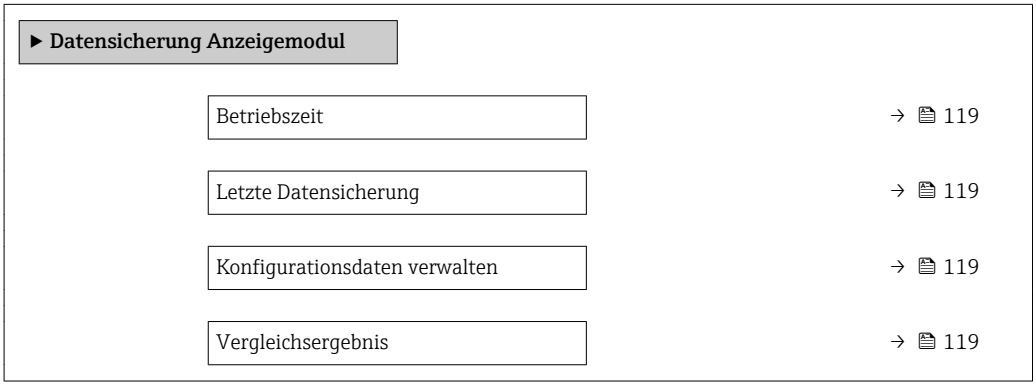
Parameter	Beschreibung	Eingabe / Auswahl	Werkseinstellung
Freigabecode definieren	Schreibzugriff auf Parameter einschränken, um Gerätekonfiguration gegen unbeabsichtigtes Ändern via Vor-Ort-Anzeige zu schützen.	0 … 9999	0
Freigabecode bestätigen	Eingegebenen Freigabecode bestätigen.	0 … 9999	0
Gerät zurücksetzen	Gesamte Gerätekonfiguration oder ein Teil der Konfiguration auf einen definierten Zustand zurücksetzen.	▪ Abbrechen ▪ Auf Werkseinstellung ▪ Auf Auslieferungszustand ▪ Gerät neu starten	Abbrechen

10.6 Konfiguration verwalten

Nach der Inbetriebnahme besteht die Möglichkeit, die aktuelle Gerätekonfiguration zu sichern, auf eine andere Messstelle zu kopieren oder die vorherige Gerätekonfiguration wiederherzustellen.

Dies funktioniert mithilfe von Parameter **Konfigurationsdaten verwalten** und seinen Optionen, der sich im Untermenü **Datensicherung Anzeigemodul** befindet.

Navigation
Menü "Setup" → Erweitertes Setup → Datensicherung Anzeigemodul



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige / Auswahl	Werkseinstellung
Betriebszeit	–	Zeigt, wie lange das Gerät bis zum jetzigen Zeitpunkt in Betrieb ist.	Tage (d), Stunden (h), Minuten (m) und Sekunden (s)	–
Letzte Datensicherung	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Zeigt die Betriebszeit, wann die letzte Datensicherung in das Anzeigemodul erfolgt ist.	Tage (d), Stunden (h), Minuten (m) und Sekunden (s)	–
Konfigurationsdaten verwalten	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Aktion zum Verwalten der Gerätedaten im Anzeigemodul wählen.	▪ Abbrechen ▪ Sichern ▪ Wiederherstellen ▪ Duplizieren ▪ Vergleichen ▪ Datensicherung löschen	Abbrechen
Vergleichsergebnis	Eine Vor-Ort-Anzeige ist vorhanden.	Vergleich der Datensätze im Gerät und im Anzeigemodul (Backup).	▪ Einstellungen identisch ▪ Einstellungen nicht identisch ▪ Datensicherung fehlt ▪ Datensicherung defekt ▪ Ungeprüft ▪ Datensatz nicht kompatibel	Ungeprüft

10.6.1 Funktionsumfang von Parameter "Konfigurationsdaten verwalten"

Optionen	Beschreibung
Abbrechen	Der Parameter wird ohne Aktion verlassen.
Sichern	Die aktuelle Gerätekonfiguration wird vom HistoROM Backup in das Anzeigemodul des Geräts gesichert. Die Sicherungskopie umfasst die Messumformerdaten des Geräts.
Wiederherstellen	Die letzte Sicherungskopie der Gerätekonfiguration wird aus dem Anzeigemodul in das HistoROM Backup des Geräts zurückgespielt. Die Sicherungskopie umfasst die Messumformerdaten des Geräts.
Vergleichen	Die im Anzeigemodul gespeicherte Gerätekonfiguration wird mit der aktuellen Gerätekonfiguration des HistoROM Backups verglichen.
Duplizieren	Die Messumformerkonfiguration eines Geräts wird mithilfe des Anzeigemoduls auf ein anderes Gerät übertragen.
Datensicherung löschen	Die Sicherungskopie der Gerätekonfiguration wird aus dem Anzeigemodul des Geräts gelöscht.

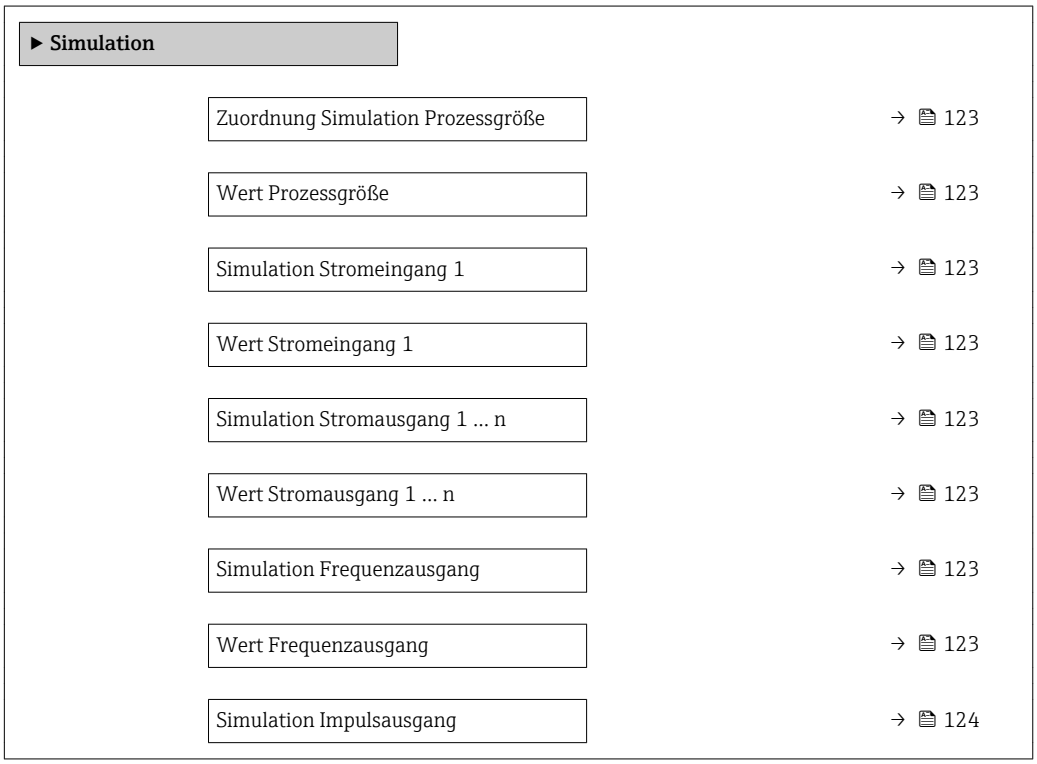
HistoROM Backup
Ist ein "nichtflüchtiger" Gerätespeicher in Form eines EEPROM.

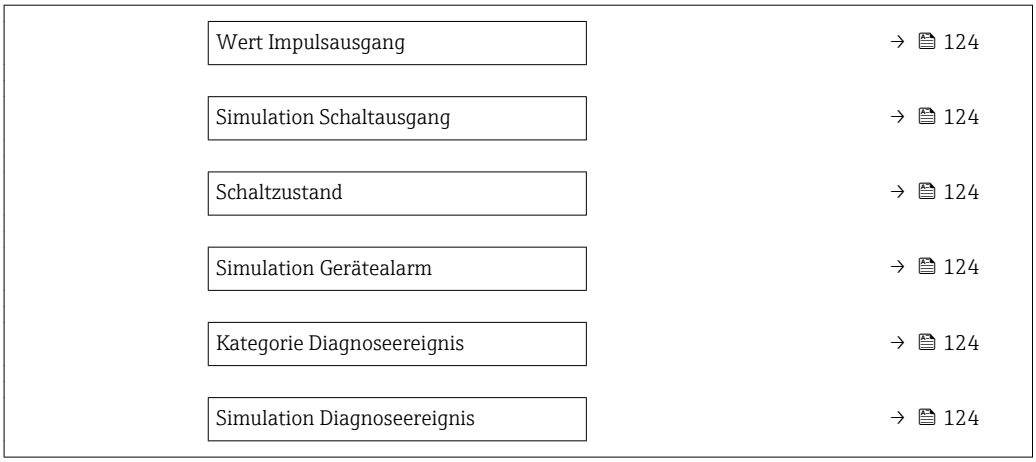
Während die Aktion durchgeführt wird, ist die Konfiguration via Vor-Ort-Anzeige gesperrt und auf der Anzeige erscheint eine Rückmeldung zum Stand des Vorgangs.

10.7 Simulation

Das Untermenü **Simulation** ermöglicht es ohne reale Durchflusssituation unterschiedliche Prozessgrößen im Prozess und das Gerätealarmverhalten zu simulieren sowie nachgeschaltete Signalketten zu überprüfen (Schalten von Ventilen oder Regelkreisen).

Navigation
Menü "Diagnose" → Simulation





Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Zuordnung Simulation Prozessgröße	–	Prozessgröße für Simulation wählen, die dadurch aktiviert wird.	▪ Aus ▪ Massefluss ▪ Fließgeschwindigkeit ▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Temperatur ▪ Berechneter Sattdampfdruck * ▪ Dampfqualität * ▪ Gesamter Massefluss * ▪ Kondensat-Massefluss * ▪ Energiefluss ▪ Wärmeflussdifferenz * ▪ Reynoldszahl	Aus
Wert Prozessgröße	In Parameter **Zuordnung Simulation Prozessgröße** (→ 123) ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Simulationswert für gewählte Prozessgröße eingeben.	Abhängig von der ausgewählten Prozessgröße	0
Simulation Stromeingang 1	–	Simulation vom Stromeingang ein- und ausschalten.	▪ Aus ▪ An	Aus
Wert Stromeingang 1	In Parameter **Simulation Stromeingang** ist die Option **An** ausgewählt.	Stromwert für Simulation eingeben.	3,59 … 22,5 mA	3,59 mA
Simulation Stromausgang 1 … n	–	Simulation des Stromausgangs ein- und ausschalten.	▪ Aus ▪ An	Aus
Wert Stromausgang 1 … n	In Parameter **Simulation Stromausgang 1 … n** ist die Option **An** ausgewählt.	Stromwert für Simulation eingeben.	3,59 … 22,5 mA	3,59 mA
Simulation Frequenzausgang	In Parameter **Betriebsart** ist die Option **Frequenz** ausgewählt.	Simulation des Frequenzausgangs ein- und ausschalten.	▪ Aus ▪ An	Aus
Wert Frequenzausgang	In Parameter **Simulation Frequenzausgang** ist die Option **An** ausgewählt.	Frequenzwert für Simulation eingeben.	0,0 … 1250,0 Hz	0,0 Hz

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Simulation Impulsausgang	In Parameter **Betriebsart** ist die Option **Impuls** ausgewählt.	Simulation des Impulsausgangs einstellen und ausschalten. Bei Option **Fester Wert**: Parameter **Impulsbreite** (→ 🖹 87) definiert die Impulsbreite der ausgegebenen Impulse.	▪ Aus ▪ Fester Wert ▪ Abwärtszählender Wert	Aus
Wert Impulsausgang	In Parameter **Simulation Impulsausgang** (→ 🖹 124) ist die Option **Abwärtszählender Wert** ausgewählt.	Anzahl der Impulse für Simulation eingeben.	0 … 65 535	0
Simulation Schaltausgang	In Parameter **Betriebsart** ist die Option **Schalter** ausgewählt.	Simulation des Schaltausgangs ein- und ausschalten.	▪ Aus ▪ An	Aus
Schaltzustand	In Parameter **Simulation Schaltausgang** (→ 🖹 124) Parameter **Simulation Schaltausgang 1 … n** Parameter **Simulation Schaltausgang 1 … n** ist die Option **An** ausgewählt.	Zustand des Schaltausgangs für die Simulation wählen.	▪ Offen ▪ Geschlossen	Offen
Simulation Gerätealarm	–	Gerätealarm ein- und ausschalten.	▪ Aus ▪ An	Aus
Kategorie Diagnoseereignis	–	Kategorie des Diagnoseereignis auswählen.	▪ Sensor ▪ Elektronik ▪ Konfiguration ▪ Prozess	Prozess
Simulation Diagnoseereignis	–	Diagnoseereignis wählen, um dieses zu simulieren.	▪ Aus ▪ Auswahlliste Diagnoseereignisse (abhängig von der ausgewählten Kategorie)	Aus

* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

10.8 Einstellungen schützen vor unerlaubtem Zugriff

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

10.8.1 Schreibschutz via Freigabecode

Der anwenderspezifische Freigabecode hat folgende Auswirkungen:
- Via Vor-Ort-Bedienung sind die Parameter für die Messgerätkonfiguration schreibgeschützt und ihre Werte nicht mehr änderbar.
- Via Webbrowser ist der Gerätezugriff geschützt und dadurch auch die Parameter für die Messgerätkonfiguration.

Freigabecode definieren via Vor-Ort-Anzeige

1. Zum Parameter **Freigabecode eingeben** navigieren.
2. Max. 16-stellige Zeichenfolge aus Zahlen, Buchstaben und Sonderzeichen als Freigabecode festlegen.

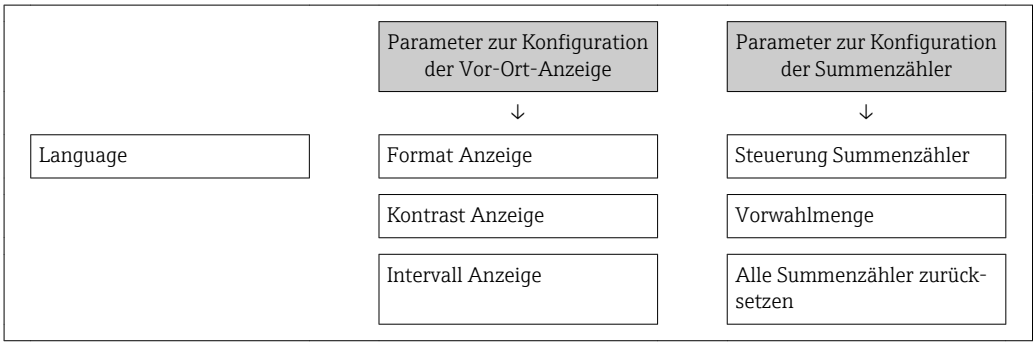
3. Freigabecode durch wiederholte Eingabe im bestätigen.
   ↳ Vor allen schreibgeschützten Parametern erscheint auf der Vor-Ort-Anzeige das 🔒-Symbol.

Wenn in der Navigier- und Editieransicht 10 Minuten lang keine Taste gedrückt wird, sperrt das Gerät die schreibgeschützten Parameter automatisch wieder. Wenn ein Rücksprung aus der Navigier- und Editieransicht in die Betriebsanzeige erfolgt, sperrt das Gerät die schreibgeschützten Parameter nach 60 s automatisch.

- Wenn der Parameterschreibschutz via Freigabecode aktiviert ist, kann er auch nur über diesen wieder deaktiviert werden → 📄 63.
- Mit welcher Anwenderrolle der Benutzer aktuell via Vor-Ort-Anzeige angemeldet ist → 📄 63, zeigt Parameter **Zugriffsrechte Anzeige**. Navigationspfad: Betrieb → Zugriffsrechte Anzeige

Immer änderbare Parameter via Vor-Ort-Anzeige

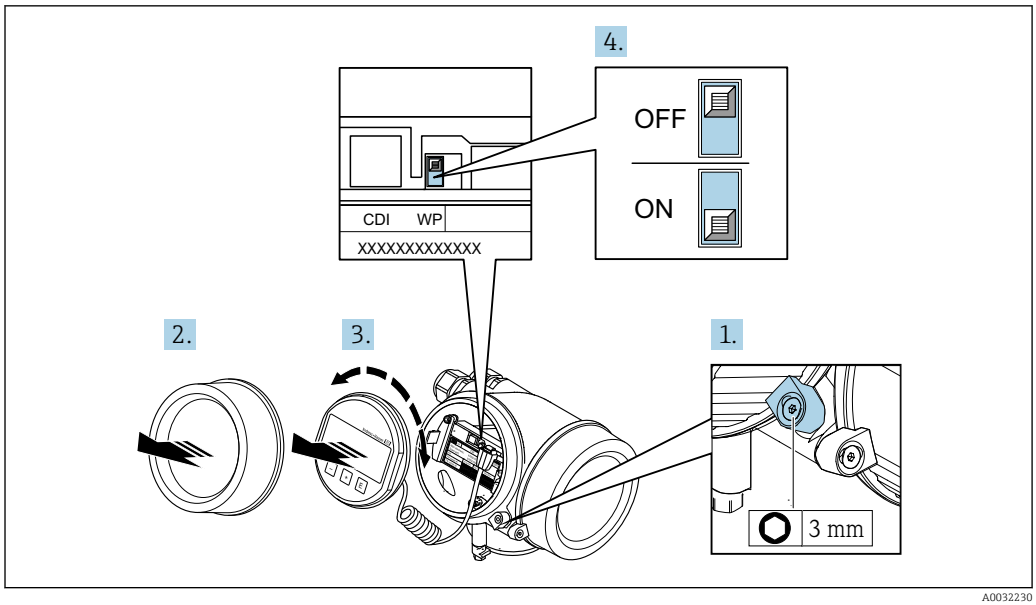
Ausgenommen vom Parameterschreibschutz via Vor-Ort-Anzeige sind bestimmte Parameter, welche die Messung nicht beeinflussen. Sie können trotz des anwenderspezifischen Freigabecodes immer geändert werden, auch wenn die übrigen Parameter gesperrt sind.



10.8.2 Schreibschutz via Verriegelungsschalter

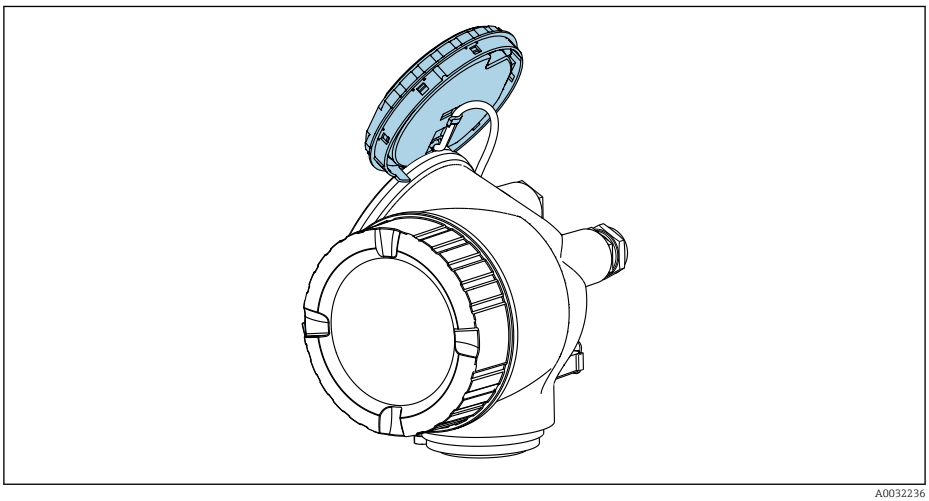
Im Gegensatz zum Parameterschreibschutz via anwenderspezifischem Freigabecode lässt sich damit der Schreibzugriff auf das gesamte Bedienmenü - bis auf **Parameter "Kontrast Anzeige"** - sperren.

Die Werte der Parameter sind nur noch sichtbar, aber nicht mehr änderbar (Ausnahme **Parameter "Kontrast Anzeige"**):
- Via Vor-Ort-Anzeige
- Via Serviceschnittstelle (CDI)
- Via HART-Protokoll



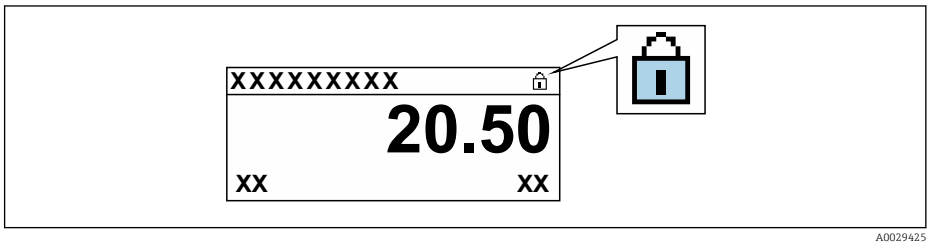
A0032230

1. Sicherungskralle lösen.
2. Elektronikraumdeckel abschrauben.
3. Anzeigemodul mit leichter Drehbewegung herausziehen. Um den Zugriff auf den Verriegelungsschalter zu erleichtern: Anzeigemodul am Rand des Elektronikraums aufstecken.
   ↳ Anzeigemodul steckt am Rand des Elektronikraums.



A0032236

4. Verriegelungsschalter (WP) auf dem Hauptelektronikmodul in Position **ON** bringen: Hardware-Schreibschutz aktiviert. Verriegelungsschalter (WP) auf dem Hauptelektronikmodul in Position **OFF** (Werkseinstellung) bringen: Hardware-Schreibschutz deaktiviert.
   ↳ Wenn Hardware-Schreibschutz aktiviert: In Parameter **Status Verriegelung** wird die Option **Hardware-verriegelt** angezeigt . Auf der Vor-Ort-Anzeige erscheint zusätzlich in der Kopfzeile der Betriebsanzeige und in der Navigieransicht vor den Parametern das 🔒-Symbol.



A0029425

   Wenn Hardware-Schreibschutz deaktiviert: In Parameter **Status Verriegelung** wird keine Option angezeigt . Auf der Vor-Ort-Anzeige verschwindet in der Kopfzeile der Betriebsanzeige und in der Navigieransicht vor den Parametern das 🔒-Symbol.
5. Kabel in den Zwischenraum von Gehäuse und Hauptelektronikmodul hineinlegen und das Anzeigemodul in der gewünschten Richtung auf den Elektronikraum stecken, bis es einrastet.
6. Messumformer in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

10.9 Anwendungsspezifische Inbetriebnahme

10.9.1 Dampfanwendung

Messstoff wählen

Navigation:

Setup → Messstoffwahl

1. Den Assistent **Messstoffwahl** aufrufen.
2. Im Parameter **Messstoff wählen** die Option **Dampf** auswählen.
3. Bei eingelesenem Druckmesswert [1]:
   Im Parameter **Dampfberechnungsmodus** die Option **Automatisch (p-/T-kompensiert)** wählen.
4. Bei nicht eingelesenem Druckmesswert:
   Im Parameter **Dampfberechnungsmodus** die Option **Sattdampf (T-kompensiert)** wählen.
5. Im Parameter **Wert Dampfqualität** die vorhandene Dampfqualität in der Rohrleitung eingeben.
   ↳ Ohne Anwendungspaket Nassdampferkennung/-messung: Messgerät verwendet diesen Wert, um den Massefluss des Dampfes zu berechnen.
   Mit Anwendungspaket Nassdampferkennung/-messung: Messgerät verwendet diesen Wert, wenn die Dampfqualität nicht berechnet werden kann (Dampfqualität liegt außerhalb der Rahmenbedingungen).

1) Sensorausführung Option "Masse (integrierte Druck- und Temperaturmessung)", Druck eingelesen via Stromeingang/HART/

Stromausgang konfigurieren

6. Stromausgang konfigurieren→ 🖹 85.

Externe Kompensation konfigurieren

7. Bei Anwendungspaket Nassdampferkennung/-messung:
   Im Parameter **Dampfqualität** die Option **Berechneter Wert** auswählen.

📖 Detaillierte Angaben zu den Rahmenbedingungen für Nassdampfanwendungen: Sonderdokumentationen

10.9.2 Flüssigkeitsanwendung

Anwenderspezifische Flüssigkeit z. B. Wärmeträgeröl

Messstoff wählen

Navigation:

Setup → Messstoffwahl

1. Den Assistent **Messstoffwahl** aufrufen.
2. Im Parameter **Messstoff wählen** die Option **Flüssigkeit** wählen.
3. Im Parameter **Flüssigkeitstyp** die Option **Anwenderspezifische Flüssigkeit** wählen.
4. Im Parameter **Enthalpie-Art** die Option **Wärme** wählen.
   ↳ Option **Wärme**: Nicht brennbare Flüssigkeit, die als Wärmeträger dient.
   Option **Brennwert**: Brennbare Flüssigkeit, deren Verbrennungsenergie berechnet wird.

Messstoffeigenschaften konfigurieren

Navigation:

Setup → Erweitertes Setup → Messstoffeigenschaften

5. Das Untermenü **Messstoffeigenschaften** aufrufen.
6. Im Parameter **Normdichte** die Referenzdichte des Messstoffs eingeben.
7. Im Parameter **Referenztemperatur** die zur Normdichte gehörige Temperatur des Messstoffs eingeben.
8. Im Parameter **Linearer Ausdehnungskoeffizient** den Ausdehnungskoeffizienten des Messstoffs eingeben.
9. Im Parameter **Spezifische Wärmekapazität** die Wärmekapazität des Messstoffs eingeben.
10. Im Parameter **Dynamische Viskosität** die Viskosität des Messstoffs eingeben.

10.9.3 Gasanwendungen

ℹ Zur genauen Masse- oder Normvolumenmessung wird empfohlen, die druck-/temperaturkompensierte Sensorausführung zu verwenden. Wenn diese Sensorausführung nicht vorhanden ist, den Druck über den Stromeingang/HART einlesen. Wenn keine der beiden Voraussetzungen gegeben ist, kann der Druck auch als fester Wert im Parameter **Fester Prozessdruck** eingegeben werden.

ℹ Durchflussrechner nur verfügbar mit dem Bestellmerkmal "Sensorausführung", Option "Masse " (integrierte Temperaturmessung)" oder Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)".

Reines Gas

Verbrennungsgas z. B. Methan CH_4

Messstoff wählen

Navigation:

Setup → Messstoffwahl

1. Den Assistent **Messstoffwahl** aufrufen.
2. Im Parameter **Messstoff wählen** die Option **Gas** wählen.
3. Im Parameter **Gasart wählen** die Option **Reines Gas** wählen.
4. Im Parameter **Gasart** die Option **Methan CH4** wählen.

Messstoffeigenschaften konfigurieren

Navigation:

Setup → Erweitertes Setup → Messstoffeigenschaften

5. Das Untermenü **Messstoffeigenschaften** aufrufen.
6. Im Parameter **Referenz-Verbrennungstemperatur** die Referenz-Verbrennungstemperatur des Messstoffs eingeben.
7.

Stromausgang konfigurieren

8. Stromausgang für die Prozessgröße Energiefluss konfigurieren→ 🖹 85.

Optionale Messstoffeigenschaften für die Ausgabe von Normvolumenfluss konfigurieren

Navigation:

Setup → Erweitertes Setup → Messstoffeigenschaften

9. Das Untermenü **Messstoffeigenschaften** aufrufen.
10. Im Parameter **Referenzdruck** den Referenzdruck des Messstoffs eingeben.
11. Im Parameter **Referenztemperatur** die Referenztemperatur des Messstoffs eingeben.

Gasgemisch

Formiergas für Stahl- und Walzwerke z. B. N_2/H_2

Messstoff wählen

Navigation:

Setup → Messstoffwahl

1. Den Assistent **Messstoffwahl** aufrufen.
2. Im Parameter **Messstoff wählen** die Option **Gas** wählen.
3. Im Parameter **Gasart wählen** die Option **Gasgemisch** wählen.

Gaszusammensetzung konfigurieren

Navigation:

Setup → Erweitertes Setup → Messstoffeigenschaften → Gaszusammensetzung

4. Das Untermenü **Gaszusammensetzung** aufrufen.
5. Im Parameter **Gasgemisch** die Option **Wasserstoff H2** und die Option **Stickstoff N2** wählen.
6. Im Parameter **Mol% H2** Stoffmenge des Wasserstoffs eingeben.

7. Im Parameter **Mol% N2** Stoffmenge des Stickstoffs eingeben.
   ↳ Die Summe der Stoffmengen muss immer 100 % ergeben.
   Die Dichte wird nach NEL 40 bestimmt.

Optionale Messstoffeigenschaften für die Ausgabe von Normvolumenfluss konfigurieren

Navigation:

Setup → Erweitertes Setup → Messstoffeigenschaften

8. Das Untermenü **Messstoffeigenschaften** aufrufen.
9. Im Parameter **Referenzdruck** den Referenzdruck des Messstoffs eingeben.
10. Im Parameter **Referenztemperatur** die Referenztemperatur des Messstoffs eingeben.

Luft

Messstoff wählen

Navigation:

Setup → Messstoffwahl

1. Den Assistent **Messstoffwahl** aufrufen.
2. Im Parameter **Messstoff wählen** (→ 80) die Option **Gas** wählen.
3. Im Parameter **Gasart wählen** (→ 80) die Option **Luft** wählen.
   ↳ Die Dichte wird nach NEL 40 bestimmt.
4. Im Parameter **Relative Feuchte** (→ 81) den Wert eingeben.
   ↳ Eingabe der relativen Feuchte in %. Die relative Feuchte wird intern in absolute Feuchte umgerechnet und fließt anschließend als Mischungsanteil in die Dichteberechnung nach NEL 40 ein.
5. Im Parameter **Fester Prozessdruck** (→ 82) den Wert des vorhandenen Prozessdrucks eingeben.

Messstoffeigenschaften konfigurieren

Navigation:

Setup → Erweitertes Setup → Messstoffeigenschaften

6. Das Untermenü **Messstoffeigenschaften** aufrufen.
7. Im Parameter **Referenzdruck** (→ 98) den Referenzdruck für die Berechnung der Normdichte eingeben.
   ↳ Druck, der als statische Referenz für die Verbrennung genutzt wird. Dieser ermöglicht den Vergleich von Verbrennungsvorgängen bei unterschiedlichen Drücken.
8. Im Parameter **Referenztemperatur** (→ 98) die Temperatur für die Berechnung der Normdichte eingeben.

Endress+Hauser empfiehlt die Verwendung einer aktiven Druckkompensation. So können Abweichungen durch Druckschwankungen und Fehleingaben sicher ausgeschlossen werden .

Erdgas

Messstoff wählen

Navigation:

Setup → Messstoffwahl

1. Den Assistent **Messstoffwahl** aufrufen.
2. Im Parameter **Messstoff wählen** (→ 🖹 80) die Option **Gas** wählen.
3. Im Parameter **Gasart wählen** (→ 🖹 80) die Option **Erdgas** wählen.
4. Im Parameter **Fester Prozessdruck** (→ 🖹 82) den Wert des vorhandenen Prozessdrucks eingeben.
5. Im Parameter **Enthalpie-Berechnung** (→ 🖹 82) eine der folgenden Optionen wählen:
   ↳ AGA5
   Option **ISO 6976** (Beinhaltet GPA 2172)
6. Im Parameter **Dichteberechnung** (→ 🖹 82) eine der folgenden Optionen wählen.
   ↳ AGA Nx19
   Option **ISO 12213- 2** (Beinhaltet AGA8-DC92)
   Option **ISO 12213- 3** (Beinhaltet SGERG-88, AGA8 Gross Method 1)

Messstoffeigenschaften konfigurieren

Navigation:

Setup → Erweitertes Setup → Messstoffeigenschaften

7. Das Untermenü **Messstoffeigenschaften** aufrufen.
8. Im Parameter **Heizwertart** eine der Optionen wählen.
9. Im Parameter **Referenzbrennwert** Referenzbrennwert vom Erdgas eingeben.
10. Im Parameter **Referenzdruck** (→ 🖹 98) den Referenzdruck für die Berechnung der Normdichte eingeben.
    ↳ Druck, der als statische Referenz für die Verbrennung genutzt wird. Dieser ermöglicht den Vergleich von Verbrennungsvorgängen bei unterschiedlichen Drücken.
11. Im Parameter **Referenztemperatur** (→ 🖹 98) die Temperatur für die Berechnung der Normdichte eingeben.
12. Im Parameter **Relative Dichte** die relative Dichte vom Erdgas eingeben.

Endress+Hauser empfiehlt die Verwendung einer aktiven Druckkompensation. So können Abweichungen durch Druckschwankungen und Fehleingaben sicher ausgeschlossen werden .

Idealgas

Industriegasgemische, insbesondere Erdgas, werden häufig mit der Maßeinheit Normvolumenfluss bilanziert. Dazu wird der berechnete Massefluss durch eine Normdichte geteilt. Zur Berechnung des Masseflusses ist die Kenntnis der exakten Gaszusammensetzung unabdingbar. In der Praxis ist diese Kenntnis aber oft nicht vorhanden (z. B. weil sie zeitlich schwankt). In diesem Fall kann es hilfreich sein, das Gas als ein Ideales Gas zu betrachten. Dann sind zur Berechnung des Normvolumenflusses nur die Größen Betriebstemperatur und Betriebsdruck sowie Referenztemperatur und Referenzdruck erforderlich. Der durch diese Annahme bedingte Fehler (typischerweise 1 … 5 %) ist oft wesentlich kleiner als der durch eine ungenaue Angabe der Zusammensetzung verursachte Fehler. Diese Methode sollte nicht bei kondensierenden Gasen (z. B. Sattdampf) angewendet werden.

Messstoff wählen

Navigation:

Setup → Messstoffwahl

1. Den Assistent **Messstoffwahl** aufrufen.
2. Im Parameter **Messstoff wählen** die Option **Gas** wählen.

3. Im Parameter **Gasart wählen** die Option **Anwenderspezifisches Gas** wählen.
4. Bei nicht brennbarem Gas:
   Im Parameter **Enthalpie-Art** die Option **Wärme** wählen.

Messstoffeigenschaften konfigurieren

Navigation:

Setup → Erweitertes Setup → Messstoffeigenschaften

5. Das Untermenü **Messstoffeigenschaften** aufrufen.
6. Im Parameter **Normdichte** die Normdichte des Messstoffs eingeben.
7. Im Parameter **Referenzdruck** den Referenzdruck des Messstoffs eingeben.
8. Im Parameter **Referenztemperatur** die zur Normdichte gehörige Temperatur des Messstoffs eingeben.
9. Im Parameter **Referenz-Z-Faktor** den Wert **1** eingeben.
10. Wenn Spezifische Wärmekapazität gemessen werden soll:
    Im Parameter **Spezifische Wärmekapazität** die Wärmekapazität des Messstoffs eingeben.
11. Im Parameter **Z-Faktor** den Wert **1** eingeben.
12. Im Parameter **Dynamische Viskosität** die Viskosität des Messstoffs unter Betriebsbedingungen eingeben.

10.9.4 Berechnung der Messgrößen

Die Elektronik des Messgeräts mit dem Bestellmerkmal "Sensorausführung", Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" und Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)" verfügt über einen Durchflussrechner. Dieser kann folgende sekundäre Messgrößen direkt aus den erfassten primären Messgrößen mittels Druck (eingegeben oder eingelesen) und/oder Temperatur (gemessen oder eingegeben) bestimmen.

Massefluss und Normvolumenfluss

Messstoff	Fluid	Standards	Erläuterung
Dampf [1)]	Wasserdampf	IAPWS-IF97/ ASME	▪ Bei integrierter Temperaturmessung ▪ Bei festem Prozessdruck, direkt am Grundkörper gemessenem Druck oder wenn der Druck über Stromeingang/HART eingelesen wird
Gas	Reines Gas	NEL40	Bei festem Prozessdruck, direkt am Grundkörper gemessenem Druck oder wenn der Druck über Stromeingang/HART eingelesen wird
	Gasmischung	NEL40	
	Luft	NEL40	
	Erdgas	ISO 12213-2	▪ Beinhaltet AGA8-DC92 ▪ Bei festem Prozessdruck, direkt am Grundkörper gemessenem Druck oder wenn der Druck über Stromeingang/HART eingelesen wird
		AGA NX-19	Bei festem Prozessdruck, direkt am Grundkörper gemessenem Druck oder wenn der Druck über Stromeingang/HART eingelesen wird
		ISO 12213-3	▪ Beinhaltet SGERG-88, AGA8 Gross Method 1 ▪ Bei festem Prozessdruck, direkt am Grundkörper gemessenem Druck oder wenn der Druck über Stromeingang/HART eingelesen wird
	Andere Gase	Lineare Gleichung	▪ Ideale Gase ▪ Bei festem Prozessdruck, direkt am Grundkörper gemessenem Druck oder wenn der Druck über Stromeingang/HART eingelesen wird

Messstoff	Fluid	Standards	Erläuterung
Flüssigkeiten	Wasser	IAPWS-IF97/ ASME	–
	Flüssiggas	Tabellen	Mischung Propan und Butan
	Andere Flüssigkeit	Lineare Gleichung	Ideale Flüssigkeiten

1) Das Messgerät ist in der Lage vollkompensiert mit Druck und Temperatur über alle Dampfarten Volumenfluss und daraus abgeleitete Messgrößen zu berechnen. Zur Einstellung des Geräteverhaltens → 🖹 109

Berechnung des Masseflusses

Volumenfluss × Betriebsdichte
- Betriebsdichte bei Sattdampf, Wasser und anderen Flüssigkeiten abhängig von der Temperatur
- Betriebsdichte bei überhitztem Dampf und allen anderen Gasen abhängig von Temperatur und Prozessdruck

Berechnung des Normvolumenflusses

(Volumenfluss × Betriebsdichte)/Referenzdichte
- Betriebsdichte bei Wasser und anderen Flüssigkeiten abhängig von der Temperatur
- Betriebsdichte bei allen anderen Gasen abhängig von Temperatur und Prozessdruck

Energiefluss

Messstoff	Fluid	Standards	Erläuterung	Option Wärme/Energie
Dampf [1]	–	IAPWS-IF97/ ASME	Bei festem Prozessdruck oder wenn der Druck über Stromeingang/HART eingelesen wird	Wärme Brennwert [2] bezogen auf Masse Heizwert [3] bezogen auf Masse Brennwert [2] bezogen auf Normvolumen Heizwert [3] bezogen auf Normvolumen
Gas	Reines Gas	ISO 6976	▪ Beinhaltet GPA 2172 ▪ Bei festem Prozessdruck oder wenn der Druck über Stromeingang/ HART eingelesen wird	
	Gasmischung	ISO 6976	▪ Beinhaltet GPA 2172 ▪ Bei festem Prozessdruck oder wenn der Druck über Stromeingang/ HART eingelesen wird	
	Luft	NEL40	Bei festem Prozessdruck oder wenn der Druck über Stromeingang/HART eingelesen wird	
	Erdgas	ISO 6976	▪ Beinhaltet GPA 2172 ▪ Bei festem Prozessdruck oder wenn der Druck über Stromeingang/ HART eingelesen wird	
		AGA 5	–	
Flüssigkeiten	Wasser	IAPWS-IF97/ ASME	–	

Messstoff	Fluid	Standards	Erläuterung	Option Wärme/Energie
	Flüssiggas	ISO 6976	Beinhaltet GPA 2172	
	Andere Flüssigkeit	Lineare Gleichung	–	

1) Das Messgerät ist in der Lage vollkompensiert mit Druck und Temperatur über alle Dampfarten Volumenfluss und daraus abgeleitete Messgrößen zu berechnen. Zur Einstellung des Geräteverhaltens → 🖹 109
2) Brennwert: Verbrennungsenergie + Kondensationsenergie des Abgases (Brennwert > Heizwert)
3) Heizwert: nur Verbrennungsenergie

Berechnung des Masseflusses und Energieflusses

HINWEIS

Zur Berechnung der Prozessgrößen und der Messbereichsgrenzwerte wird der Prozessdruck (p) in der Prozessleitung benötigt.

▶ Beim HART-Gerät kann der Prozessdruck über den 4 … 20mA Stromeingang oder über HART von einem externen Druckmessgerät (z. B. Cerabar M) eingelesen oder als fester Wert im Untermenü **Externe Kompensation** (→ 🖹 109) eingegeben werden.

Die Berechnung von Dampf erfolgt unter folgenden Gesichtspunkten:
- Vollkompensierte Berechnung der Dichte unter Verwendung der Messgrößen Druck und Temperatur
- Berechnung unter der Annahme von überhitztem Dampf bis zum Erreichen des Sättigungspunkts
  Konfiguration des Diagnoseverhaltens der Diagnosemeldung ⚠**S871 Nahe Dampfsättigungslinie**Parameter **Zuordnung Verhalten von Diagnosenr. 871** standardmäßig auf Option **Aus** (Werkseinstellung) → 🖹 154
  Konfiguration des Diagnoseverhaltens optional auf die Option **Alarm** oder Option **Warnung** → 🖹 153.
  Bei 2 K über Sättigung Auslösen der Diagnosemeldung ⚠**S871 Nahe Dampfsättigungslinie**
- Für die Dichteberechnung wird immer der kleinere von den beiden folgenden Drücken verwendet:
  - Direkt am Grundkörper gemessener Druck oder der über Stromeingang/HART eingelesener Druck
  - Sattdampfdruck, der aus der Sattdampflinie (IAPWS-IF97/ASME) bestimmt wird
- Je nach Einstellung im Parameter **Dampfberechnungsmodus** (→ 🖹 81)
  - Bei Auswahl der Option **Sattdampf (T-kompensiert)** rechnet das Messgerät nur temperaturkompensiert auf der Sattdampfkurve.
  - Bei Auswahl der Option **Automatisch (p-/T-kompensiert)** rechnet es vollkompensiert entweder gesättigt oder überhitzt je nach Dampfzustand.
  - Bei der Auswahl der Option **Automatisch (p-/T-kompensiert)** in Kombination mit einem der Anwendungspakete **Nassdampferkennung** oder **Nassdampfmessung** kann das Messgerät auch im Nassdampfgebiet rechnen.

Detaillierte Informationen zur Durchführung der externen Kompensation → 🖹 109

Berechnete Größen

Es werden Masse-, Wärme- und Energiefluss, Dichte und spezifische Enthalpie aus dem gemessenen Volumenfluss und der gemessenen Temperatur und/oder Druck nach dem internationalen Standard IAPWS-IF97/ASME berechnet.

Berechnungsformeln:
- Massefluss: $\dot{m} = \dot{v} \cdot \rho\,(T, p)$
- Wärmefluss: $\dot{Q} = \dot{v} \cdot \rho\,(T, p) \cdot h_D\,(T, p)$

$\dot{m}$ = Massefluss

$\dot{Q}$ = Wärmefluss

$\dot{v}$ = Volumenfluss (gemessen)

h_D = spezifische Enthalpie

T = Prozesstemperatur (gemessen)

p = Prozessdruck

ρ = Dichte [2)]

Vorprogrammierte Gase

Folgende Gase sind im Durchflussrechner vorprogrammiert:

Wasserstoff [1)]	Helium 4	Neon	Argon
Krypton	Xenon	Stickstoff	Sauerstoff
Chlor	Ammoniak	Kohlenmonoxid [1)]	Kohlendioxid
Schwefeldioxid	Schwefelwasserstoff [1)]	Chlorwasserstoff	Methan [1)]
Ethan [1)]	Propan [1)]	Butan [1)]	Ethylen (Ethen) [1)]
Vinylchlorid	Gemische aus bis zu 8 Komponenten von diesen Gasen [1)]		

1) Der Energiefluss wird berechnet nach ISO 6976 (beinhaltet GPA 2172) oder AGA5 - bezogen auf Brennwert oder Heizwert.

Berechnung des Energieflusses

Volumendurchfluss × Betriebsdichte × spezifische Enthalpie
- Betriebsdichte bei Sattdampf und Wasser abhängig von der Temperatur
- Betriebsdichte bei überhitztem Dampf, Erdgas ISO 6976 (beinhaltet GPA 2172), Erdgas AGA5 abhängig von Temperatur und Druck

Wärmeflussdifferenz

- Zwischen Sattdampf vor einem Wärmetauscher und Kondensat nach dem Wärmetauscher (2. Temperatur eingelesen über Stromeingang/HART) gemäß IAPWS-IF97/ASME → 28
- Zwischen Warm- und Kaltwasser (2. Temperatur eingelesen über Stromeingang/HART) gemäß IAPWS-IF97/ASME

Dampfdruck und Dampftemperatur

Zwischen Vorlauf und Rücklauf einer beliebigen Heizflüssigkeit (zweite Temperatur eingelesen über Stromeingang/HART und Eingabe des Cp-Wertes) kann das Messgerät in Sattdampfmessungen:

- Berechnung des Sättigungsdrucks des Dampfes aus der gemessenen Temperatur und Ausgabe gemäß IAPWS-IF97/ASME
- Berechnung der Sättigungstemperatur des Dampfes aus dem vorgegebenen Druck und Ausgabe gemäß IAPWS-IF97/ASME

Sattdampfalarm

In Messungen von überhitztem Dampf kann das Messgerät bei Annäherung an die Sättigungskurve einen Sattdampfalarm auslösen.

2) Aus Dampfdaten gemäß IAPWS-IF97 (ASME), für die gemessene Temperatur und den vorgegebenen Druck

Volumen-, Masse- und Energiefluss

Das Messgerät kann mithilfe der Anwendungspakete **Nassdampferkennung/-messung** die Messgrößen Volumen-, Masse- und Energiefluss dampfqualitätsabhängig korrigieren.

Detaillierte Angaben zur Korrektur dieser Messgrößen: Sonderdokumentation Anwendungspaket **Nassdampferkennung** und Anwendungspaket **Nassdampfmessung** → 📄 208

Dampfqualität, Gesamter Massefluss und Kondensat-Massefluss

Mithilfe des Anwendungspakets **Nassdampfmessung** stehen folgende zusätzliche Messgrößen zur Verfügung:

- Ausgabe der Dampfqualität als direkten Messwert (auf Vor-Ort-Anzeige/Stromausgang/HART)
- Berechnung des Gesamten Masseflusses mithilfe der Dampfqualität und Ausgabe in Form der Anteile von Gas und Flüssigkeit
- Berechnung des Kondensat-Masseflusses mithilfe der Dampfqualität und Ausgabe in Form des flüssigen Anteils

Detaillierte Angaben zur dampfqualitätsabhängigen Berechnung und zur Korrektur dieser Messgrößen: Sonderdokumentation Anwendungspaket **Nassdampferkennung** und Anwendungspaket **Nassdampfmessung** → 📄 208

11 Betrieb

11.1 Status der Geräteverriegelung ablesen

Anzeige aktiver Schreibschutz: Parameter **Status Verriegelung**

Betrieb → Status Verriegelung

Funktionsumfang von Parameter "Status Verriegelung"

Optionen	Beschreibung
Keine	Es gelten die Zugriffsrechte, die in Parameter **Zugriffsrechte Anzeige** angezeigt werden → 🖹 63. Erscheint nur auf der Vor-Ort-Anzeige.
Hardware-verriegelt	Der DIP-Schalter für die Hardware-Verriegelung ist auf dem Hauptelektronikmodul aktiviert. Dadurch ist der Schreibzugriff auf die Parameter gesperrt (z.B. über Vor-Ort-Anzeige oder Bedientool) → 🖹 125.
SIL-verriegelt	Der SIL-Betrieb ist aktiviert. Dadurch ist der Schreibzugriff auf die Parameter gesperrt (z.B. über Vor-Ort-Anzeige oder Bedientool).
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 → 🖹 74
- Zu den Bediensprachen, die das Messgerät unterstützt → 🖹 204

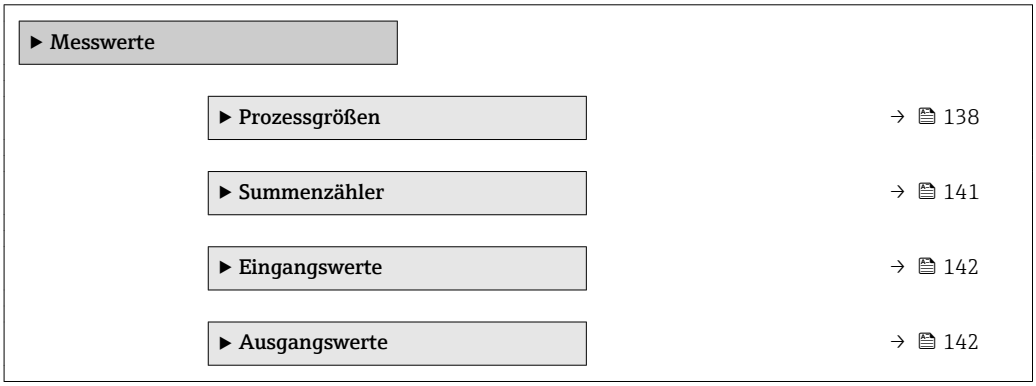
11.3 Anzeige konfigurieren

Detaillierte Angaben:
- Zu den Grundeinstellungen zur Vor-Ort-Anzeige → 🖹 91
- Zu den erweiterten Einstellungen zur Vor-Ort-Anzeige → 🖹 116

11.4 Messwerte ablesen

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

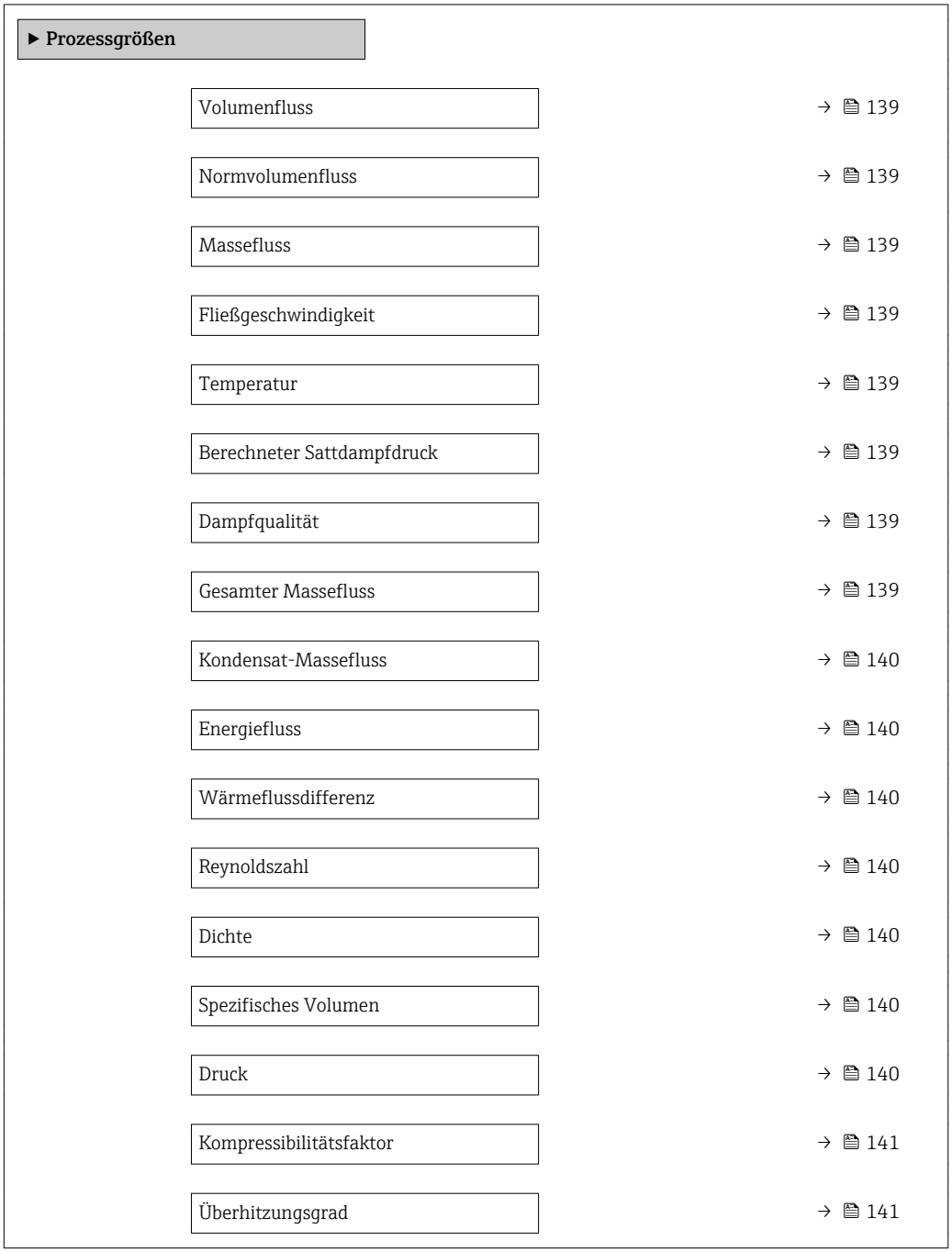
Navigation
Menü "Diagnose" → Messwerte → Prozessgrößen



11.4.1 Prozessgrößen

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

Navigation
Menü "Diagnose" → Messwerte → Prozessgrößen



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige
Volumenfluss	–	Zeigt aktuell gemessenen Volumenfluss an. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Volumenflusseinheit** (→ 🖹 77)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen
Normvolumenfluss	–	Zeigt aktuell berechneten Normvolumenfluss an. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Normvolumenfluss-Einheit** (→ 🖹 77)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen
Massefluss	–	Zeigt aktuell berechneten Massefluss an. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Masseflusseinheit** (→ 🖹 77)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen
Fließgeschwindigkeit	–	Zeigt aktuell berechnete Fließgeschwindigkeit. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Geschwindigkeitseinheit** (→ 🖹 79)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen
Temperatur	–	Zeigt aktuell gemessene Temperatur an. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Temperatureinheit** (→ 🖹 78)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen

Berechneter Sattdampfdruck	Folgende Bedingungen sind erfüllt:
	▪ Bestellmerkmal "Sensorausführung",
	  ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)"
	  oder
	  ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"
	▪ In Parameter **Messstoff wählen** (→ 🖹 80) ist die Option **Dampf** ausgewählt.
		Zeigt aktuell berechneten Sattdampfdruck an.
		Abhängigkeit
		Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Druckeinheit** (→ 🖹 78)
			Gleitkommazahl mit Vorzeichen

Dampfqualität	Folgende Bedingungen sind erfüllt:
	▪ Bestellmerkmal "Sensorausführung",
	  ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)"
	  oder
	  ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"
	▪ In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Dampf** ausgewählt.
		Zeigt aktuelle Dampfqualität an.
		Abhängigkeit
		Abhängig vom Kompensationsmodus der Dampfqualität: Parameter **Dampfqualität** (→ 🖹 81)
			Gleitkommazahl mit Vorzeichen

Gesamter Massefluss	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ Bestellmerkmal "Anwendungspaket", Option **EU** "Nassdampfmessung" ▪ In Parameter **Messstoff wählen** (→ 🖹 80) ist die Option **Dampf** ausgewählt.	Zeigt aktuell berechneten Gesamtmassefluss an (Dampf und Kondensat). *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Masseflusseinheit** (→ 🖹 77)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige
Kondensat-Massefluss	Folgende Bedingungen sind erfüllt: ▪ Bestellmerkmal "Anwendungspaket", Option **EU** "Nassdampfmessung" ▪ In Parameter **Messstoff wählen** (→ 🖹 80) ist die Option **Dampf** ausgewählt.	Zeigt aktuell berechneten Kondensatmassefluss an. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Masseflusseinheit** (→ 🖹 77)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen
Energiefluss	Bei Bestellmerkmal "Sensorausführung": ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"	Zeigt aktuell berechneten Energiefluss. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Energieflusseinheit** (→ 🖹 78)	Gleitkommazahl mit Vorzeichen

Wärmeflussdifferenz	Folgende Bedingungen sind erfüllt:
	▪ Bestellmerkmal "Sensorausführung"
	  ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)"
	  oder
	  ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"
	▪ In Parameter **Gasart wählen** (→ 🖹 80) ist eine der folgenden Optionen ausgewählt:
	Reines Gas
	Gasgemisch
	Erdgas
	Anwenderspezifisches Gas
		Zeigt aktuell berechnete Wärmeflussdifferenz.
		Abhängigkeit
		Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Energieflusseinheit** (→ 🖹 78)
			Gleitkommazahl mit Vorzeichen

Reynoldszahl	Bei Bestellmerkmal "Sensorausführung": ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"	Zeigt aktuell berechnete Reynoldszahl an.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen
Dichte	Bei Bestellmerkmal "Sensorausführung": ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"	Zeigt aktuell gemessene Messstoffdichte. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Dichteeinheit**	Positive Gleitkommazahl
Spezifisches Volumen	Bei Bestellmerkmal "Sensorausführung": ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"	Zeigt aktuellen Wert für spezifisches Volumen an. *Abhängigkeit* Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Spezifische Volumeneinheit**	Positive Gleitkommazahl

Druck	Eine der folgenden Bedingungen ist erfüllt:
	▪ Bestellmerkmal "Sensorausführung",
	  ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)"
	  oder
	  ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"
	  oder
	▪ In Parameter **Eingelesener Wert** ist die Option **Druck** ausgewählt.
		Zeigt aktuellen Prozessdruck an.
		Abhängigkeit
		Die Einheit wird übernommen aus: Parameter **Druckeinheit**
			0 … 250 bar

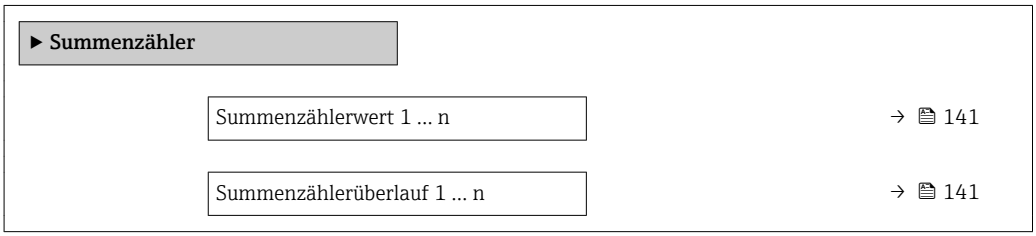
Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige
Kompressibilitätsfaktor	Folgende Bedingungen sind erfüllt: Bestellmerkmal "Sensorausführung" ▪ Option "Masse (integrierte Temperaturmessung)" oder ▪ Option "Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung)" In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Gas** oder die Option **Dampf** ausgewählt.	Zeigt aktuell berechneten Kompressibilitätsfaktor.	0 … 2
Überhitzungsgrad	In Parameter **Messstoff wählen** ist die Option **Dampf** ausgewählt.	Zeigt aktuell berechneten Überhitzungsgrad an.	0 … 500 K

11.4.2 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** (→ 114) von Untermenü **Summenzähler 1 … n** ist eine der folgenden Optionen ausgewählt: ▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Massefluss ▪ Gesamter Massefluss * ▪ Kondensat-Massefluss * ▪ Energiefluss * ▪ Wärmeflussdifferenz *	Zeigt aktuellen Zählerstand vom Summenzähler.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen
Summenzählerüberlauf 1 … n	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 114) von Untermenü **Summenzähler 1 … n** ist eine der folgenden Optionen ausgewählt: ▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Massefluss ▪ Gesamter Massefluss * ▪ Kondensat-Massefluss * ▪ Energiefluss * ▪ Wärmeflussdifferenz *	Zeigt aktuellen Überlauf vom Summenzähler.	Ganzzahl mit Vorzeichen

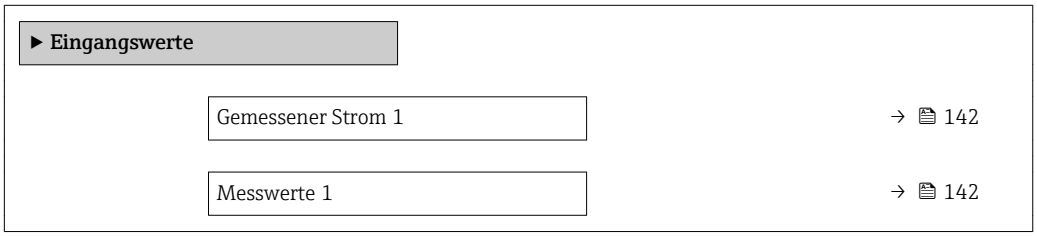
* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

11.4.3 Eingangswerte

Das Untermenü **Eingangswerte** führt den Anwender systematisch zu den einzelnen Eingangswerten.

Das Untermenü erscheint nur, wenn das Gerät mit Stromeingang bestellt wurde .

Navigation
Menü "Diagnose" → Messwerte → Eingangswerte



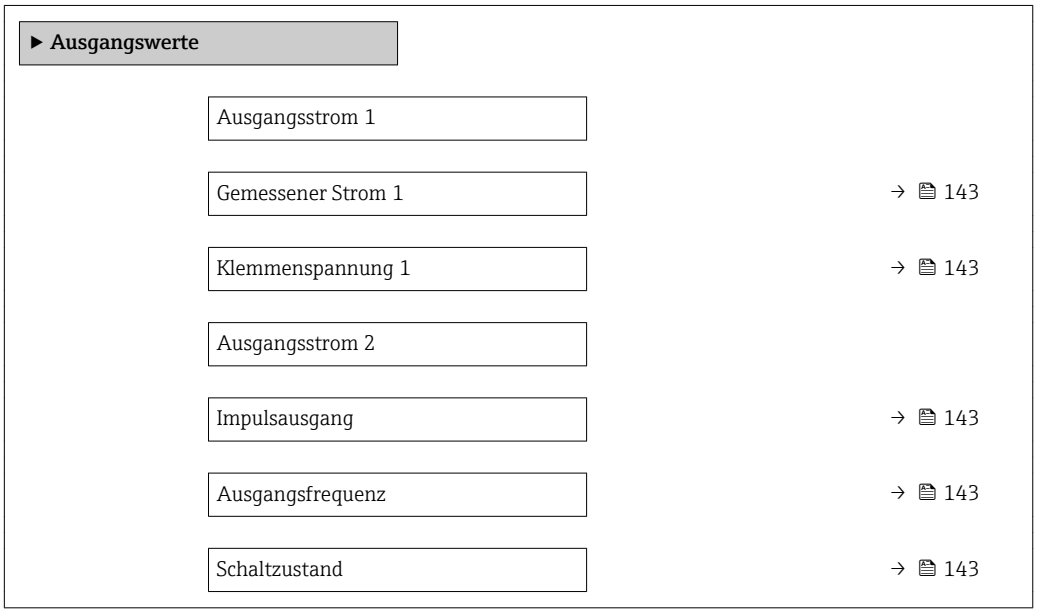
Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Anzeige
Gemessener Strom 1	Zeigt aktuellen Stromwert vom Stromeingang.	3,59 ... 22,5 mA
Messwerte 1	Zeigt aktuellen Eingangswert. *Abhängigkeit* Die Anzeige ist abhängig von der in Parameter **Eingelesener Wert** ausgewählten Option.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen

11.4.4 Ausgangsgrößen

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

Navigation
Menü "Diagnose" → Messwerte → Ausgangswerte



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Anzeige
Ausgangsstrom 1	–	Zeigt aktuell berechneten Stromwert vom Stromausgang.	3,59 … 22,5 mA
Gemessener Strom 1	–	Zeigt aktuell gemessenen Stromwert vom Stromausgang.	0 … 30 mA
Klemmenspannung 1	–	Zeigt aktuelle Klemmenspannung, die am Ausgang anliegt.	0,0 … 50,0 V
Ausgangsstrom 2	–	Zeigt aktuell berechneten Stromwert vom Stromausgang.	3,59 … 22,5 mA
Impulsausgang	In Parameter **Betriebsart** ist die Option **Impuls** ausgewählt.	Zeigt aktuell ausgegebene Impulsfrequenz an.	Positive Gleitkommazahl
Ausgangsfrequenz	In Parameter **Betriebsart** ist die Option **Frequenz** ausgewählt.	Zeigt aktuell gemessenen Wert vom Frequenzausgang.	0 … 1250 Hz
Schaltzustand	In Parameter **Betriebsart** ist die Option **Schalter** ausgewählt.	Zeigt aktuellen Zustand vom Schaltausgang.	▪ Offen ▪ Geschlossen

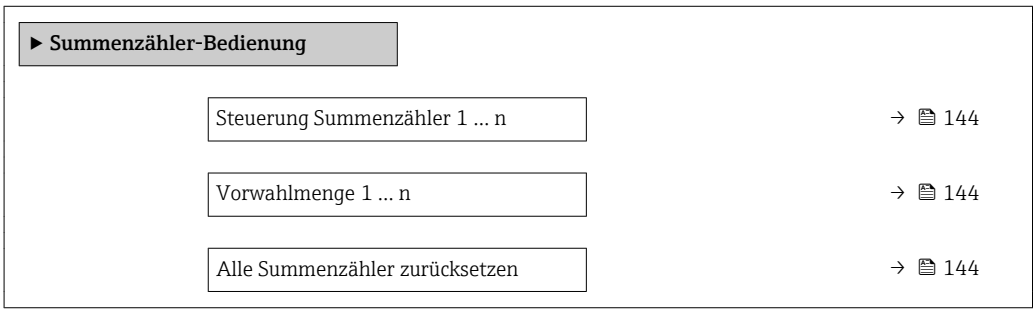
11.5 Messgerät an Prozessbedingungen anpassen

Dazu stehen zur Verfügung:
- Grundeinstellungen mithilfe des Menü **Setup** (→ 🖹 75)
- Erweiterte Einstellungen mithilfe des Untermenü **Erweitertes Setup** (→ 🖹 95)

11.6 Summenzähler-Reset durchführen

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

Navigation
Menü "Betrieb" → Summenzähler-Bedienung



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Steuerung Summenzähler 1 … n	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 🖹 114) von Untermenü **Summenzähler 1 … n** ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Summenzählerwert steuern.	▪ Totalisieren ▪ Zurücksetzen + Anhalten ▪ Vorwahlmenge + Anhalten ▪ Zurücksetzen + Starten ▪ Vorwahlmenge + Starten ▪ Anhalten	Totalisieren
Vorwahlmenge 1 … n	In Parameter **Zuordnung Prozessgröße** (→ 🖹 114) von Untermenü **Summenzähler 1 … n** ist eine Prozessgröße ausgewählt.	Startwert für Summenzähler vorgeben. *Abhängigkeit* Für den Summenzähler wird die Einheit der ausgewählten Prozessgröße in Parameter **Einheit Summenzähler** (→ 🖹 114) festgelegt.	Gleitkommazahl mit Vorzeichen	Abhängig vom Land: ▪ 0 m^3 ▪ 0 ft^3
Alle Summenzähler zurücksetzen	–	Alle Summenzähler auf Wert 0 zurücksetzen und starten.	▪ Abbrechen ▪ Zurücksetzen + Starten	Abbrechen

11.6.1 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	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	Der Summenzähler wird auf seinen definierten Startwert aus Parameter **Vorwahlmenge** gesetzt und die Summierung erneut gestartet.

11.6.2 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.

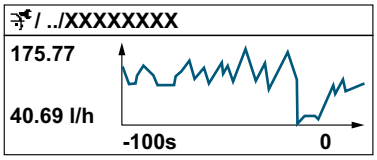
11.7 Messwerthistorie anzeigen

Im Gerät muss das Anwendungspaket **Extended HistoROM** freigeschaltet sein (Bestelloption), damit das Untermenü **Messwertspeicherung** erscheint. Dieses enthält alle Parameter für die Messwerthistorie.

Die Messwerthistorie ist auch verfügbar über:
Anlagen-Asset-Management-Tool FieldCare → 🖹 66.

Funktionsumfang

- Speicherung von insgesamt 1000 Messwerten möglich
- 4 Speicherkanäle
- Speicherintervall für Messwertspeicherung einstellbar
- Anzeige des Messwertverlaufs für jeden Speicherkanal in Form eines Diagramms



A0034352

- x-Achse: Zeigt je nach Anzahl der gewählten Kanäle 250 bis 1000 Messwerte einer Prozessgröße.
- y-Achse: Zeigt die ungefähre Messwertspanne und passt diese kontinuierlich an die laufende Messung an.

Wenn die Länge des Speicherintervalls oder die getroffene Zuordnung der Prozessgrößen zu den Kanälen geändert wird, wird der Inhalt des Messwertspeichers gelöscht.

Navigation

Menü "Diagnose" → Messwertspeicherung

▶ **Messwertspeicherung**	
Zuordnung 1. Kanal	→ 146
Zuordnung 2. Kanal	→ 146
Zuordnung 3. Kanal	→ 146
Zuordnung 4. Kanal	→ 146
Speicherintervall	→ 146
Datenspeicher löschen	→ 146
▶ **Anzeige 1. Kanal**	
▶ **Anzeige 2. Kanal**	
▶ **Anzeige 3. Kanal**	
▶ **Anzeige 4. Kanal**	

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
Zuordnung 1. Kanal	Anwendungspaket **Extended HistoROM** ist verfügbar.	Prozessgröße zum Speicherkanal zuordnen.	▪ Aus ▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Massefluss ▪ Fließgeschwindigkeit ▪ Temperatur ▪ Berechneter Sattdampfdruck * ▪ Dampfqualität * ▪ Gesamter Massefluss * ▪ Kondensat-Massefluss * ▪ Energiefluss * ▪ Wärmeflussdifferenz * ▪ Reynoldszahl * ▪ Stromausgang 1 ▪ Stromausgang 2 * ▪ Dichte * ▪ Druck * ▪ Spezifisches Volumen * ▪ Überhitzungsgrad * ▪ Vortex-Frequenz ▪ Elektroniktemperatur	Aus
Zuordnung 2. Kanal	Anwendungspaket **Extended HistoROM** ist verfügbar. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Prozessgröße zum Speicherkanal zuordnen.	Auswahlliste siehe Parameter **Zuordnung 1. Kanal** (→ 146)	Aus
Zuordnung 3. Kanal	Anwendungspaket **Extended HistoROM** ist verfügbar. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Prozessgröße zum Speicherkanal zuordnen.	Auswahlliste siehe Parameter **Zuordnung 1. Kanal** (→ 146)	Aus
Zuordnung 4. Kanal	Anwendungspaket **Extended HistoROM** ist verfügbar. In Parameter **Software-Optionsübersicht** werden die aktuell aktivierten Software-Optionen angezeigt.	Prozessgröße zum Speicherkanal zuordnen.	Auswahlliste siehe Parameter **Zuordnung 1. Kanal** (→ 146)	Aus
Speicherintervall	Anwendungspaket **Extended HistoROM** ist verfügbar.	Speicherintervall für die Messwertspeicherung definieren, das den zeitlichen Abstand der einzelnen Datenpunkte im Datenspeicher bestimmt.	1,0 … 3 600,0 s	1,0 s
Datenspeicher löschen	Anwendungspaket **Extended HistoROM** ist verfügbar.	Gesamten Datenspeicher löschen.	▪ Abbrechen ▪ Daten löschen	Abbrechen

* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

12 Diagnose und Störungsbehebung

12.1 Allgemeine Störungsbehebungen

Zur Vor-Ort-Anzeige

Fehler	Mögliche Ursachen	Behebung
Vor-Ort-Anzeige dunkel und keine Ausgangsignale	Versorgungsspannung stimmt nicht mit der Angabe auf dem Typenschild überein.	Richtige Versorgungsspannung anlegen → 🖹 42.
Vor-Ort-Anzeige dunkel und keine Ausgangsignale	Versorgungsspannung ist falsch gepolt.	Versorgungsspannung umpolen.
Vor-Ort-Anzeige dunkel und keine Ausgangsignale	Anschlusskabel haben keinen Kontakt zu den Anschlussklemmen.	Kontaktierung der Kabel prüfen und gegebenenfalls korrigieren.
Vor-Ort-Anzeige dunkel und keine Ausgangsignale	Anschlussklemmen sind auf I/O-Elektronikmodul nicht korrekt gesteckt.	Anschlussklemmen kontrollieren.
Vor-Ort-Anzeige dunkel und keine Ausgangsignale	I/O-Elektronikmodul ist defekt.	Ersatzteil bestellen → 🖹 167.
Vor-Ort-Anzeige dunkel und Ausgangsignale im Fehlerstrom	Sensorkurzschluss, Elektronikmodulkurzschluss	1. Service kontaktieren.
Vor-Ort-Anzeige dunkel, aber Signalausgabe innerhalb des gültigen Bereichs	Anzeige ist zu hell oder zu dunkel eingestellt.	▪ Anzeige heller einstellen durch gleichzeitiges Drücken von ⊞ + Ⓔ. ▪ Anzeige dunkler einstellen durch gleichzeitiges Drücken von ⊟ + Ⓔ.
Vor-Ort-Anzeige dunkel, aber Signalausgabe innerhalb des gültigen Bereichs	Kabel des Anzeigemoduls ist nicht richtig eingesteckt.	Stecker korrekt auf Hauptelektronikmodul und Anzeigemodul einstecken.
Vor-Ort-Anzeige dunkel, aber Signalausgabe innerhalb des gültigen Bereichs	Anzeigemodul ist defekt.	Ersatzteil bestellen → 🖹 167.
Hintergrundbeleuchtung der Vor-Ort-Anzeige rot	Diagnoseereignis mit Diagnoseverhalten "Alarm" eingetreten.	Behebungsmaßnahmen durchführen → 🖹 154
Text auf Vor-Ort-Anzeige erscheint in einer fremden, nicht verständlichen Sprache.	Fremde Bediensprache ist eingestellt.	1. 2 s ⊟ + ⊞ drücken ("Home-Position"). 2. Ⓔ drücken. 3. In Parameter **Display language** (→ 🖹 118) die gewünschte Sprache einstellen.
Meldung auf Vor-Ort-Anzeige: "Communication Error" "Check Electronics"	Die Kommunikation zwischen Anzeigemodul und Elektronik ist unterbrochen.	▪ Kabel und Verbindungsstecker zwischen Hauptelektronikmodul und Anzeigemodul prüfen. ▪ Ersatzteil bestellen → 🖹 167.

Zu Ausgangssignalen

Fehler	Mögliche Ursachen	Behebung
Signalausgabe außerhalb des gültigen Bereichs	Hauptelektronikmodul ist defekt.	Ersatzteil bestellen → 🖹 167.
Signalausgabe außerhalb des gültigen Strombereichs (< 3,6 mA bzw. > 22 mA)	I/O-Elektronikmodul ist defekt.	Ersatzteil bestellen → 🖹 167.

Fehler	Mögliche Ursachen	Behebung
Gerät zeigt auf Vor-Ort-Anzeige richtigen Wert an, aber Signalausgabe falsch, jedoch im gültigen Bereich.	Parametrierfehler	Parametrierung prüfen und korrigieren.
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

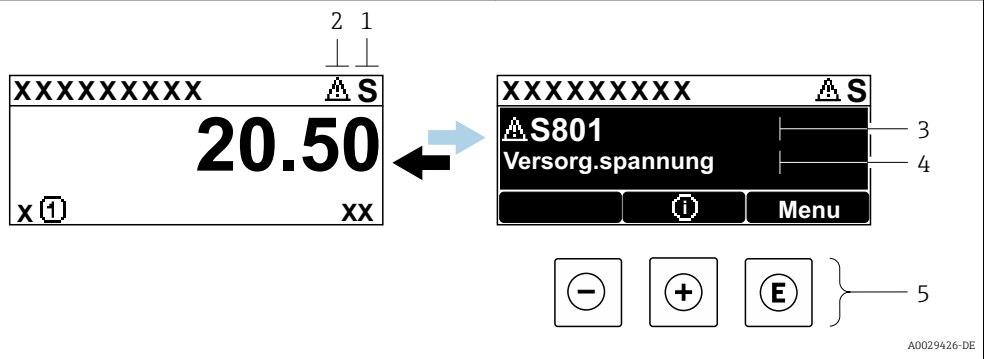
Fehler	Mögliche Ursachen	Behebung
Kein Schreibzugriff auf Parameter möglich	Hardware-Schreibschutz aktiviert	Verriegelungsschalter auf Hauptelektronikmodul in Position **OFF** bringen → 🖹 125.
Kein Schreibzugriff auf Parameter möglich	Aktuelle Anwenderrolle hat eingeschränkte Zugriffsrechte	1. Anwenderrolle prüfen → 🖹 63. 2. Korrekten kundenspezifischen Freigabecode eingeben → 🖹 63.
Keine Verbindung via HART-Protokoll	Fehlender oder falsch eingebauter Kommunikationswiderstand.	Kommunikationswiderstand (250 Ω) korrekt einbauen. Maximale Bürde beachten .
Keine Verbindung via HART-Protokoll	Commubox ▪ Falsch angeschlossen ▪ Falsch eingestellt ▪ Treiber nicht richtig installiert ▪ USB-Schnittstelle am PC falsch eingestellt	Dokumentation zur Commubox beachten. FXA195 HART: Dokument "Technische Information" TI00404F
Keine Verbindung via Serviceschnittstelle	Falsche Einstellung der USB-Schnittstelle am PC oder Treiber nicht richtig installiert.	Dokumentation zur Commubox beachten. FXA291: Dokument "Technische Information" TI00405C

12.2 Diagnoseinformation auf Vor-Ort-Anzeige

12.2.1 Diagnosemeldung

Störungen, die das Selbstüberwachungssystem des Messgeräts erkennt, werden als Diagnosemeldung im Wechsel mit der Betriebsanzeige angezeigt.

Betriebsanzeige im Störungsfall	Diagnosemeldung



1 *Statussignal*
2 *Diagnoseverhalten*
3 *Diagnoseverhalten mit Diagnosecode*
4 *Kurztext*
5 *Bedienelemente*

Wenn mehrere Diagnoseereignisse gleichzeitig anstehen, wird nur die Diagnosemeldung von dem Diagnoseereignis mit der höchsten Priorität angezeigt.

Weitere aufgetretene Diagnoseereignisse sind im Menü **Diagnose** abrufbar:
- Via Parameter → 159
- Via Untermenüs → 159

Statussignale

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

Die Statussignale sind gemäß VDI/VDE 2650 und NAMUR-Empfehlung NE 107 klassifiziert: F = Failure, C = Function Check, S = Out of Specification, M = Maintenance Required

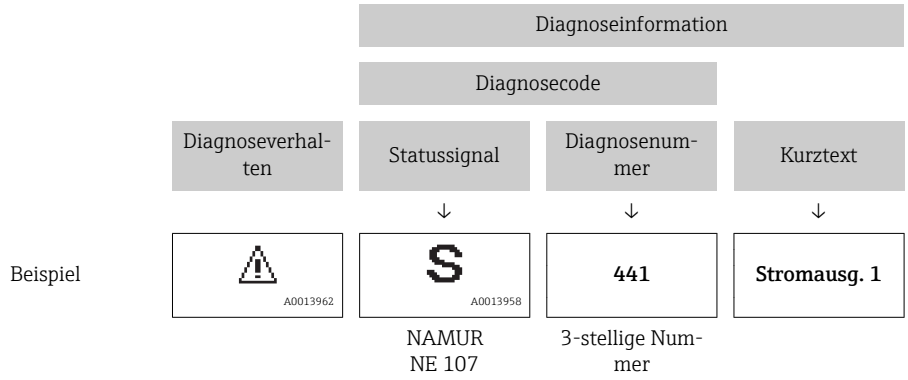
Symbol	Bedeutung
F	**Ausfall** Es liegt ein Gerätefehler vor. Der Messwert ist nicht mehr gültig.
C	**Funktionskontrolle** Das Gerät befindet sich im Service-Modus (z.B. während einer Simulation).
S	**Außerhalb der Spezifikation** Das Gerät wird betrieben: ▪ Außerhalb seiner technischen Spezifikationsgrenzen (z.B. außerhalb des Prozesstemperaturbereichs) ▪ Außerhalb der vom Anwender vorgenommenen Parametrierung (z.B. maximaler Durchfluss in Parameter **20 mA-Wert**)
M	**Wartungsbedarf** Es ist eine Wartung erforderlich. Der Messwert ist weiterhin gültig.

Diagnoseverhalten

Symbol	Bedeutung
	Alarm ▪ Die Messung wird unterbrochen. ▪ Signalausgänge und Summenzähler nehmen den definierten Alarmzustand an. ▪ Eine Diagnosemeldung wird generiert. ▪ Bei Vor-Ort-Anzeige mit Touch-Control: Die Hintergrundbeleuchtung wechselt auf rot.
	Warnung Die Messung wird fortgesetzt. Die Signalausgänge und Summenzähler werden nicht beeinflusst. Es wird eine Diagnosemeldung generiert.

Diagnoseinformation

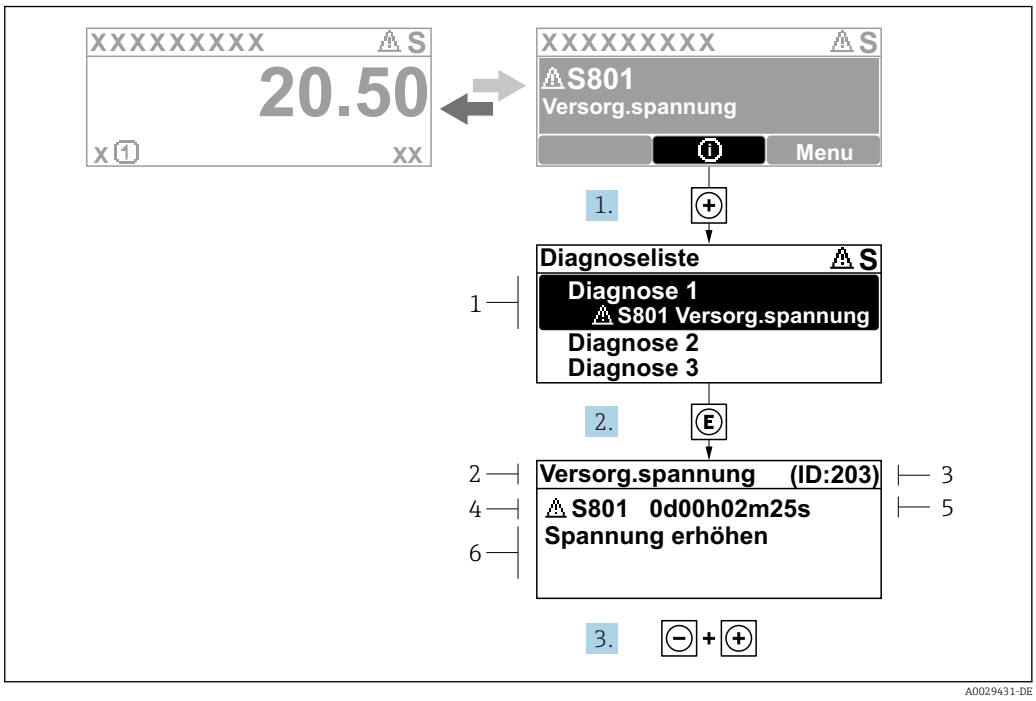
Die Störung kann mithilfe der Diagnoseinformation identifiziert werden. Der Kurztext hilft dabei, indem er einen Hinweis zur Störung liefert. Zusätzlich ist der Diagnoseinformation auf der Vor-Ort-Anzeige das dazugehörige Symbol für das Diagnoseverhalten vorangestellt.



Bedienelemente

Taste	Bedeutung
	Plus-Taste *Bei Menü, Untermenü* Öffnet die Meldung zu den Behebungsmaßnahmen.
	Enter-Taste *Bei Menü, Untermenü* Öffnet das Bedienmenü.

12.2.2 Behebungsmaßnahmen aufrufen



24 *Meldung zu Behebungsmaßnahmen*

1 *Diagnoseinformation*
2 *Kurztext*
3 *Service-ID*
4 *Diagnoseverhalten mit Diagnosecode*
5 *Betriebszeit des Auftretens*
6 *Behebungsmaßnahmen*

1. Der Anwender befindet sich in der Diagnosemeldung.
   ⊞ drücken (ⓘ-Symbol).
   ↳ Das Untermenü **Diagnoseliste** öffnet sich.
2. Das gewünschte Diagnoseereignis mit ⊞ oder ⊟ auswählen und Ⓔ drücken.
   ↳ Die Meldung zu den Behebungsmaßnahmen öffnet sich.
3. Gleichzeitig ⊟ + ⊞ drücken.
   ↳ Die Meldung zu den Behebungsmaßnahmen wird geschlossen.

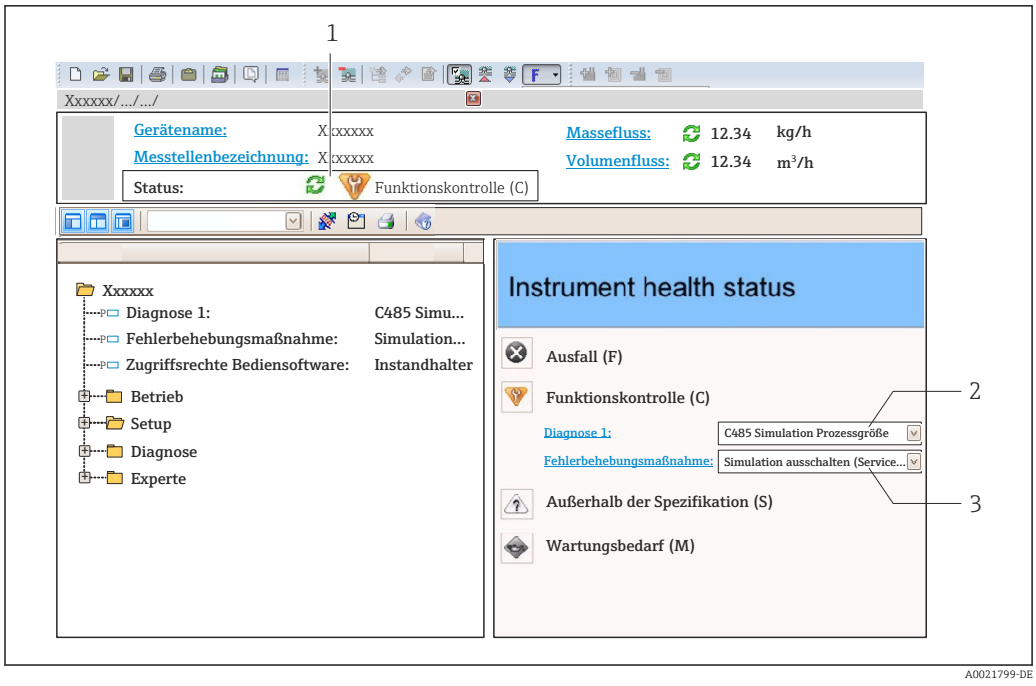
Der Anwender befindet sich innerhalb des Menü **Diagnose** auf einem Diagnoseereignis-Eintrag: z.B. im Untermenü **Diagnoseliste** oder Parameter **Letzte Diagnose**.

1. Ⓔ drücken.
   ↳ Die Meldung zu den Behebungsmaßnahmen des ausgewählten Diagnoseereignisses öffnet sich.
2. Gleichzeitig ⊟ + ⊞ drücken.
   ↳ Die Meldung zu den Behebungsmaßnahmen wird geschlossen.

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* → 🖹 *149*
2 *Diagnoseinformation* → 🖹 *150*
3 *Behebungsmaßnahmen mit Service-ID*

Zusätzlich lassen sich im Menü **Diagnose** aufgetretene Diagnoseereignisse anzeigen:
- Via Parameter → 🖹 159
- Via Untermenü → 🖹 159

Statussignale

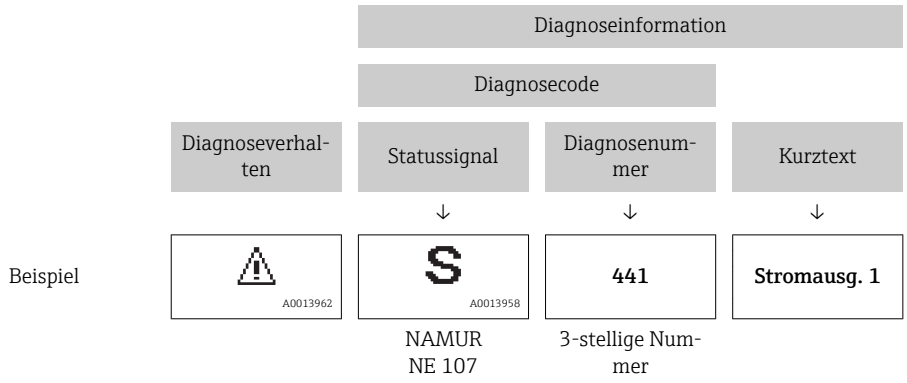
Die Statussignale geben Auskunft über den Zustand und die Verlässlichkeit des Geräts, indem sie die Ursache der Diagnoseinformation (Diagnoseereignis) kategorisieren.

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).
	Außerhalb der Spezifikation Das Gerät wird betrieben: ▪ Außerhalb seiner technischen Spezifikationsgrenzen (z.B. außerhalb des Prozesstemperaturbereichs) ▪ Außerhalb der vom Anwender vorgenommenen Parametrierung (z.B. maximaler Durchfluss in Parameter **20 mA-Wert**)
	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. Zusätzlich ist der Diagnoseinformation auf der Vor-Ort-Anzeige das dazugehörige Symbol für das Diagnoseverhalten vorangestellt.



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**.

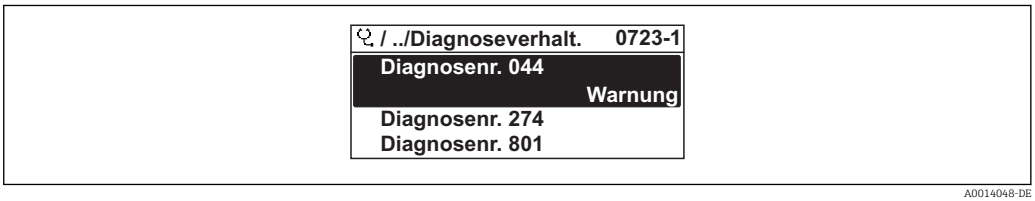
1. Den gewünschten Parameter aufrufen.
2. Rechts im Arbeitsbereich mit dem Cursor über den Parameter fahren.
   ↳ Ein Tooltipp mit Behebungsmaßnahmen zum Diagnoseereignis erscheint.

12.4 Diagnoseinformationen anpassen

12.4.1 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



25 *Am Beispiel der Vor-Ort-Anzeige*

Folgende Optionen können der Diagnosenummer als Diagnoseverhalten zugeordnet werden:

Optionen	Beschreibung
Alarm	Das Gerät unterbricht die Messung. Die Signalausgänge und Summenzähler nehmen den definierten Alarmzustand an. Eine Diagnosemeldung wird generiert. Bei Vor-Ort-Anzeige mit Touch-Control: Die Hintergrundbeleuchtung wechselt auf rot.
Warnung	Das Gerät misst weiter. Die Signalausgänge und Summenzähler werden nicht beeinflusst. Es wird eine Diagnosemeldung generiert.

Optionen	Beschreibung
Nur Logbucheintrag	Das Gerät misst weiter. Die Diagnosemeldung wird nur im Untermenü **Ereignislogbuch** (Untermenü **Ereignisliste**) und nicht im Wechsel zur Betriebsanzeige angezeigt.
Aus	Das Diagnoseereignis wird ignoriert und weder eine Diagnosemeldung generiert noch eingetragen.

12.4.2 Statussignal anpassen

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

Experte → Kommunikation → Kategorie Diagnoseereignis

Zur Verfügung stehende Statussignale

Konfiguration nach HART 7 Spezifikation (Condensed Status), gemäß NAMUR NE107.

Symbol	Bedeutung
F A0013956	**Ausfall** Es liegt ein Gerätefehler vor. Der Messwert ist nicht mehr gültig.
C A0013959	**Funktionskontrolle** Das Gerät befindet sich im Service-Modus (z.B. während einer Simulation).
S A0013958	**Außerhalb der Spezifikation** Das Gerät wird betrieben: ▪ Außerhalb seiner technischen Spezifikationsgrenzen (z.B. außerhalb des Prozesstemperaturbereichs) ▪ Außerhalb der vom Anwender vorgenommenen Parametrierung (z.B. maximaler Durchfluss in Parameter **20 mA-Wert**)
M A0013957	**Wartungsbedarf** Es ist eine Wartung erforderlich. Der Messwert ist weiterhin gültig.
N A0023076	Hat keinen Einfluss auf den Condensed Status.

12.5 Übersicht zu Diagnoseinformationen

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

Bei einigen Diagnoseinformationen sind das Statussignal und das Diagnoseverhalten veränderbar. Diagnoseinformation anpassen → 153

Diagnose-nummer	Kurztext	Behebungsmaßnahmen	Statussignal [ab Werk]	Diagnoseverhalten [ab Werk]
Diagnose zum Sensor				
004	Sensor defekt	1. Steckverbindungen prüfen 2. Vorverstärker tauschen 3. DSC-Sensor tauschen	F	Alarm
022	Temperatursensor defekt	1. Steckverbindungen prüfen 2. Vorverstärker tauschen 3. DSC-Sensor tauschen	F	Alarm [1)]
046	Sensorlimit überschritten	1. Steckverbindungen prüfen 2. Vorverstärker tauschen 3. DSC-Sensor tauschen	S	Warning

Diagnose-nummer	Kurztext	Behebungsmaßnahmen	Statussignal [ab Werk]	Diagnoseverhalten [ab Werk]
062	Sensorverbindung defekt	1. Steckverbindungen prüfen 2. Vorverstärker tauschen 3. DSC-Sensor tauschen	F	Alarm
082	Datenspeicher	1. Modulverbindungen prüfen 2. Sevice kontaktieren	F	Alarm
083	Speicherinhalt	1. Neu starten 2. Daten wiederherstellen 3. Sensor tauschen	F	Alarm
114	Sensor undicht	DSC-Sensor tauschen	F	Alarm
122	Temperatursensor defekt	1. Steckverbindungen prüfen 2. Vorverstärker tauschen 3. DSC-Sensor tauschen	M	Warning [1)]
170	Druckmesszellenverbindung defekt	1. Steckverbindungen prüfen 2. Druckmesszelle ersetzen	F	Alarm
171	Umgebungstemperatur zu niedrig	Umgebungstemperatur erhöhen	S	Warning
172	Umgebungstemperatur zu hoch	Umgebungstemperatur reduzieren	S	Warning
173	Sensorbereich überschritten	1. Prozessbedingungen prüfen 2. Systemdruck erhöhen	S	Warning
174	Druckmesszellenelektronik defekt	Druckmesszelle ersetzen	F	Alarm
175	Druckmesszelle deaktiviert	Druckmesszelle aktivieren	M	Warning
Diagnose zur Elektronik				
242	Software inkompatibel	1. Software prüfen 2. Hauptelektronik flashen oder tauschen	F	Alarm
252	Module inkompatibel	1. Prüfen, ob korrektes Elektronikmodul gesteckt ist 2. Elektronikmodul ersetzen	F	Alarm
261	Elektronikmodule	1. Gerät neu starten 2. Elektronikmodule prüfen 3. I/O-Modul oder Hauptelektronik tauschen	F	Alarm
262	Modulverbindung	1. Modulverbindungen 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
272	ECC-Einstellungen fehlerhaft		F	Alarm
273	Hauptelektronik-Fehler	1. Anzeige-Notbetrieb 2. Hauptelektronik tauschen	F	Alarm
275	I/O-Modul defekt	I/O-Modul tauschen	F	Alarm
276	I/O-Modul fehlerhaft	1. Gerät neu starten 2. I/O-Modul tauschen	F	Alarm
276	I/O-Modul fehlerhaft		F	Alarm
277	Elektronik defekt	1. Vorverstärker tauschen 2. Hauptelektronikmodul tauschen	F	Alarm

Diagnose-nummer	Kurztext	Behebungsmaßnahmen	Statussignal [ab Werk]	Diagnoseverhalten [ab Werk]
282	Datenspeicher	1. Gerät neu starten 2. Service kontaktieren	F	Alarm
283	Speicherinhalt	1. Daten übertragen oder Gerät rücksetzen 2. Service kontaktieren	F	Alarm
302	Geräteverifikation aktiv	Geräteverifikation aktiv, bitte warten.	C	Warning
311	Elektronikfehler	Wartungsbedarf! 1. Gerät nicht rücksetzen 2. Service kontaktieren	M	Warning
350	Vorverstärker defekt	Vorverstärker tauschen	F	Alarm [1)]
351	Vorverstärker defekt	Vorverstärker tauschen	F	Alarm
370	Vorverstärker defekt	1. Steckverbindungen prüfen 2. Kabelverbindung Getrenntausführung prüfen 3. Vorverstärker oder Hauptelektronikmodul tauschen	F	Alarm
371	Temperatursensor defekt	1. Steckverbindungen prüfen 2. Vorverstärker tauschen 3. DSC-Sensor tauschen	M	Warning [1)]
Diagnose zur Konfiguration				
410	Datenübertragung	1. Verbindung prüfen 2. Datenübertragung wiederholen	F	Alarm
412	Download verarbeiten	Download aktiv, bitte warten	C	Warning
431	Nachabgleich 1 … n	Nachabgleich ausführen	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
441	Stromausgang 1 … n	1. Prozess prüfen 2. Einstellung des Stromausgangs prüfen	S	Warning [1)]
442	Frequenzausgang	1. Prozess prüfen 2. Einstellung Frequenzausgang prüfen	S	Warning [1)]
443	Impulsausgang	1. Prozess prüfen 2. Einstellung des Impulsausgangs prüfen	S	Warning [1)]
444	Stromeingang 1	1. Prozess prüfen 2. Einstellung Stromeingang prüfen	S	Warning [1)]
453	Messwertunterdrückung	Messwertunterdrückung ausschalten	C	Warning
484	Simulation Fehlermodus	Simulation ausschalten	C	Alarm
485	Simulation Messgröße	Simulation ausschalten	C	Warning
486	Simulation Stromeingang 1	Simulation ausschalten	C	Warning
491	Simulation Stromausgang 1 … n	Simulation ausschalten	C	Warning
492	Simulation Frequenzausgang	Simulation Frequenzausgang ausschalten	C	Warning
493	Simulation Impulsausgang	Simulation Impulsausgang ausschalten	C	Warning

Diagnose-nummer	Kurztext	Behebungsmaßnahmen	Statussignal [ab Werk]	Diagnoseverhalten [ab Werk]
494	Simulation Schaltausgang	Simulation Schaltausgang ausschalten	C	Warning
495	Simulation Diagnoseereignis	Simulation ausschalten	C	Warning
538	Konfigurat. Durchflussrechner fehlerhaft	Eingangswert prüfen (Druck, Temperatur)	S	Warning
539	Konfigurat. Durchflussrechner fehlerhaft	1. Eingangswert prüfen (Druck, Temperatur) 2. Vorgabewerte der Messstoffeigenschaften prüfen	S	Alarm
540	Konfigurat. Durchflussrechner fehlerhaft	Eingegebenen Referenzwert mithilfe der Betriebsanleitung prüfen	S	Warning
570	Invertierte Wärmedifferenz	Konfiguration des Einbauorts prüfen (Parameter Einbaurichtung)	F	Alarm
Diagnose zum Prozess				
801	Versorgungsspannung zu niedrig	Versorgungsspannung erhöhen	F	Alarm [1)]
803	Schleifenstrom	1. Verkabelung prüfen 2. I/O-Modul tauschen	F	Alarm
828	Umgebungstemperatur zu niedrig	Umgebungstemperatur vom Vorverstärker erhöhen	S	Warning [1)]
829	Umgebungstemperatur zu hoch	Umgebungstemperatur vom Vorverstärker reduzieren	S	Warning [1)]
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)]
841	Durchflussgeschwindigkeit zu hoch	Durchflussgeschwindigkeit reduzieren	S	Warning [1)]
842	Prozessgrenzwert	Schleichmengenüberwachung aktiv! 1. Einstellungen Schleichmengenunterdrückung prüfen	S	Warning
844	Sensorbereich überschritten	Durchflussgeschwindigkeit reduzieren	S	Warning [1)]
870	Messunsicherheit erhöht	1. Prozess prüfen 2. Durchflussmenge erhöhen	S	Warning [1)]
871	Nahe Dampfsättigungslinie	Prozessbedingungen prüfen	S	Warning [1)]
872	Nassdampf vorhanden	1. Prozess prüfen 2. Anlage prüfen	S	Warning [1)]
873	Wasser vorhanden	Prozess prüfen (Wasser in Rohrleitung)	S	Warning [1)]
874	X%-Spec ungültig	1. Druck,Temperatur prüfen 2. Durchflussgeschwindigkeit prüfen 3. Auf Durchflussschwankungen prüfen	S	Warning [1)]
882	Eingangssignal	1. I/O-Konfiguration prüfen 2. Externes Gerät oder Prozessdruck prüfen	F	Alarm

Diagnose-nummer	Kurztext	Behebungsmaßnahmen	Statussignal [ab Werk]	Diagnoseverhalten [ab Werk]
945	Sensorbereich überschritten	Prozessbedingungen umgehend prüfen (Druck-Temperatur-Kurve)	S	Warning [1]
946	Vibration vorhanden	Installation prüfen	S	Warning
947	Vibration überschritten	Installation prüfen	S	Alarm [1]
948	Signalqualität schlecht	1. Prozessbedingungen prüfen: nasses Gas, Pulsation 2. Installation prüfen: Vibration	S	Warning
972	Grenzwert Überhitzungsgrad überschritten	1. Prozessbedingungen prüfen 2. Druckmessgerät installieren oder korrekten, festen Druckwert eingeben	S	Warning [1]

1) Diagnoseverhalten ist änderbar.

12.5.1 Betriebsbedingungen für das Anzeigen folgender Diagnoseinformationen

Betriebsbedingungen für das Anzeigen folgender Diagnoseinformationen:
- Diagnosemeldung **871 Nahe Dampfsättigungslinie**: Die Prozesstemperatur hat sich weniger als 2 K der Sattdampflinie angenähert.
- Diagnoseinformation 872: Die gemessene Dampfqualität hat den konfigurierten Grenzwert der Dampfqualität unterschritten (Grenzwert: Experte → System → Diagnoseeinstellungen → Diagnosegrenzwerte → Grenzwert Dampfqualität).
- Diagnoseinformation 873: Die Prozesstemperatur beträgt ≤ 0 °C.
- Diagnoseinformation 874: Die Nassdampferkennung/-messung arbeitet außerhalb der spezifizierten Grenzen der folgenden Prozessparameter: Druck, Temperatur, Geschwindigkeit.
  - Druck: 0,5 … 100 bar
  - Temperatur: +81,3 … +320 °C (+178,3 … +608 °F)
  - Geschwindigkeit: abhängig vom Messrohr und wird per EhDS parametriert.
- Diagnoseinformation 972: Der Überhitzungsgrad hat den konfigurierten Grenzwert überschritten (Grenzwert: Experte → System → Diagnoseeinstellungen → Diagnosegrenzwerte → Grenzwert Überhitzungsgrad).

12.5.2 Notbetrieb bei Druckkompensation

▶ Druckmesszelle deaktivieren: Im Parameter **Druckmesszelle ausschalten** (7747) die Option **Ja** wählen.
  ↳ Das Messgerät verwendet den festen Prozessdruck zur Berechnung.

12.5.3 Notbetrieb bei Temperaturkompensation

▶ Temperaturmessung umstellen: PT1+PT2 auf die Option **PT1**, Option **PT2** oder Option **Aus**.
  ↳ Bei der Option **Aus** verwendet das Messgerät den festen Prozessdruck zur Berechnung.

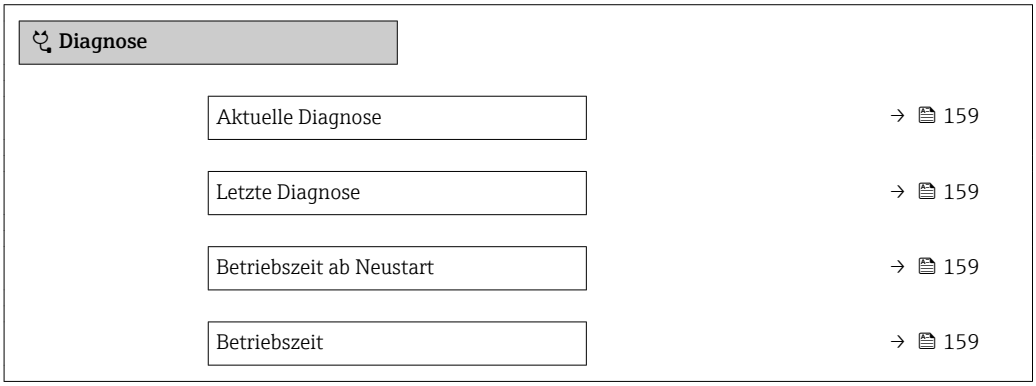
12.6 Anstehende Diagnoseereignisse

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

Zum Aufrufen der Behebungsmaßnahmen eines Diagnoseereignisses:
- Via Vor-Ort-Anzeige → 151
- Via Bedientool "FieldCare" → 153
- Via Bedientool "DeviceCare" → 153

Weitere anstehende Diagnoseereignisse sind im Untermenü **Diagnoseliste** anzeigbar → 159

Navigation
Menü "Diagnose"



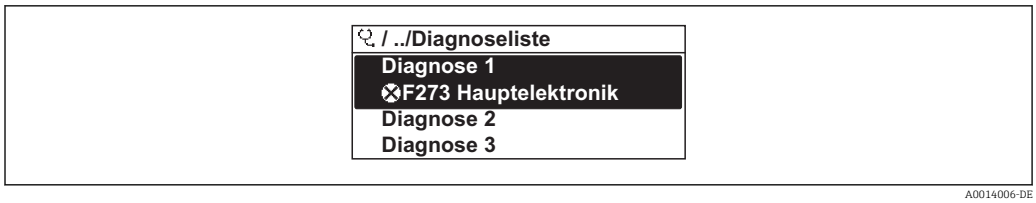
Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

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)

12.7 Diagnoseliste

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

Navigationspfad
Diagnose → Diagnoseliste



26 Am Beispiel der Vor-Ort-Anzeige

Zum Aufrufen der Behebungsmaßnahmen eines Diagnoseereignisses:
- Via Vor-Ort-Anzeige → 151
- Via Bedientool "FieldCare" → 153
- Via Bedientool "DeviceCare" → 153

12.8 Ereignis-Logbuch

12.8.1 Ereignis-Logbuch auslesen

Eine chronologische Übersicht zu den aufgetretenen Ereignismeldungen bietet das Untermenü **Ereignisliste**.

Navigationspfad
Menü **Diagnose** → Untermenü **Ereignislogbuch** → Ereignisliste

27 Am Beispiel der Vor-Ort-Anzeige

- Max. 20 Ereignismeldungen können chronologisch angezeigt werden.
- Wenn im Gerät das Anwendungspaket **Extended HistoROM** (Bestelloption) freigeschaltet ist, kann die Ereignisliste bis zu 100 Meldungseinträge umfassen.

Die Ereignishistorie umfasst Einträge zu:
- Diagnoseereignissen → 154
- Informationsereignissen → 161

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

Zum Aufrufen der Behebungsmaßnahmen eines Diagnoseereignisses:
- Via Vor-Ort-Anzeige → 151
- Via Bedientool "FieldCare" → 153
- Via Bedientool "DeviceCare" → 153

Zum Filtern der angezeigten Ereignismeldungen → 160

12.8.2 Ereignis-Logbuch filtern

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

Navigationspfad
Diagnose → Ereignislogbuch → Filteroptionen

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

12.8.3 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
I1092	HistoROM Backup gelöscht
I1110	Schreibschutzschalter geändert
I1137	Elektronik getauscht
I1151	Historie rückgesetzt
I1154	Klemmensp. Min./Max. rückgesetzt
I1155	Elektroniktemperatur rückgesetzt
I1156	Speicherfehler Trendblock
I1157	Speicherfehler Ereignisliste
I1185	Gerät in Anzeige gesichert
I1186	Gerät mit Anzeige wiederhergestellt
I1187	Messstelle kopiert über Anzeige
I1188	Displaydaten gelöscht
I1189	Gerätesicherung verglichen
I1227	Sensor-Notbetrieb aktiviert
I1228	Sensor-Notbetrieb fehlgeschlagen
I1256	Anzeige: Zugriffsrechte geändert
I1264	Sicherheitssequenz abgebrochen
I1335	Firmware geändert
I1397	Feldbus: Zugriffsrechte geändert
I1398	CDI: Zugriffsrechte geändert
I1444	Geräteverifikation bestanden
I1445	Geräteverifikation nicht bestanden
I1459	I/O-Modul-Verifikation nicht bestanden
I1461	Sensorverifikation nicht bestanden
I1512	Download gestartet
I1513	Download beendet

Informationsereignis	Ereignistext
I1514	Upload gestartet
I1515	Upload beendet
I1552	Nicht bestanden:Verifik.Hauptelektronik
I1553	Nicht bestanden: Verifik. Vorverstärker
I1554	Sicherheitssequenz gestarted
I1555	Sicherheitssequenz bestätigt
I1556	Sicherheitsbetrieb aus

12.9 Messgerät zurücksetzen

Mithilfe von Parameter **Gerät zurücksetzen** (→ 120) lässt sich die gesamte Gerätekonfiguration oder ein Teil der Konfiguration auf einen definierten Zustand zurücksetzen.

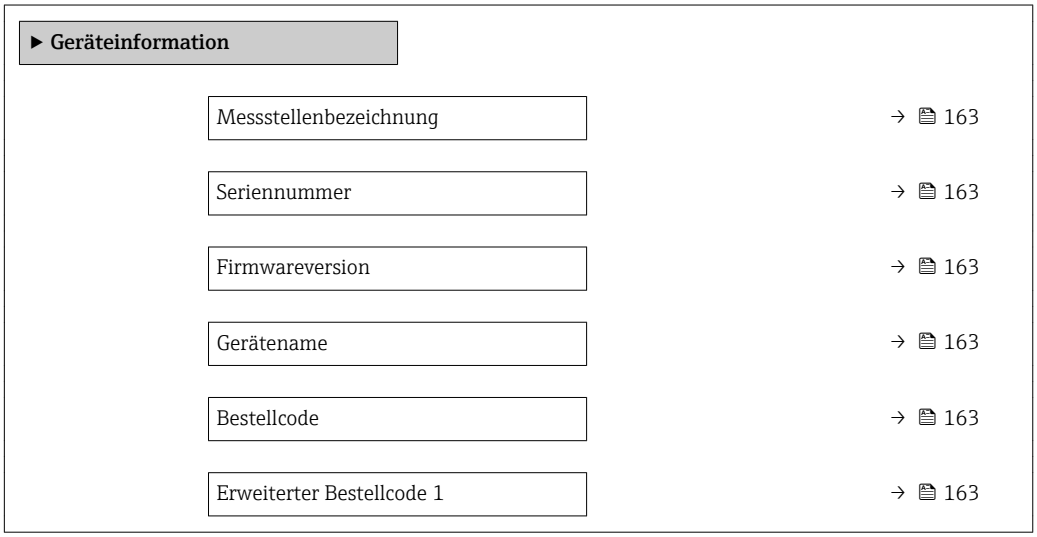
12.9.1 Funktionsumfang von Parameter "Gerät zurücksetzen"

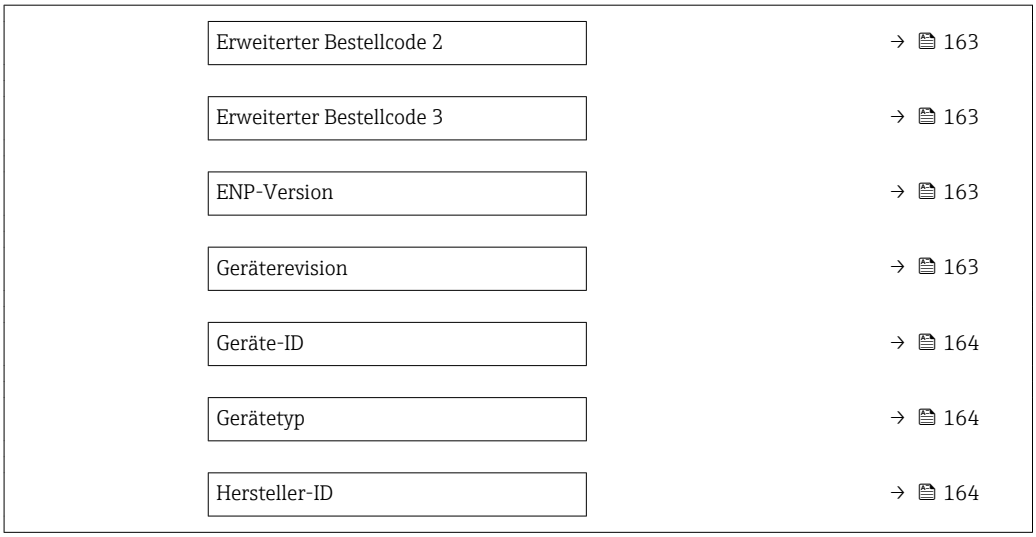
Optionen	Beschreibung
Abbrechen	Der Parameter wird ohne Aktion verlassen.
Auf Werkseinstellung	Jeder Parameter wird auf seine Werkseinstellung zurückgesetzt.
Auf Auslieferungszustand	Jeder Parameter, für den eine kundenspezifische Voreinstellung bestellt wurde, wird auf diesen kundenspezifischen Wert 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.

12.10 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. @, %, /).	Prowirl
Seriennummer	Zeigt die Seriennummer des Messgeräts.	Max. 11-stellige Zeichenfolge aus Buchstaben und Zahlen.	–
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.	Prowirl
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	2.02.00
Geräterevision	Zeigt die Geräterevision (Device Revision), mit der das Gerät bei der HART Communication Foundation registriert ist.	2-stellige Hexadezimalzahl	0x03

Parameter	Beschreibung	Anzeige	Werkseinstellung
Geräte-ID	Zeigt die Geräte-ID (Device ID) zur Identifizierung des Geräts in einem HART-Netzwerk.	6-stellige Hexadezimalzahl	–
Gerätetyp	Zeigt den Gerätetyp (Device type), mit dem das Messgerät bei der HART Communication Foundation registriert ist.	2-stellige Hexadezimalzahl	0x0038 (für Prowirl 200)
Hersteller-ID	Zeigt die Hersteller-ID (Manufacturer ID), unter der das Messgerät bei der HART Communication Foundation registriert ist.	2-stellige Hexadezimalzahl	0x11 (für Endress+Hauser)

12.11 Firmware-Historie

Freigabedatum	Firmware-Version	Bestellmerkmal "Firmware Version"	Firmware-Änderungen	Dokumentationstyp	Dokumentation
01.2018	01.03.zz	Option **72**	▪ Unterstützung der Bestelloption Massevortex ▪ Erweiterung des Anwendungspakets Heartbeat Technology ▪ Permanente Freischaltung der Anwendungspakete Erdgas, Luft und Industriegase ▪ Erweiterung Schleichmengenunterdrückung ▪ Erweiterung des Messbereichs für Dampf Erweiterung der Zweiphasenmessung	Betriebsanleitung	BA01686D/06/DE/01.18

Das Flashen der Firmware auf die aktuelle Version oder auf die Vorgängerversion ist via Serviceschnittstelle möglich.

Zur Kompatibilität der Firmewareversion 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. 7F2C
    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 Außenreinigung

Bei der Außenreinigung von Messgeräten darauf achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und Dichtungen nicht angreift.

13.1.2 Innenreinigung

HINWEIS

Bei Verwendung von nicht geeigneten Geräten oder Reinigungsflüssigkeiten kann der Messfühler beschädigt werden.

- Keinen Rohrreinigungsmolch verwenden.

13.1.3 Austausch von Dichtungen

Austausch von Sensordichtungen

HINWEIS

Messstoffberührende Dichtungen müssen immer ausgetauscht werden!

- Es dürfen nur Sensordichtungen von Endress+Hauser verwendet werden: Ersatzdichtungen

Austausch von Gehäusedichtungen

HINWEIS

Bei Einsatz des Geräts in einer Staubatmosphäre:

- Nur die zugehörigen Gehäusedichtungen von Endress+Hauser einsetzen.

1. Defekte Dichtungen nur durch Original-Dichtungen von Endress+Hauser ersetzen.
2. Die Gehäusedichtungen sauber und unverletzt in die Dichtungsnut einlegen.
3. Die Dichtungen trocknen, reinigen oder ersetzen.

13.1.4 Abgleich der Druckmesszelle

Navigation:

Experte → Sensor → Sensorabgleich

1. Druckmesszelle mit Referenzdruck beaufschlagen.
2. Diesen Referenzdruck als Wert im Parameter **Referenzdruck** (7748) eingeben.
3. Im Parameter **Druckmesszellenabgleich** (7754) eine Option wählen:
   ↳ Option **Ja**: Eingabe bestätigen.
   Option **Abbrechen**: Eingabe abbrechen. durch Eingabe von "Cancel"
   Option **Offset verwerfen**: Offset auf 0 zurücksetzen.

Der Parameter **Offset-Wert Druckmesszelle** (7749) zeigt den berechneten Offset-Wert an.

13.2 Mess- und Prüfmittel

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

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

Auflistung einiger Mess- und Prüfmittel: → 172

13.3 Endress+Hauser Dienstleistungen

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.

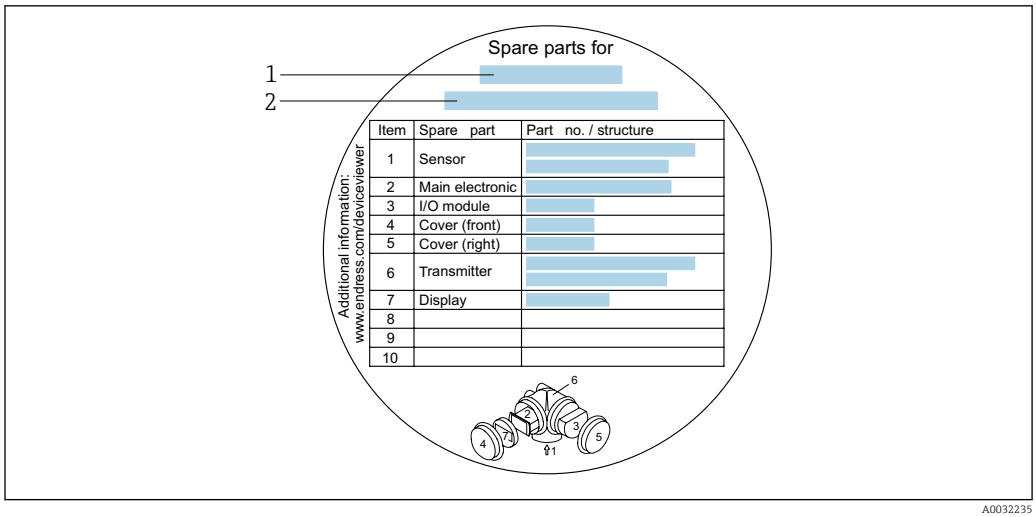
14.1.2 Hinweise zu Reparatur und Umbau

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 im Life Cycle Management *W@M*-Datenbank eintragen.

14.2 Ersatzteile

Einige austauschbare Messgerätkomponenten sind auf einem Übersichtsschild im Anschlussraumdeckel aufgeführt.

Das Übersichtsschild zu den Ersatzteilen enthält folgende Angaben:
- Eine Auflistung der wichtigsten Ersatzteile zum Messgerät inklusive ihrer Bestellinformation.
- Die URL zum *W@M 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.



28 *Beispiel für "Übersichtsschild Ersatzteile" im Anschlussraumdeckel*

1 Messgerätname
2 Messgerät-Seriennummer

Messgerät-Seriennummer:
- Befindet sich auf dem Gerätetypenschild und dem Übersichtsschild Ersatzteile.
- Lässt sich über Parameter **Seriennummer** (→ 163) im Untermenü **Geräteinformation** auslesen.

14.3 Endress+Hauser Dienstleistungen

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:
   http://www.endress.com/support/return-material
2. Das Gerät bei einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung zurücksenden.

14.5 Entsorgung

Gemäß der Richtlinie 2012/19/EG 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 unsortierter Hausmüll entsorgen, sondern zu den gültigen Bedingungen an Endress+Hauser 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 "Messgerät montieren" und "Messgerät 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 Messumformer

Zubehör	Beschreibung
Messumformer Prowirl 200	Messumformer für den Austausch oder für die Lagerhaltung. Über den Bestellcode können folgende Spezifikationen angegeben werden: ▪ Zulassungen ▪ Ausgang, Eingang ▪ Anzeige/Bedienung ▪ Gehäuse ▪ Software Einbauanleitung EA01056D (Bestellnummer: 7X2CXX)

Abgesetzte Anzeige FHX50	Gehäuse FHX50 zur Aufnahme eines Anzeigemoduls .
	▪ Gehäuse FHX50 passend für:
	  ▪ Anzeigemodul SD02 (Drucktasten)
	  ▪ Anzeigemodul SD03 (Touch control)
	▪ Verbindungskabellänge: bis max. 60 m (196 ft)
	(bestellbare Kabellängen: 5 m (16 ft), 10 m (32 ft), 20 m (65 ft), 30 m (98 ft))
	Das Messgerät ist bestellbar mit dem Gehäuse FHX50 und einem Anzeigemodul. In den separaten Bestellcodes müssen folgende Optionen gewählt werden:
	▪ Bestellcode Messgerät, Merkmal 030:
	Option L oder M "Vorbereitet für Anzeige FHX50"
	▪ Bestellcode Gehäuse FHX50, Merkmal 050 (Ausführung Messgerät):
	Option A "Vorbereitet für Anzeige FHX50"
	▪ Bestellcode Gehäuse FHX50, abhängig von dem gewünschten Anzeigemodul im Merkmal 020 (Anzeige, Bedienung):
	  ▪ Option C: für ein Anzeigemodul SD02 (Drucktasten)
	  ▪ Option E: für ein Anzeigemodul SD03 (Touch control)
	Das Gehäuse FHX50 ist auch als Nachrüstsatz bestellbar. Das Anzeigemodul des Messgeräts wird im Gehäuse FHX50 eingesetzt. Im Bestellcode des Gehäuses FHX50 müssen folgende Optionen gewählt werden:
	▪ Merkmal 050 (Ausführung Messgerät): Option B "Nicht vorbereitet für Anzeige FHX50"
	▪ Merkmal 020 (Anzeige, Bedienung): Option A "Keine, Verwendung vorhandener Anzeige"
	Die abgesetzte Anzeige FHX50 ist nicht kombinierbar mit dem Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr":
	  ▪ Option DA "Masse Dampf; 316L; 316L (integrierte Druck-/Temperaturmessung), −200 … +400 °C (−328 … +750 °F)"
	  ▪ Option DB "Masse Gas/Flüssigkeit; 316L; 316L (integrierte Druck-/Temperaturmessung), −40 … +100 °C (−40 … +212 °F)"
	Sonderdokumentation SD01007F
	(Bestellnummer: FHX50)

Zubehör	Beschreibung
Überspannungsschutz für 2-Leiter-Geräte	Vorzugsweise wird das Überspannungsschutzmodul direkt mit dem Gerät bestellt. Siehe Produktstruktur, Merkmal 610 "Zubehör montiert", Option NA "Überspannungsschutz". Eine getrennte Bestellung ist nur bei Nachrüstung erforderlich. ▪ OVP10: Für 1-Kanal-Geräte (Merkmal 020, Option A): ▪ OVP20: Für 2-Kanal-Geräte (Merkmal 020, Optionen B, C, E oder G) Sonderdokumentation SD01090F (Bestellnummer OVP10: 71128617) (Bestellnummer OVP20: 71128619)
Wetterschutzhaube	Wird dazu verwendet, das Messgerät vor Wettereinflüssen zu schützen: z.B. vor Regenwasser, übermäßiger Erwärmung durch Sonneneinstrahlung oder extremer Kälte im Winter. Sonderdokumentation SD00333F (Bestellnummer: 71162242)
Verbindungskabel für Getrenntausführung	▪ Verbindungskabel in verschiedenen Längen erhältlich: ▪ 5 m (16 ft) ▪ 10 m (32 ft) ▪ 20 m (65 ft) ▪ 30 m (98 ft) ▪ Armierte Kabel auf Wunsch. Standardlänge: 5 m (16 ft) Wenn keine andere Kabellänge bestellt wurde, wird es immer mitgeliefert.
Pfostenmontageset	Pfostenmontageset für Messumformer. Das Pfostenmontageset kann nur zusammen mit einem Messumformer bestellt werden. (Bestellnummer: DK8WM-B)

15.1.2 Zum Messaufnehmer

Zubehör	Beschreibung
Strömungsgleichrichter	Wird dazu verwendet, die notwendige Einlaufstrecke zu verkürzen. (Bestellnummer: DK7ST)

15.2 Kommunikationsspezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Commubox FXA195 HART	Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle. Technische Information TI00404F
Commubox FXA291	Verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops. Technische Information TI405C/07
HART Loop Converter HMX50	Dient zur Auswertung und Umwandlung von dynamischen HART-Prozessvariablen in analoge Stromsignale oder Grenzwerte. ▪ Technische Information TI00429F ▪ Betriebsanleitung BA00371F

WirelessHART Adapter SWA70	Dient zur drahtlosen Anbindung von Feldgeräten. Der WirelessHART Adapter ist leicht auf Feldgeräten und in bestehende Infrastruktur integrierbar, bietet Daten- und Übertragungssicherheit, ist zu anderen Wireless-Netzwerken parallel betreibbar und verursacht einen geringen Verkabelungsaufwand. Betriebsanleitung BA00061S
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 SMT70	Das Tablet PC Field Xpert SMT70 für die Gerätekonfiguration ermöglicht ein mobiles Plant Asset Management in explosions- und nicht explosionsgefährdeten Bereichen. Es eignet sich für das Inbetriebnahme- und Wartungspersonal, um Feldinstrumente mit digitaler Kommunikationsschnittstelle zu verwalten und den Arbeitsfortschritt zu dokumentieren. Dieses Tablet PC ist als Komplettlösung konzipiert, mit einer vorinstallierten Treiberbibliothek, stellt es 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 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 ▪ Als downloadbare DVD für die lokale PC-Installation.
W@M	W@M Life Cycle Management Mehr Produktivität durch stets verfügbare Informationen. Daten zu einer Anlage und ihren Komponenten werden bereits während der Planung und später während des gesamten Lebenszyklus der Komponente erzeugt. W@M Life Cycle Management ist eine offene und flexible Informationsplattform mit Online- und Vor-Ort-Tools. Ihre Mitarbeiter haben direkten Zugriff auf aktuelle detaillierte Daten, wodurch sich Engineering-Zeiten verkürzen, Beschaffungsprozesse beschleunigen und Betriebszeiten der Anlage steigern lassen. Zusammen mit den richtigen Services führt W@M Life Cycle Management in jeder Phase zu mehr Produktivität. Hierzu mehr unter: www.endress.com/lifecyclemanagement

Zubehör	Beschreibung
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. 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
RN221N	Speisetrenner mit Hilfsenergie zur sicheren Trennung von 4-20 mA Normsignalstromkreisen. Verfügt über bidirektionale HART-Übertragung. ▪ Technische Information TI00073R ▪ Betriebsanleitung BA00202R
RNS221	Speisegerät zur Stromversorgung von zwei 2-Leiter Messgeräten ausschließlich im nicht explosionsgefährdeten Bereich. Über die HART-Kommunikationsbuchsen ist eine bidirektionale Kommunikation möglich. ▪ Technische Information TI00081R ▪ Kurzanleitung KA00110R

16 Technische Daten

16.1 Anwendungsbereich

Das Messgerät ist nur für die Durchflussmessung von Flüssigkeiten bestimmt, die eine Mindestleitfähigkeit von 20 µS/cm aufweisen.

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

Wirbelzähler arbeiten nach dem Prinzip der *Kármán'schen Wirbelstraße*.

Messeinrichtung

Das Gerät besteht aus Messumformer und Messaufnehmer.

Zwei Geräteausführungen sind verfügbar:
- Kompaktausführung - Messumformer und Messaufnehmer bilden eine mechanische Einheit.
- Getrenntausführung - Messumformer und Messaufnehmer werden räumlich getrennt montiert.

Zum Aufbau des Messgeräts → 12

16.3 Eingang

Messgröße

Direkte Messgrößen

Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr"		
Option	**Beschreibung**	**Messgröße**
AA	Volumen; 316L; 316L	Volumenfluss
AB	Volumen; Alloy C22; 316L	
AC	Volumen; Alloy C22; Alloy C22	
BA	Volumen Hochtemperatur; 316L; 316L	
BB	Volumen Hochtemperatur; Alloy C22; 316L	

Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr"		
Option	**Beschreibung**	**Messgröße**
CA	Masse; 316L; 316L (integrierte Temperaturmessung)	▪ Volumenfluss ▪ Temperatur
CB	Masse; Alloy C22; 316L (integrierte Temperaturmessung)	
CC	Masse; Alloy C22; Alloy C22 (integrierte Temperaturmessung)	

Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr"		
Option	**Beschreibung**	**Messgröße**
DA	Masse Dampf; 316L; 316L (integrierte Druck-/Temperaturmessung)	▪ Volumenfluss ▪ Temperatur ▪ Druck
DB	Masse Gas/Flüssigkeit; 316L; 316L (integrierte Druck-/Temperaturmessung)	

Berechnete Messgrößen

Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr"		
Option	**Beschreibung**	**Messgröße**
AA	Volumen; 316L; 316L	Bei konstanten Prozessbedingungen: ▪ Massefluss [1)] ▪ Normvolumenfluss Die totalisierten Werte von: ▪ Volumenfluss ▪ Massefluss ▪ Normvolumenfluss
AB	Volumen; Alloy C22; 316L	
AC	Volumen; Alloy C22; Alloy C22	
BA	Volumen Hochtemperatur; 316L; 316L	
BB	Volumen Hochtemperatur; Alloy C22; 316L	

1) Für die Berechnung des Masseflusses muss eine feste Dichte eingegeben werden (Menü **Setup** → Untermenü **Erweitertes Setup** → Untermenü **Externe Kompensation** → Parameter **Feste Dichte**).

Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr"		
Option	**Beschreibung**	**Messgröße**
CA	Masse; 316L; 316L (integrierte Temperaturmessung)	▪ Normvolumenfluss ▪ Massefluss ▪ Berechneter Sattdampfdruck ▪ Energiefluss ▪ Wärmeflussdifferenz ▪ Spezifisches Volumen ▪ Überhitzungsgrad
CB	Masse; Alloy C22; 316L (integrierte Temperaturmessung)	
CC	Masse; Alloy C22; Alloy C22 (integrierte Temperaturmessung)	
DA	Masse Dampf; 316L; 316L (integrierte Druck-/Temperaturmessung)	
DB	Masse Gas/Flüssigkeit; 316L; 316L (integrierte Druck-/Temperaturmessung)	

Bestellmerkmal "Sensorausführung", Option "Massefluss (integrierte Temperaturmessung)" in Kombination mit Bestellmerkmal "Anwendungspaket"		
Option	**Beschreibung**	**Messgröße**
EU	Nassdampfmessung	▪ Dampfqualität ▪ Gesamter Massefluss ▪ Kondensat-Massefluss

Messbereich

Der Messbereich ist abhängig von der Nennweite, dem Messstoff und den Umwelteinflüssen.

Die folgenden spezifizierten Werte sind die größtmöglichen Durchflussmessbereiche (Q_{min} … Q_{max}) je Nennweite. Je nach Messstoffeigenschaften und Umwelteinflüssen kann der Messbereich zusätzlichen Einschränkungen unterliegen. Es gibt sowohl für den Messbereichsanfang als auch für das Messbereichsende zusätzliche Einschränkungen.

Durchflussmessbereiche in SI-Einheiten

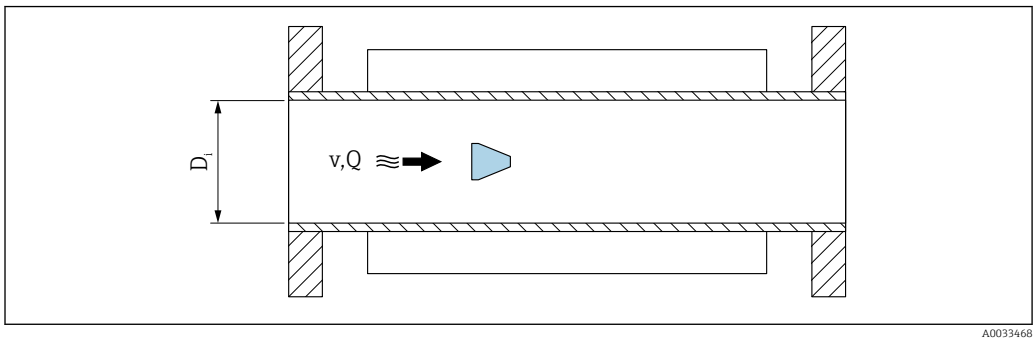
DN [mm]	Flüssigkeiten [m³/h]	Gas/Dampf [m³/h]
15	0,076 … 4,9	0,39 … 25
25	0,23 … 15	1,2 … 130
40	0,57 … 37	2,9 … 310
50	0,96 … 62	4,9 … 820
80	2,2 … 140	11 … 1800
100	3,7 … 240	19 … 3200
150	8,5 … 540	43 … 7300
200	15 … 950	75 … 13000

DN [mm]	Flüssigkeiten [m³/h]	Gas/Dampf [m³/h]
250	23 … 1 500	120 … 20 000
300	33 … 2 100	170 … 28 000

Durchflussmessbereiche in US-Einheiten

DN	Flüssigkeiten	Gas/Dampf
[in]	[ft³/min]	[ft³/min]
½	0,045 … 2,9	0,23 … 15
1	0,14 … 8,8	0,7 … 74
1½	0,34 … 22	1,7 … 180
2	0,56 … 36	2,9 … 480
3	1,3 … 81	6,4 … 1 100
4	2,2 … 140	11 … 1 900
6	5 … 320	25 … 4 300
8	8,7 … 560	44 … 7 500
10	14 … 880	70 … 12 000
12	19 … 1 300	99 … 17 000

Durchflussgeschwindigkeit



A0033468

D_i Innendurchmesser Messrohr (entspricht Maß K)
v Geschwindigkeit im Messrohr
Q Durchfluss

Der Innendurchmesser des Messrohrs D_i wird in den Abmessungen mit dem Maß K angegeben.

Detaillierte Angaben dazu: Technische Information→ 208

Berechnung der Durchflussgeschwindigkeit:

$$v\,[m/s] = \frac{4 \cdot Q\,[m^3/h]}{\pi \cdot D_i\,[m]^2} \cdot \frac{1}{3600\,[s/h]}$$

$$v\,[ft/s] = \frac{4 \cdot Q\,[ft^3/min]}{\pi \cdot D_i\,[ft]^2} \cdot \frac{1}{60\,[s/min]}$$

A0034301

Messbereichsanfang

Eine Einschränkung für den Messbereichsanfang ist gegeben durch das turbulente Strömungsprofil, das sich erst bei Reynoldszahlen größer 5 000 einstellt. Die Reynoldszahl ist eine dimensionslose Kennzahl und beschreibt das Verhältnis von Trägheits- zu Zähigkeitskräften des Messstoffs in einer Strömung und ist eine charakteristische Größe bei Rohrströmungen. Bei Rohrströmungen mit Reynoldszahlen kleiner 5 000 lösen keine periodischen Wirbel mehr ab und der Durchfluss kann nicht mehr gemessen werden.

Die Reynoldszahl wird wie folgt berechnet:

$$Re = \frac{4 \cdot Q\ [m^3/s] \cdot \rho\ [kg/m^3]}{\pi \cdot D_i\ [m] \cdot \mu\ [Pa \cdot s]}$$

$$Re = \frac{4 \cdot Q\ [ft^3/s] \cdot \rho\ [lbm/ft^3]}{\pi \cdot D_i\ [ft] \cdot \mu\ [lbf \cdot s/ft^2]}$$

A0034291

Re	*Reynoldszahl*
Q	*Durchfluss*
D_i	*Innendurchmesser Messrohr (entspricht Maß K)*
μ	*Dynamische Viskosität*
ρ	*Dichte*

Aus der Reynoldszahl 5 000 lässt sich mithilfe der Dichte und Viskosität des Messstoffes sowie der Nennweite der entsprechende Durchfluss berechnen.

$$Q_{Re = 5000}\ [m^3/h] = \frac{5000 \cdot \pi \cdot D_i\ [m] \cdot \mu\ [Pa \cdot s]}{4 \cdot \rho\ [kg/m^3]} \cdot 3600\ [s/h]$$

$$Q_{Re = 5000}\ [ft^3/h] = \frac{5000 \cdot \pi \cdot D_i\ [ft] \cdot \mu\ [lbf \cdot s/ft^2]}{4 \cdot \rho\ [lbm/ft^3]} \cdot 60\ [s/min]$$

A0034302

$Q_{Re = 5000}$	*Durchfluss abhängig von der Reynoldszahl*
D_i	*Innendurchmesser Messrohr (entspricht Maß K)*
μ	*Dynamische Viskosität*
ρ	*Dichte*

Das Messsignal muss eine bestimmte minimale Signalamplitude aufweisen, damit die Signale fehlerfrei ausgewertet werden können. Daraus lässt sich mithilfe der Nennweite ebenfalls der entsprechende Durchfluss ableiten. Die minimale Signalamplitude ist abhängig von der eingestellten Empfindlichkeit des DSC-Sensors s von der Dampfqualität x und von der Stärke der vorhandenen Vibration a. Der Wert mf entspricht der kleinsten messbaren Durchflussgeschwindigkeit ohne Vibration (kein Nassdampf) bei einer Dichte von 1 kg/m^3 (0,0624 lbm/ft^3). Mit dem Parameter **Empfindlichkeit** (Wertebereich 1 … 9, Werkseinstellung 5) kann der Wert mf im Bereich von 6 … 20 m/s (1,8 … 6 ft/s) (Werkseinstellung 12 m/s (3,7 ft/s)).

Die kleinste aufgrund der Signalamplitude messbare Durchflussgeschwindigkeit v_{AmpMin} ergibt sich aus dem Parameter **Empfindlichkeit** und der Dampfqualität x oder aus der Stärke der vorhandenen Vibration a.

$$v_{AmpMin}\,[m/s] = \max\left\{ \frac{mf\,[m/s]}{x^2} \bullet \sqrt{\frac{1\,[kg/m^3]}{\rho\,[kg/m^3]}} \right.$$

$$v_{AmpMin}\,[ft/s] = \max\left\{ \frac{mf\,[ft/s]}{x^2} \bullet \sqrt{\frac{0.062\,[lb/ft^3]}{\rho\,[lb/ft^3]}} \right.$$

A0034303

v_{AmpMin}	*Minimal messbare Durchflussgeschwindigkeit in Bezug auf Signalamplitude*
mf	*Empfindlichkeit*
x	*Dampfqualität*
ρ	*Dichte*

$$Q_{AmpMin}\,[m^3/h] = \frac{v_{AmpMin}\,[m/s] \cdot \pi \cdot D_i\,[m]^2}{4 \cdot \sqrt{\frac{\rho\,[kg/m^3]}{1\,[kg/m^3]}}} \cdot 3600\,[s/h]$$

$$Q_{AmpMin}\,[ft^3/min] = \frac{v_{AmpMin}\,[ft/s] \cdot \pi \cdot D_i\,[ft]^2}{4 \cdot \sqrt{\frac{\rho\,[lbm/ft^3]}{0.0624\,[lbm/ft^3]}}} \cdot 60\,[s/min]$$

A0034304

Q_{AmpMin}	*Minimal messbarer Durchfluss in Bezug auf Signalamplitude*
v_{AmpMin}	*Minimal messbare Durchflussgeschwindigkeit in Bezug auf Signalamplitude*
D_i	*Innendurchmesser Messrohr (entspricht Maß K)*
ρ	*Dichte*

Der effektive Messbereichsanfang Q_{Low} ermittelt sich aus dem betragsmäßig größten der drei Werte Q_{min}, $Q_{Re = 5000}$ und Q_{AmpMin}.

$$Q_{Low}\,[m^3/h] = \max\left\{ \begin{array}{c} Q_{min}\,[m^3/h] \\ Q_{Re = 5000}\,[m^3/h] \\ Q_{AmpMin}\,[m^3/h] \end{array} \right.$$

$$Q_{Low}\,[ft^3/min] = \max\left\{ \begin{array}{c} Q_{min}\,[ft^3/min] \\ Q_{Re = 5000}\,[ft^3/min] \\ Q_{AmpMin}\,[ft^3/min] \end{array} \right.$$

A0034313

Q_{Low}	*Effektiver Messbereichsanfang*
Q_{min}	*Minimal messbarer Durchfluss*

$Q_{Re = 5000}$	*Durchfluss abhängig von der Reynoldszahl*
Q_{AmpMin}	*Minimal messbarer Durchfluss in Bezug auf Signalamplitude*

Für die Berechnung steht der Applicator zur Verfügung.

Messbereichsende

Die Messsignalamplitude muss unter einem bestimmten Grenzwert liegen, damit die Signale fehlerfrei ausgewertet werden können. Dies ergibt einen maximal zulässigen Durchfluss Q_{AmpMax}:

$$Q_{AmpMax}\,[m^3/h] = \frac{350\,[m/s] \cdot \pi \cdot D_i\,[m]^2}{4 \cdot \sqrt{\frac{\rho\,[kg/m^3]}{1\,[kg/m^3]}}} \cdot 3600\,[s/h]$$

$$Q_{AmpMax}\,[ft^3/min] = \frac{1148\,[ft/s] \cdot \pi \cdot D_i\,[ft]^2}{4 \cdot \sqrt{\frac{\rho\,[lbm/ft^3]}{0.0624\,[lbm/ft^3]}}} \cdot 60\,[s/min]$$

A0034316

Q_{AmpMax}	*Maximal messbarer Durchfluss in Bezug auf Signalamplitude*
D_i	*Innendurchmesser Messrohr (entspricht Maß K)*
ρ	*Dichte*

Bei Gasanwendungen gibt es eine zusätzliche Einschränkung des Messbereichsendwerts bezüglich der Machzahl im Messgerät die kleiner 0,3 sein muss. Die Machzahl Ma beschreibt das Verhältnis der Durchflussgeschwindigkeit v zu Schallgeschwindigkeit c im Messstoff.

$$Ma = \frac{v\,[m/s]}{c\,[m/s]}$$

$$Ma = \frac{v\,[ft/s]}{c\,[ft/s]}$$

A0034321

Ma	*Machzahl*
v	*Durchflussgeschwindigkeit*
c	*Schallgeschwindigkeit*

Mithilfe der Nennweite lässt sich der entsprechende Durchfluss ableiten.

$$Q_{Ma = 0.3}\,[m^3/h] = \frac{0.3 \cdot c\,[m/s] \cdot \pi \cdot D_i\,[m]^2}{4} \cdot 3600\,[s/h]$$

$$Q_{Ma = 0.3}\,[ft^3/min] = \frac{0.3 \cdot c\,[ft/s] \cdot \pi \cdot D_i\,[ft]^2}{4} \cdot 60\,[s/min]$$

A0034337

$Q_{Ma = 0.3}$	*Eingeschränkter Messbereichsendwert abhängig von der Machzahl*
c	*Schallgeschwindigkeit*
D_i	*Innendurchmesser Messrohr (entspricht Maß K)*
ρ	*Dichte*

Das effektive Messbereichsende Q_{High} ermittelt sich aus dem betragsmäßig kleineren der drei Werte Q_{max}, Q_{AmpMax} und $Q_{Ma=0.3}$.

$$Q_{High}\ [m^3/h] = \min \begin{cases} Q_{max}\ [m^3/h] \\ Q_{AmpMax}\ [m^3/h] \\ Q_{Ma = 0.3}\ [m^3/h] \end{cases}$$

$$Q_{High}\ [ft^3/min] = \min \begin{cases} Q_{max}\ [ft^3/min] \\ Q_{AmpMax}\ [ft^3/min] \\ Q_{Ma = 0.3}\ [ft^3/min] \end{cases}$$

A0034338

Q_{High}	*Effektives Messbereichsende*
Q_{max}	*Maximal messbarer Durchfluss*
Q_{AmpMax}	*Maximal messbarer Durchfluss in Bezug auf Signalamplitude*
$Q_{Ma = 0.3}$	*Eingeschränkter Messbereichsendwert abhängig von der Machzahl*

Bei Flüssigkeiten kann das Auftreten von Kavitation das Messbereichsende ebenfalls einschränken.

Für die Berechnung steht der Applicator zur Verfügung.

Messdynamik

Typischerweise bis 49: 1, der Wert kann in Abhängigkeit der Betriebsbedingungen variieren (Verhältnis zwischen Messbereichsendwert und -anfangswert)

Eingangssignal

Stromeingang

Stromeingang	4-20 mA (passiv)
Auflösung	1 µA
Spannungsabfall	Typisch: 2,2 … 3 V bei 3,6 … 22 mA
Maximalspannung	≤35 V
Mögliche Eingangsgrößen	▪ Druck ▪ Temperatur ▪ Dichte

Eingelesene Messwerte

Um die Messgenauigkeit bestimmter Messgrößen zu erhöhen oder 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

- Bei Endress+Hauser sind verschiedene Druckmessgeräte als Zubehör bestellbar.
- Bei Verwendung von Druckmessgeräten: Auslaufstrecken beim Einbau externer Geräte beachten → 26.

Wenn das Messgerät nicht über eine Druck- oder Temperaturkompensation [3)] verfügt, wird zur Berechnung folgender Messgrößen das Einlesen externer Druckmesswerte empfohlen:
- Energiefluss
- Massefluss
- Normvolumenfluss

Integrierte Druck- und Temperaturmessung

Das Messgerät kann externe Größen zur Dichte- und Energiekompensation auch direkt erfassen.

Diese Produktausführung bietet folgende Vorteile:
- Druck, Temperatur und Durchflussmessung in echter 2-Leiter-Ausführung
- Erfassung von Druck und Temperatur an der gleichen Stelle: Genauste Dichte- und Energiekompensation
- Kontinuierliche Überwachung der Druck und Temperaturzelle: Vollständige Integration in Heartbeat
- Einfache Überprüfung der Genauigkeit der Druckmessung:
  - Beaufschlagung des Drucks durch Druck-Kalibriereinheit und anschließende Eingabe ins Messgerät
  - Automatische Korrektur des Fehlers durch das Messgerät bei einer Abweichung
- Verfügbarkeit des berechneten Leitungsdrucks

Stromeingang

Das Schreiben der Messwerte vom Automatisierungssystem zum Messgerät erfolgt über den Stromeingang → 180.

HART-Protokoll

Das Schreiben der Messwerte vom Automatisierungssystem zum Messgerät erfolgt über das HART-Protokoll. Das Druckmessgerät muss folgende protokollspezifische Funktionen unterstützen:
- HART-Protokoll
- Burst-Modus

16.4 Ausgang

Ausgangssignal

Stromausgang

Stromausgang 1	4-20 mA HART (passiv)
Stromausgang 2	4-20 mA (passiv)
Auflösung	< 1 µA

3) Bestellmerkmal "Sensoroption", Option DA, DB

Dämpfung	Einstellbar: 0,0 … 999,9 s
Zuordenbare Messgrößen	▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Massefluss ▪ Fließgeschwindigkeit ▪ Temperatur ▪ Druck ▪ Berechneter Sattdampfdruck ▪ Dampfqualität ▪ Gesamter Massefluss ▪ Energiefluss ▪ Wärmeflussdifferenz

Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang

Funktion	Als Impuls-, Frequenz- oder Schaltausgang wahlweise einstellbar
Ausführung	Passiv, Open-Collector
Maximale Eingangswerte	▪ DC 35 V ▪ 50 mA
Spannungsabfall	▪ Bei ≤ 2 mA: 2 V ▪ Bei 10 mA: 8 V
Reststrom	≤ 0,05 mA
Impulsausgang	
Impulsbreite	Einstellbar: 5 … 2 000 ms
Maximale Impulsrate	100 Impulse/s
Impulswertigkeit	Einstellbar
Zuordenbare Messgrößen	▪ Massefluss ▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Gesamtmassefluss ▪ Energiefluss ▪ Wärmeflussdifferenz
Frequenzausgang	
Ausgangsfrequenz	Einstellbar: 0 … 1 000 Hz
Dämpfung	Einstellbar: 0 … 999 s
Impuls-Pausen-Verhältnis	1:1
Zuordenbare Messgrößen	▪ Volumenfluss ▪ Normvolumenfluss ▪ Massefluss ▪ Fließgeschwindigkeit ▪ Temperatur ▪ Berechneter Sattdampfdruck ▪ Dampfqualität ▪ Gesamter Massefluss ▪ Energiefluss ▪ Wärmeflussdifferenz ▪ Druck
Schaltausgang	
Schaltverhalten	Binär, leitend oder nicht leitend
Schaltverzögerung	Einstellbar: 0 … 100 s

Anzahl Schaltzyklen	Unbegrenzt

Zuordenbare Funktionen	▪ Aus
	▪ An
	▪ Diagnoseverhalten
	▪ Grenzwert
	  ▪ Volumenfluss
	  ▪ Normvolumenfluss
	  ▪ Massefluss
	  ▪ Fließgeschwindigkeit
	  ▪ Temperatur
	  ▪ Berechneter Sattdampfdruck
	  ▪ Dampfqualität
	  ▪ Gesamter Massefluss
	  ▪ Energiefluss
	  ▪ Wärmeflussdifferenz
	  ▪ Druck
	  ▪ Reynoldszahl
	  ▪ Summenzähler 1…3
	▪ Status
	▪ Status Schleichmengenunterdrückung

Ausfallsignal

Ausfallinformationen werden abhängig von der Schnittstelle wie folgt dargestellt.

Stromausgang 4…20 mA

4…20 mA

Fehlerverhalten	Wählbar: ▪ 4 … 20 mA gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43 ▪ 4 … 20 mA gemäß US ▪ Min. Wert: 3,59 mA ▪ Max. Wert: 22,5 mA ▪ Frei definierbarer Wert zwischen: 3,59 … 22,5 mA ▪ Aktueller Wert ▪ Letzter gültiger Wert

Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang

Impulsausgang	
Fehlerverhalten	Keine Impulse
Frequenzausgang	
Fehlerverhalten	Wählbar: ▪ Aktueller Wert ▪ 0 Hz ▪ Definierter Wert: 0 … 1 250 Hz
Schaltausgang	
Fehlerverhalten	Wählbar: ▪ Aktueller Status ▪ Offen ▪ Geschlossen

Vor-Ort-Anzeige

Klartextanzeige	Mit Hinweis zu Ursache und Behebungsmaßnahmen
Hintergrundbeleuchtung	Zusätzlich bei Geräteausführung mit Vor-Ort-Anzeige SD03: Rote Farbbeleuchtung signalisiert Gerätefehler.

Statussignal gemäß NAMUR-Empfehlung NE 107

Schnittstelle/Protokoll

- Via digitale Kommunikation:
  HART-Protokoll
- Via Serviceschnittstelle
  Serviceschnittstelle CDI

Klartextanzeige	Mit Hinweis zu Ursache und Behebungsmaßnahmen

Bürde

→ 40

Schleichmengenunterdrückung

Die Schaltpunkte für die Schleichmengenunterdrückung sind voreingestellt und können parametriert werden.

Galvanische Trennung

Alle Ein- und Ausgänge sind voneinander galvanisch getrennt.

Protokollspezifische Daten

Hersteller-ID	0x11
Gerätetypkennung	0x0038
HART-Protokoll Revision	7
Gerätebeschreibungsdateien (DTM, DD)	Informationen und Dateien unter: www.endress.com
Bürde HART	▪ Min. 250 Ω ▪ Max. 500 Ω
Systemintegration	Informationen zur Systemintegration:→ 69 ▪ Messgrößen via HART-Protokoll ▪ Burst Mode Funktionalität

16.5 Energieversorgung

Klemmenbelegung

→ 38

Versorgungsspannung

Messumformer

Es ist eine externe Spannungsversorgung für jeden Ausgang notwendig.

Die folgenden Werte zur Versorgungsspannung gelten für die verfügbaren Ausgänge:

Versorgungsspannung für eine Kompaktausführung ohne Vor-Ort-Anzeige [1)]

Bestellmerkmal "Ausgang; Eingang"	Minimale Klemmenspannung [2)]	Maximale Klemmenspannung
Option **A**: 4-20 mA HART	≥ DC 12 V	DC 35 V
Option **B**: 4-20 mA HART, Impuls-/ Frequenz-/Schaltausgang	≥ DC 12 V	DC 35 V
Option **C**: 4-20 mA HART + 4-20 mA analog	≥ DC 12 V	DC 30 V
Option **D**: 4-20 mA HART, Impuls-/ Frequenz-/Schaltausgang, 4-20 mA Stromeingang [3)]	≥ DC 12 V	DC 35 V

1) Bei externer Versorgungsspannung des Speisegeräts mit Bürde
2) Die minimal Klemmenspannung erhöht sich bei Verwendung einer Vor-Ort-Bedienung: siehe nachfolgende Tabelle
3) Spannungsabfall 2,2...3 V bei 3,59...22 mA

Erhöhung der minimalen Klemmenspannung

Bestellmerkmal "Anzeige; Bedienung"	Erhöhung der minimale Klemmenspannung
Option **C**: Vor-Ort-Bedienung SD02	+ DC 1 V
Option **E**: Vor-Ort-Bedienung SD03 mit Beleuchtung (**Ohne Verwendung** der Hintergrundbeleuchtung)	+ DC 1 V
Option **E**: Vor-Ort-Bedienung SD03 mit Beleuchtung (**Bei Verwendung** der Hintergrundbeleuchtung)	+ DC 3 V

Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr"	Erhöhung der minimale Klemmenspannung
Option **DA**: Masse Dampf; 316L; 316L (integrierte Druck-/Temperaturmessung)	+ DC 1 V
Option **DB**: Masse Gas/Flüssigkeit; 316L; 316L (integrierte Druck-/Temperaturmessung)	+ DC 1 V

Leistungsaufnahme

Messumformer

Bestellmerkmal "Ausgang; Eingang"	Maximale Leistungsaufnahme
Option A: 4-20 mA HART	770 mW
Option B: 4-20 mA HART, Impuls-/ Frequenz-/Schaltausgang	▪ Betrieb mit Ausgang 1: 770 mW ▪ Betrieb mit Ausgang 1 und 2: 2 770 mW
Option C: 4-20 mA HART + 4-20 mA analog	▪ Betrieb mit Ausgang 1: 660 mW ▪ Betrieb mit Ausgang 1 und 2: 1 320 mW
Option D: 4-20 mA HART, Impuls-/ Frequenz-/Schaltausgang, 4-20 mA Stromeingang	▪ Betrieb mit Ausgang 1: 770 mW ▪ Betrieb mit Ausgang 1 und 2: 2770 mW ▪ Betrieb mit Ausgang 1 und Eingang: 840 mW ▪ Betrieb mit Ausgang 1, 2 und Eingang: 2840 mW

Stromaufnahme

Stromausgang

Für jeden Stromausgang 4-20 mA oder 4-20 mA HART: 3,6 ... 22,5 mA

Wenn in Parameter **Fehlerverhalten** die Option **Definierter Wert** ausgewählt ist : 3,59 ... 22,5 mA

Stromeingang

3,59 ... 22,5 mA

Interne Strombegrenzung: max. 26 mA

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

→ 41

Potenzialausgleich

→ 48

Klemmen

- Bei Geräteausführung ohne integrierten Überspannungsschutz: Steckbare Federkraftklemmen für Aderquerschnitte 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 14 AWG)
- Bei Geräteausführung mit integriertem Überspannungsschutz: Schraubklemmen für Aderquerschnitte 0,2 ... 2,5 mm² (24 ... 14 AWG)

Kabeleinführungen

- Kabelverschraubung: M20 × 1,5 mit Kabel ⌀ 6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)
- Gewinde für Kabeleinführung:
  - NPT ½"
  - G ½"

Kabelspezifikation

→ 36

Überspannungsschutz

Das Gerät ist mit integriertem Überspannungsschutz für diverse Zulassungen bestellbar:
Bestellmerkmal "Zubehör montiert", Option NA "Überspannungsschutz"

Eingangsspannungsbereich	Werte entsprechen Angaben der Versorgungsspannung → 40→ 184 [1]
Widerstand pro Kanal	2 · 0,5 Ω max.
Ansprechgleichspannung	400 ... 700 V
Ansprechstoßspannung	< 800 V
Kapazität bei 1 MHz	< 1,5 pF
Nennableitstoßstrom (8/20 µs)	10 kA
Temperaturbereich	–40 ... +85 °C (–40 ... +185 °F)

1) Die Spannung verringert sich um den Anteil des Innenwiderstands $I_{min} \cdot R_i$

Bei einer Geräteausführung mit Überspannungsschutz gibt es je nach Temperaturklasse eine Einschränkung der Umgebungstemperatur.

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

16.6 Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

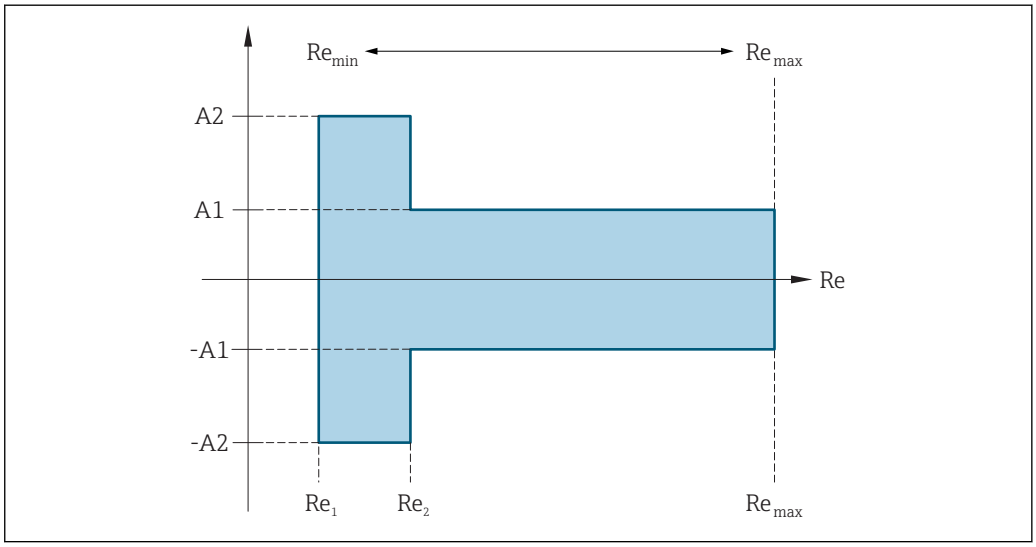
- Fehlergrenzen in Anlehnung an ISO/DIN 11631
- +20 … +30 °C (+68 … +86 °F)
- 2 … 4 bar (29 … 58 psi)
- Kalibrieranlage rückgeführt auf nationale Normale
- Kalibrierung mit dem Prozessanschluss, welcher der jeweiligen Norm entspricht

Zum Erhalt der Fehlermesswerte: Produktauswahlhilfe *Applicator* → 172

Maximale Messabweichung

Grundgenauigkeit

v.M. = vom Messwert



Reynoldszahl	
Re_1	5 000
Re_2	10 000
Re_{min}	Reynoldszahl bei minimal zulässigem Volumenfluss im Messrohr
	▪ Standard ▪ Option N "0.65% Volumen PremiumCal 5-Punkt

Reynoldszahl	
	$$Q_{AmpMin}\ [m^3/h] = \frac{v_{AmpMin}\ [m/s] \cdot \pi \cdot D_i\ [m]^2}{4 \cdot \sqrt{\frac{\rho\ [kg/m^3]}{1\ [kg/m^3]}}} \cdot 3600\ [s/h]$$ $$Q_{AmpMin}\ [ft^3/min] = \frac{v_{AmpMin}\ [ft/s] \cdot \pi \cdot D_i\ [ft]^2}{4 \cdot \sqrt{\frac{\rho\ [lbm/ft^3]}{0.0624\ [lbm/ft^3]}}} \cdot 60\ [s/min]$$ A0034304
Re_{max}	Definiert durch Innendurchmesser des Messrohres, Machzahl und maximal zulässige Geschwindigkeit im Messrohr $$Re_{max} = \frac{\rho \cdot 4 \cdot Q_{Heigh}}{\mu \cdot \ \cdot K}$$ A0034339 Weitere Informationen zum effektiven Messbereichsende Q_{High} → 179

Volumenfluss

Messstofftyp		Inkompressibel		Kompressibel	
Reynoldszahl Bereich	**Messwertabweichung**	**PremiumCal** [1]	**Standard**	**PremiumCal** [1]	**Standard**
$Re_2 ... Re_{max}$	A1	< 0,65 %	< 0,75 %	< 0,9 %	< 1,0 %
$Re_1 ... Re_2$	A2	< 2,5 %	< 5,0 %	< 2,5 %	< 5,0 %

1) Bestellmerkmal "Kalibration Durchfluss", Option N "0.65% Volumen PremiumCal 5-Punkt"

Temperatur

- Sattdampf und Flüssigkeiten bei Raumtemperatur, wenn T > 100 °C (212 °F): < 1 °C (1,8 °F)
- Gas: < 1 % v.M. [K]
- Volumenfluss: > 70 m/s (230 ft/s): 2 % v.M.
- Anstiegszeit 50 % (gerührt unter Wasser, in Anlehnung an IEC 60751): 8 s

Druck

Bestellmerkmal "Druckkomponente" [1]	Nennwert [bar abs.]	Druckbereiche und Messabweichungen [2]	
		Druckbereich [bar abs.]	**Messabweichung**
Option **B** Druckmesszelle 2 bar_a	2	0,01 ≤ p ≤ 0,4 0,4 ≤ p ≤ 2	0,5 % v. 0,4 abs. 0,5 % v.M.
Option **C** Druckmesszelle 4 bar_a	4	0,01 ≤ p ≤ 0,8 0,8 ≤ p ≤ 4	0,5 % v. 0,8 bar abs. 0,5 % v.M.
Option **D** Druckmesszelle 10 bar_a	10	0,01 ≤ p ≤ 2 2 ≤ p ≤ 10	0,5 % v. 2 bar abs. 0,5 % v.M.

Bestellmerkmal "Druckkomponente" [1]	Nennwert [bar abs.]	Druckbereiche und Messabweichungen [2]	
		Druckbereich [bar abs.]	Messabweichung
Option **E** Druckmesszelle 40 bar_a	40	0,01 ≤ p ≤ 8 8 ≤ p ≤ 40	0,5 % v. 8 bar abs. 0,5 % v.M.
Option **F** Druckmesszelle 100 bar_a	100	0,01 ≤ p ≤ 20 20 ≤ p ≤ 100	0,5 % v. 20 bar abs. 0,5 % v.M.

1) Die Sensorausführung Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung) ist nur verfügbar für Messgeräte in der Kommunikationsart HART.
2) Die spezifizierten Messabweichungen beziehen sich auf den Ort der Messung im Messrohr und entsprechen nicht dem Druck in der Rohranschlussleitung vor oder hinter dem Messgerät. Für die Messabweichung der Messgröße Druck, die den Ausgängen zugeordnet werden kann, wird keine Messabweichung angegeben.

Massefluss Sattdampf

Sensorausführung				Masse (integrierte Temperaturmessung)		Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung) [1]	
Prozessdruck [bar abs.]	Durchflussgeschwindigkeit [m/s (ft/s)]	Reynoldszahl Bereich	Messwertabweichung	PremiumCal [2]	Standard	PremiumCal [2]	Standard
> 4,76	20 … 50 (66 … 164)	$Re_2 \ldots Re_{max}$	A1	< 1,6 %	< 1,7 %	< 1,4 %	< 1,5 %
> 3,62	10 … 70 (33 … 230)	$Re_2 \ldots Re_{max}$	A1	< 1,9 %	< 2,0 %	< 1,7 %	< 1,8 %
In allen Fällen, die hier nicht spezifiziert sind, gilt: < 5,7 %							

1) Sensorausführung nur verfügbar für Messgeräte in der Kommunikationsart HART.
2) Bestellmerkmal "Kalibration Durchfluss", Option N "0.65% Volumen PremiumCal 5-Punkt"

Massefluss Überhitzter Dampf/Gase [4]

Sensorausführung				Masse (integrierte Druck-/Temperaturmessung) [1]		Masse (integrierte Temperaturmessung) + externe Druckkompensation [2]	
Prozessdruck [bar abs.]	Durchflussgeschwindigkeit [m/s (ft/s)]	Reynoldszahl Bereich	Messwertabweichung	PremiumCal [3]	Standard	PremiumCal [3]	Standard
< 40	Alle Geschwindigkeiten	$Re_2 \ldots Re_{max}$	A1	< 1,4 %	< 1,5 %	< 1,6 %	< 1,7 %
< 120		$Re_2 \ldots Re_{max}$	A1	< 2,3 %	< 2,4 %	< 2,5 %	< 2,6 %
In allen Fällen, die hier nicht spezifiziert sind, gilt: < 6,6 %							

1) Sensorausführung nur verfügbar für Messgeräte in der Kommunikationsart HART.
2) Voraussetzung für die im Folgenden aufgelisteten Messabweichungen ist die Verwendung eines Cerabar S. Die zur Fehlerberechnung angenommene Messabweichung im gemessenen Druck beträgt 0,15 %.
3) Bestellmerkmal "Kalibration Durchfluss", Option N "0.65% Volumen PremiumCal 5-Punkt"

4) Reines Gas, Gasgemisch, Luft: NEL40; Erdgas: ISO 12213-2 beinhaltet AGA8-DC92, AGA NX-19, ISO 12213-3 beinhaltet SGERG-88 und AGA8 Gross Method 1

Massefluss Wasser

Sensorausführung				Masse (integrierte Temperaturmessung)	
Prozessdruck [bar abs.]	**Durchflussgeschwindigkeit [m/s (ft/s)]**	**Reynoldszahl Bereich**	**Messwertabweichung**	**PremiumCal** [1]	**Standard**
Alle Drücke	Alle Geschwindigkeiten	$Re_2 ... Re_{max}$	A1	< 0,75 %	< 0,85 %
		$Re_1 ... Re_2$	A2	< 2,6 %	< 2,7 %

1) Bestellmerkmal "Kalibration Durchfluss", Option N "0.65% Volumen PremiumCal 5-Punkt"

Massefluss (anwenderspezifische Flüssigkeiten)

Für die Spezifizierung der Systemgenauigkeit benötigt Endress+Hauser Angaben über die Art der Flüssigkeit und deren Betriebstemperatur oder tabellarische Angaben zur Abhängigkeit zwischen Flüssigkeitsdichte und Temperatur.

Beispiel

- Aceton soll bei Messstofftemperaturen zwischen +70 … +90 °C (+158 … +194 °F) gemessen werden.
- Dazu müssen im Messumformer die Parameter **Referenztemperatur** (7703) (hier 80 °C (176 °F)), Parameter **Normdichte** (7700) (hier 720,00 kg/m³) und Parameter **Linearer Ausdehnungskoeffizient** (7621) (hier 18,0298 × 10^{-4} 1/°C) eingegeben werden.
- Die gesamte Systemunsicherheit, die für obiges Beispiel kleiner als 0,9 % ist, setzt sich dabei aus folgenden Teil-Messunsicherheiten zusammen: Unsicherheit Volumendurchflussmessung, Unsicherheit Temperaturmessung, Unsicherheit der benutzten Dichte-Temperaturkorrelation (inklusive der daraus resultierenden Dichteunsicherheit).

Massefluss (andere Messstoffe)

Abhängig vom gewählten Messstoff und vom Druckwert, der in den Parametern vorgegeben ist. Es muss eine individuelle Fehlerbetrachtung durchgeführt werden.

Genauigkeit der Ausgänge

Die Ausgänge weisen die folgende Grundgenauigkeit auf.

Stromausgang

Genauigkeit	±10 µA

Impuls-/Frequenzausgang

v.M. = vom Messwert

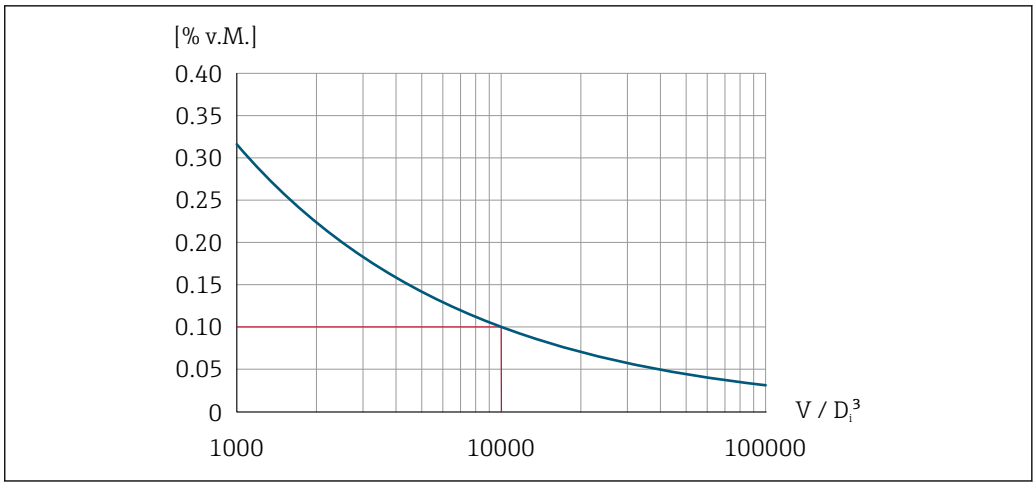
Genauigkeit	Max. ±100 ppm v.M.

Wiederholbarkeit

v.M. = vom Messwert

$$r = \left\{ \frac{100 \cdot D_i^3}{V} \right\}^{1/2} \% \text{ v.M.}$$

A0042121-DE



29 *Wiederholbarkeit = 0,1 % v.M. bei einem gemessenen Volumen [m³] von V = 10 000 · D_i^3*

Die Wiederholbarkeit lässt sich verbessern, wenn das gemessene Volumen vergrößert wird. Die Wiederholbarkeit ist keine Geräteeigenschaft, sondern eine statistische Größe, die von den gezeigten Randbedingungen abhängt.

Reaktionszeit

Werden sämtliche einstellbare Funktionen für Filterzeiten (Durchflussdämpfung, Dämpfung Anzeige, Zeitkonstante Stromausgang , Zeitkonstante Frequenzausgang, Zeitkonstante Statusausgang) auf 0 gestellt, ist bei Wirbelfrequenzen ab 10 Hz mit einer Reaktionszeit von max(T_v,100 ms) zu rechnen.

Bei Messfrequenzen < 10 Hz ist die Reaktionszeit > 100 ms und kann bis zu 10 s betragen. T_v ist die mittlere Wirbelperiodendauer des strömenden Messstoffs.

Einfluss Umgebungstemperatur

Stromausgang

v.M. = vom Messwert

Zusätzlicher Fehler, bezogen auf die Spanne von 16 mA:

Temperaturkoeffizient bei Nullpunkt (4 mA)	0,02 %/10 K
Temperaturkoeffizient bei Spanne (20 mA)	0,05 %/10 K

Impuls-/Frequenzausgang

v.M. = vom Messwert

Temperaturkoeffizient	Max. ±100 ppm v.M.

16.7 Montage

Montagebedingungen

→ 22

16.8 Umgebung

Umgebungstemperaturbereich	→ 27 **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	Alle Komponenten außer Anzeigemodule: −50 … +80 °C (−58 … +176 °F) **Anzeigemodule** Alle Komponenten außer Anzeigemodule: −50 … +80 °C (−58 … +176 °F) Abgesetzte Anzeige FHX50: −50 … +80 °C (−58 … +176 °F)
Klimaklasse	DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD)
Schutzart	**Messumformer** ▪ Standardmäßig: IP66/67, Type 4X enclosure ▪ Bei geöffnetem Gehäuse: IP20, Type 1 enclosure ▪ Anzeigemodul: IP20, Type 1 enclosure **Messaufnehmer** IP66/67, Type 4X enclosure

Vibrationsfestigkeit	**Schwingen sinusförmig in Anlehnung an IEC 60068-2-6**
	▪ Bestellmerkmal "Gehäuse", Option C "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, kompakt", J "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, getrennt", K "GT18 Zweikammer, 316L, getrennt"
	  ▪ 2 … 8,4 Hz, 7,5 mm peak
	  ▪ 8,4 … 500 Hz, 2 g peak
	▪ Bestellmerkmal "Gehäuse", Option B "GT18 Zweikammer, 316L, kompakt"
	  ▪ 2 … 8,4 Hz, 3,5 mm peak
	  ▪ 8,4 … 500 Hz, 1 g peak
	▪ Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA "Masse Dampf; 316L; 316L (integrierte Druck-/Temperaturmessung)" oder Option DB "Masse Gas/Flüssigkeit; 316L; 316L (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"
	  ▪ 2 … 8,4 Hz, 3,5 mm peak
	  ▪ 8,4 … 500 Hz, 1 g peak

Schwingen Breitbandrauschen in Anlehnung an IEC 60068-2-64
- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option C "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, kompakt", J "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, getrennt", K "GT18 Zweikammer, 316L, getrennt"
  - 10 … 200 Hz, 0,01 g^2/Hz
  - 200 … 500 Hz, 0,003 g^2/Hz
  - Total 2,7 g rms
- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option B "GT18 Zweikammer, 316L, kompakt"
  - 10 … 200 Hz, 0,003 g^2/Hz
  - 200 … 500 Hz, 0,001 g^2/Hz
  - Total 1,54 g rms
- Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA "Masse Dampf; 316L; 316L (integrierte Druck-/Temperaturmessung)" oder Option DB "Masse Gas/Flüssigkeit; 316L; 316L (integrierte Druck-/Temperaturmessung)"
  - 2 … 8,4 Hz, 3,5 mm peak
  - 8,4 … 500 Hz, 1 g peak

Schockfestigkeit

Schock halbsinus in Anlehnung an IEC 60068-2-27
- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option C "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, kompakt", J "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, getrennt", K "GT18 Zweikammer, 316L, getrennt"
  6 ms, 50 g
- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option B "GT18 Zweikammer, 316L, kompakt"
  6 ms, 30 g

Stoßfestigkeit

Stoß durch raue Handhabung in Anlehnung an IEC 60068-2-31

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Nach IEC/EN 61326 und NAMUR-Empfehlung 21 (NE 21)

Details sind in der Konformitätserklärung ersichtlich.

16.9 Prozess

Messstofftemperaturbereich

DSC-Sensor [1)]

Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr"		
Option	**Beschreibung**	**Messstofftemperaturbereich**
AA	Volumen; 316L; 316L	−40 … +260 °C (−40 … +500 °F), Rostfreier Stahl
AB	Volumen; Alloy C22; 316L	
AC	Volumen; Alloy C22; Alloy C22	−40 … +260 °C (−40 … +500 °F), Alloy C22
BA	Volumen Hochtemperatur; 316L; 316L	−200 … +400 °C (−328 … +752 °F), Rostfreier Stahl
BB	Volumen Hochtemperatur; Alloy C22; 316L	
CA	Masse; 316L; 316L	−200 … +400 °C (−328 … +752 °F), Rostfreier Stahl
CB	Masse; Alloy C22; 316L	
CC	Masse; Alloy C22; Alloy C22	−40 … +260 °C (−40 … +500 °F), Alloy C22

1) Kapazitiver Sensor

Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr"		
Option	**Beschreibung**	**Messstofftemperaturbereich**
Für Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA "Masse Dampf" und DB "Masse Gas/Flüssigkeit" gilt: ▪ Nur verfügbar für Messgeräte mit Kommunikationsart HART ▪ Eine öl-/fettfreie Reinigung ist nicht möglich		
DA	Masse Dampf; 316L; 316L	−200 … +400 °C (−328 … +752 °F), Rostfreier Stahl [1) 2)]
DB	Masse Gas/Flüssigkeit; 316L; 316L	−40 … +100 °C (−40 … +212 °F), Rostfreier Stahl [2)]

1) Wassersackrohr ermöglicht Einsatz für den erweiterten Temperaturbereich (bis +400 °C (+752 °F)).
2) In Dampfanwendungen darf in Verbindung mit dem Wassersackrohr die Dampftemperatur höher sein (bis zu +400 °C (+752 °F)) als die zulässige Temperatur der Druckmesszelle. Ohne Wassersackrohr ist die Gastemperatur durch die maximal zulässige Temperatur der Druckmesszelle beschränkt. Dies gilt unabhängig davon, ob ein Absperrhahn vorhanden ist oder nicht.

Druckmesszelle

Bestellmerkmal "Druckkomponente"		
Option	**Beschreibung**	**Messstofftemperaturbereich**
B C D E F	Druckmesszelle 2bar/29psi abs Druckmesszelle 4bar/58psi abs Druckmesszelle 10bar/145psi abs Druckmesszelle 40bar/580psi abs Druckmesszelle 100bar/1450psi abs	−40 … +100 °C (−40 … +212 °F)

Dichtungen

Bestellmerkmal "DSC-Sensordichtung"		
Option	**Beschreibung**	**Messstofftemperaturbereich**
A	Graphit (Standard)	−200 … +400 °C (−328 … +752 °F)
B	Viton	−15 … +175 °C (+5 … +347 °F)
C	Gylon	−200 … +260 °C (−328 … +500 °F)
D	Kalrez	−20 … +275 °C (−4 … +527 °F)

Druck-Temperatur-Kurven

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

Nenndruck Messaufnehmer

Bei Membranbruch gilt für den Sensorschaft folgende Überdruckbeständigkeit:

Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr	Überdruck Sensorschaft in [bar a]
Volumen	200
Volumen Hochtemperatur	200
Masse (integrierte Temperaturmessung)	200
Masse Dampf (integrierte Druck-/Temperaturmessung) Masse Gas/Flüssigkeit (integrierte Druck-/Temperaturmessung)	200

Druckangaben

Für Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA "Masse Dampf" und DB "Masse Gas/Flüssigkeit" gilt:
- Nur verfügbar für Messgeräte mit Kommunikationsart HART
- Eine öl-/fettfreie Reinigung ist nicht möglich

Der OPL (Over Pressure Limit = Sensor Überlastgrenze) für das Messgerät ist abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten, d.h. neben der Messzelle ist auch der Prozessanschluss zu beachten. Beachten Sie auch die Druck-Temperaturabhängigkeit. Für die entsprechenden Normen und weitere Hinweise → 188. Der OPL darf nur zeitlich begrenzt angelegt werden.

Der MWP (Maximum Working Pressure/max. Betriebsdruck) für die Sensoren ist abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten, d.h. neben der Messzelle ist auch der Prozessanschluss zu beachten. Beachten Sie auch die Druck-Temperaturabhängigkeit. Für die entsprechenden Normen und weitere Hinweise → 188. Der MWP darf unbegrenzt am Gerät anliegen. Der MWP befindet sich auch auf dem Typenschild

⚠ WARNUNG

Der maximale Druck für das Messgerät ist abhängig vom druckschwächsten Glied.

- Angaben zum Druckbereich beachten → 188.
- Die Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) verwendet die Abkürzung "PS". Die Abkürzung "PS" entspricht dem MWP des Messgerätes.
- MWP: Auf dem Typenschild ist der MWP angegeben. Dieser Wert bezieht sich auf eine Referenztemperatur von +20 °C (+68 °F) und darf über unbegrenzte Zeit am Gerät anliegen. Temperaturabhängigkeit des MWP beachten.
- OPL: Der Prüfdruck entspricht der Überlastgrenze des Sensors und darf nur zeitlich begrenzt anliegen um sicherzustellen, dass sich die Messung innerhalb der Spezifikation befindet und damit kein bleibender Schaden entsteht. Bei Sensorbereich- und Prozessanschluss-Kombinationen, bei denen der OPL des Prozessanschlusses kleiner ist als der Nennwert des Sensors, wird das Gerät werkseitig maximal auf den OPL-Wert des Prozessanschlusses eingestellt. Bei Nutzung des gesamten Sensorbereichs einen Prozessanschluss mit einem höheren OPL-Wert wählen.

Sensor	Maximaler Sensormessbereich		MWP	OPL
	Untere (LRL)	Obere (URL)		
	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]
2 bar (30 psi)	0 (0)	+2 (+30)	6,7 (100,5)	10 (150)
4 bar (60 psi)	0 (0)	+4 (+60)	10,7 (160,5)	16 (240)
10 bar (150 psi)	0 (0)	+10 (+150)	25 (375)	40 (600)
40 bar (600 psi)	0 (0)	+40 (+600)	100 (1 500)	160 (2 400)
100 bar (1 500 psi)	0 (0)	+100 (+1 500)	100 (1 500)	160 (2 400)

Druckverlust

Zur genauen Berechnung ist der Applicator zu verwenden→ 172.

Vibrationen

16.10 Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

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

Gewicht

Kompaktausführung

Gewichtsangaben:
- Inklusive Messumformer:
  - Bestellmerkmal "Gehäuse", Option C "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, kompakt": 1,8 kg (4,0 lb)
  - Bestellmerkmal "Gehäuse", Option B "GT18 Zweikammer, 316L, kompakt": 4,5 kg (9,9 lb)
- Ohne Verpackungsmaterial

Gewicht in SI-Einheiten

Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Geräte mit EN (DIN), PN 40-Flanschen. Gewichtsangaben in [kg].

DN [mm]	Gewicht [kg]	
	Bestellmerkmal "Gehäuse", Option C "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, kompakt" 1)	Bestellmerkmal "Gehäuse", Option B "GT18 Zweikammer, 316L, kompakt" 1)
15	5,1	7,8
25	7,1	9,8
40	9,1	11,8
50	11,1	13,8
80	16,1	18,8
100	21,1	23,8
150	37,1	39,8
200	72,1	74,8
250	111,1	113,8
300	158,1	160,8

1) Bei Hoch-/Niedertemperaturausführung: Werte + 0,2 kg

Gewicht in US-Einheiten

Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Geräte mit ASME B16.5, Class 300/Sch. 40-Flanschen. Gewichtsangaben in [lbs].

DN [in]	Gewicht [lbs]	
	Bestellmerkmal "Gehäuse", Option C "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, kompakt" 1)	Bestellmerkmal "Gehäuse", Option B "GT18 Zweikammer, 316L, kompakt" 1)
½	11,3	17,3
1	15,7	21,7
1½	22,4	28,3
2	26,8	32,7
3	42,2	48,1
4	66,5	72,4
6	110,5	116,5
8	167,9	173,8
10	240,6	246,6
12	357,5	363,4

1) Bei Hoch-/Niedertemperaturausführung: Werte + 0,4 lbs

Getrenntausführung Messumformer

Wandaufbaugehäuse

Abhängig vom Werkstoff des Wandaufbaugehäuses:
- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option J "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, getrennt": 2,4 kg (5,2 lb)
- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option K "GT18 Zweikammer, 316L, getrennt": 6,0 kg (13,2 lb)

Getrenntausführung Messaufnehmer

Gewichtsangaben:
- Inklusive Anschlussgehäuse Messaufnehmer:
  - Bestellmerkmal "Gehäuse", Option J "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, getrennt": 0,8 kg (1,8 lb)
  - Bestellmerkmal "Gehäuse", Option K "GT18 Zweikammer, 316L, getrennt": 2,0 kg (4,4 lb)
- Ohne Verbindungskabel
- Ohne Verpackungsmaterial

Gewicht in SI-Einheiten

Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Geräte mit EN (DIN), PN 40-Flanschen. Gewichtsangaben in [kg].

DN [mm]	Gewicht [kg]	
	Anschlussgehäuse Bestellmerkmal "Gehäuse", Option J "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, getrennt" 1)	Anschlussgehäuse Bestellmerkmal "Gehäuse", Option K "GT18 Zweikammer, 316L, getrennt" 1)
15	4,1	5,3
25	6,1	7,3
40	8,1	9,3
50	10,1	11,3
80	15,1	16,3
100	20,1	21,3
150	36,1	37,3
200	71,1	72,3
250	110,1	111,3
300	157,1	158,3

1) Bei Hoch-/Niedertemperaturausführung: Werte + 0,2 kg

Gewicht in US-Einheiten

Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Geräte mit ASME B16.5, Class 300/Sch. 40-Flanschen. Gewichtsangaben in [lbs].

DN [in]	Gewicht [lbs]	
	Anschlussgehäuse Bestellmerkmal "Gehäuse", Option J "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, getrennt" 1)	Anschlussgehäuse Bestellmerkmal "Gehäuse", Option K "GT18 Zweikammer, 316L, getrennt" 1)
½	8,9	11,7
1	13,4	16,1
1½	20,0	22,7
2	24,4	27,2

DN [in]	Gewicht [lbs]	
	Anschlussgehäuse Bestellmerkmal "Gehäuse", Option J "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, getrennt" 1)	Anschlussgehäuse Bestellmerkmal "Gehäuse", Option K "GT18 Zweikammer, 316L, getrennt" 1)
3	39,8	42,6
4	64,1	66,8
6	108,2	110,9
8	165,5	168,3
10	238,2	241,0
12	355,1	357,8

1) Bei Hoch-/Niedertemperaturausführung: Werte + 0,4 lbs

Zubehör

Strömungsgleichrichter

Gewicht in SI-Einheiten

DN 1) [mm]	Druckstufe	Gewicht [kg]
15	PN 10 ... 40	0,04
25	PN 10 ... 40	0,1
40	PN 10 ... 40	0,3
50	PN 10 ... 40	0,5
80	PN 10 ... 40	1,4
100	PN 10 ... 40	2,4
150	PN 10/16 PN 25/40	6,3 7,8
200	PN 10 PN 16/25 PN 40	11,5 12,3 15,9
250	PN 10 ... 25 PN 40	25,7 27,5
300	PN 10 ... 25 PN 40	36,4 44,7

1) EN (DIN)

DN 1) [mm]	Druckstufe	Gewicht [kg]
15	Class 150 Class 300	0,03 0,04
25	Class 150 Class 300	0,1
40	Class 150 Class 300	0,3
50	Class 150 Class 300	0,5
80	Class 150 Class 300	1,2 1,4
100	Class 150 Class 300	2,7

DN [1] [mm]	Druckstufe	Gewicht [kg]
150	Class 150 Class 300	6,3 7,8
200	Class 150 Class 300	12,3 15,8
250	Class 150 Class 300	25,7 27,5
300	Class 150 Class 300	36,4 44,6

1) ASME

DN [1] [mm]	Druckstufe	Gewicht [kg]
15	20K	0,06
25	20K	0,1
40	20K	0,3
50	10K 20K	0,5
80	10K 20K	1,1
100	10K 20K	1,80
150	10K 20K	4,5 5,5
200	10K 20K	9,2
250	10K 20K	15,8 19,1
300	10K 20K	26,5

1) JIS

Gewicht in US-Einheiten

DN [1] [in]	Druckstufe	Gewicht [lbs]
½	Class 150 Class 300	0,07 0,09
1	Class 150 Class 300	0,3
1½	Class 150 Class 300	0,7
2	Class 150 Class 300	1,1
3	Class 150 Class 300	2,6 3,1
4	Class 150 Class 300	6,0
6	Class 150 Class 300	14,0 16,0

DN [1] [in]	Druckstufe	Gewicht [lbs]
8	Class 150 Class 300	27,0 35,0
10	Class 150 Class 300	57,0 61,0
12	Class 150 Class 300	80,0 98,0

1) ASME

Werkstoffe

Gehäuse Messumformer

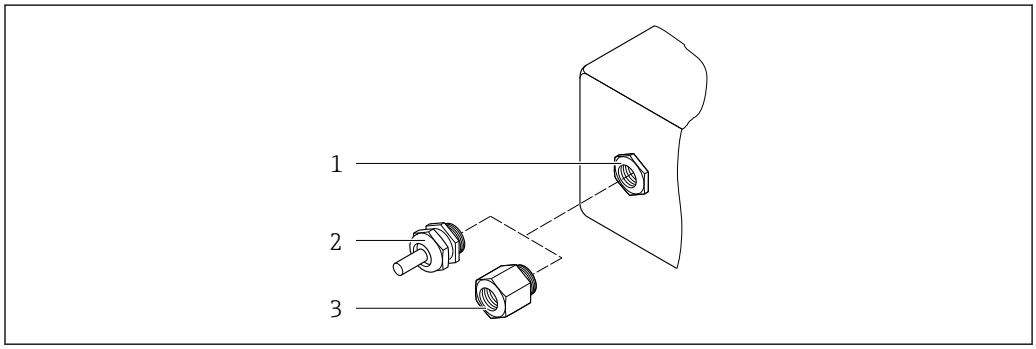
Kompaktausführung

- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option B "GT18 Zweikammer, 316L, kompakt": Rostfreier Stahl, CF3M
- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option C "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, kompakt": Aluminium, AlSi10Mg, beschichtet
- Fensterwerkstoff: Glas

Getrenntausführung

- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option J "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, getrennt": Aluminium, AlSi10Mg, beschichtet
- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option K "GT18 Zweikammer, 316L, getrennt": Für höchste Korrosionsbeständigkeit: Rostfreier Stahl, CF3M
- Fensterwerkstoff: Glas

Kabeleinführungen/-verschraubungen



30 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 B "GT18 Zweikammer, 316L, kompakt", Option K "GT18 Zweikammer, 316L, getrennt"

Kabeleinführung/-verschraubung	Zündschutzart	Werkstoff
Kabelverschraubung M20 × 1,5	▪ Nicht explosionsgefährdeter Bereich ▪ Ex ia ▪ Ex ic ▪ Ex nA, Ex ec ▪ Ex tb	Rostfreier Stahl, 1.4404
Adapter für Kabeleinführung mit Innengewinde G ½"	Nicht explosionsgefährdeter Bereich und explosionsgefährdeter Bereich (außer für XP)	Rostfreier Stahl, 1.4404 (316L)
Adapter für Kabeleinführung mit Innengewinde NPT ½"	Nicht explosionsgefährdeter Bereich und explosionsgefährdeter Bereich	

Bestellmerkmal "Gehäuse", Option C "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, kompakt", Option J "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, getrennt"

Gilt auch für folgende Geräteausführungen in Kombination mit der Kommunikationsart HART:
Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA "Masse Dampf; 316L; 316L", Option DB "Masse Gas/Flüssigkeit; 316L; 316L"

Kabeleinführung/-verschraubung	Zündschutzart	Werkstoff
Kabelverschraubung M20 × 1,5	▪ Nicht explosionsgefährdeter Bereich ▪ Ex ia ▪ Ex ic	Kunststoff
	Adapter für Kabeleinführung mit Innengewinde G ½"	Messing vernickelt
Adapter für Kabeleinführung mit Innengewinde NPT ½"	Nicht explosionsgefährdeter Bereich und explosionsgefährdeter Bereich (außer für XP)	Messing vernickelt
Gewinde NPT ½" über Adapter	Nicht explosionsgefährdeter Bereich und explosionsgefährdeter Bereich	

Verbindungskabel Getrenntausführung

- Standardkabel: PVC-Kabel mit Kupferschirm
- Verstärktes Kabel: PVC-Kabel mit Kupferschirm und zusätzlichem Stahldraht-Geflechtmantel

Verbindungskabel Druckmesszelle

Für Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA "Masse Dampf" und DB "Masse Gas/Flüssigkeit" gilt:
- Nur verfügbar für Messgeräte mit Kommunikationsart HART
- Eine öl-/fettfreie Reinigung ist nicht möglich

Standardkabel: PVC-Kabel mit Kupferschirm

Anschlussgehäuse Messaufnehmer

Der Werkstoff des Anschlussgehäuses für den Messaufnehmer ist abhängig von der Auswahl des Werkstoffs des Messumformergehäuses.

- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option J "GT20 Zweikammer, Alu, beschichtet, getrennt":
  Beschichtetes Aluminium AlSi10Mg
- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option K "GT18 Zweikammer, 316L, getrennt":
  Rostfreier Stahlguss, 1.4408 (CF3M)
  Konform zu:
  - NACE MR0175
  - NACE MR0103

Messrohre

DN 15 ... 300 (½ ... 12"), Druckstufen PN 10/16/25/40 /63/100, Class 150/300 /600 , sowie JIS 10K/20K:
Rostfreier Stahlguss, CF3M/1.4408
Konform zu:
- NACE MR0175
- NACE MR0103
- DN15 ... 150 (½ ... 6"): AD2000, zulässiger Temperaturbereich −10 ... +400 °C (+14 ... +752 °F) eingeschränkt)

DN 15 ... 150 (½ ... 6"), Druckstufen PN 10/16/25/40, Class 150/300:
CX2MW ähnlich zu Alloy C22/2.4602
Konform zu:
- NACE MR0175
- NACE MR0103

DSC-Sensor

Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option **AA, BA, CA, DA, DB**

Druckstufen PN 10/16/25/40/63/100, Class 150/300/600, sowie JIS 10K/20K:
Mediumberührte Teile (auf dem DSC-Sensor-Flansch als "wet" gekennzeichnet):
- Rostfreier Stahl, 1.4404 und 316 und 316L
- Konform zu:
  - NACE MR0175/ISO 15156-2015
  - NACE MR0103/ISO 17945-2015

Nicht mediumberührte Teile:
Rostfreier Stahl, 1.4301 (304)

Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option **AB, AC, BB, CB, CC**

Druckstufen PN 10/16/25/40/63/100, Class 150/300/600, sowie JIS 10K/20K:
Mediumberührte Teile (auf dem DSC-Sensor-Flansch als "wet" gekennzeichnet):
- Alloy C22, UNS N06022 ähnlich zu Alloy C22/2.4602
- Konform zu:
  - NACE MR0175/ISO 15156-2015
  - NACE MR0103/ISO 17945-2015

Nicht mediumberührte Teile:
Alloy C22, UNS N06022 ähnlich zu Alloy C22/2.4602

Druckmesszelle

Für Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA "Masse Dampf" und DB "Masse Gas/Flüssigkeit" gilt:
- Nur verfügbar für Messgeräte mit Kommunikationsart HART
- Eine öl-/fettfreie Reinigung ist nicht möglich

- Mediumsberührte Teile:
  - Prozessanschluss
    Rostfreier Stahl, 1.4404/316L
  - Membran
    Rostfreier Stahl, 1.4435/316L
- Nicht mediumsberührte Teile:
  Gehäuse
  Rostfreier Stahl, 1.4404

Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA, DB
- Wassersackrohr [5)]
  Rostfreier Stahl, 1.4571
- Spannmuffe
  Rostfreier Stahl, 1.4571
- Manometerventil
  Rostfreier Stahl, 1.4571
- Geschweißter Anschluss am Grundkörper
  Rostfreier Stahl, mehrfachzertifiziert, 1.4404/316/316L
- Dichtungen
  Kupfer

Prozessanschlüsse

DN 15 ... 300 (½ ... 12"), Druckstufen PN 10/16/25/40/63/100, Class 150/300/600, sowie JIS 10K/20K:

Vorschweißflansche DN 15 ... 300 (½ ... 12")
Konform zu:
NACE MR0175-2003
NACE MR0103-2003

Abhängig von der Druckstufe sind folgende Materialien verfügbar:
- Rostfreier Stahl, mehrfachzertifiziert, 1.4404/F316/F316L
- Alloy C22/2.4602

Verfügbare Prozessanschlüsse

Dichtungen

- Graphit (Standard)
  Sigraflex Folie™ (BAM-geprüft für Sauerstoffanwendungen, "hochwertig im Sinne der TA-Luft")
- FPM (Viton™)
- Kalrez 6375™
- Gylon 3504™ (BAM-geprüft für Sauerstoffanwendungen, "hochwertig im Sinne der TA-Luft")

Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA, DB
Kupfer

Gehäusestütze

Rostfreier Stahl, 1.4408 (CF3M)

5) Nur bei Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA vorhanden.

Schrauben für DSC-Sensor

- Bestellmerkmal "Sensorausführung", Option AA, BA, CA, DA, DB
  Rostfreier Stahl, A2-80 nach ISO 3506-1 (304)
- Bestellmerkmal "Weitere Zulassung", Option LL "AD 2000 (inklusiv Opton JA+JB+JK) > DN25 inklusiv Option LK"
  Rostfreier Stahl, A4-80 nach ISO 3506-1 (316)
- Bestellmerkmal "Sensorausführung", Option AB, AC, BB, CB, CC
  Rostfreier Stahl, 1.4980 nach EN 10269 (Gr. 660 B)

Zubehör

Wetterschutzhaube

Rostfreier Stahl, 1.4404 (316L)

Strömungsgleichrichter

- Rostfreier Stahl, mehrfachzertifiziert, 1.4404 (316, 316L)
- Konform zu:
  - NACE MR0175-2003
  - NACE MR0103-2003

Prozessanschlüsse

DN 15 ... 300 (½ ... 12"), Druckstufen PN 10/16/25/40/63/100, Class 150/300/600, sowie JIS 10K/20K:

Vorschweißflansche DN 15 ... 300 (½ ... 12")
Konform zu:
NACE MR0175-2003
NACE MR0103-2003

Abhängig von der Druckstufe sind folgende Materialien verfügbar:
- Rostfreier Stahl, mehrfachzertifiziert, 1.4404/F316/F316L
- Alloy C22/2.4602

Verfügbare Prozessanschlüsse

16.11 Bedienbarkeit

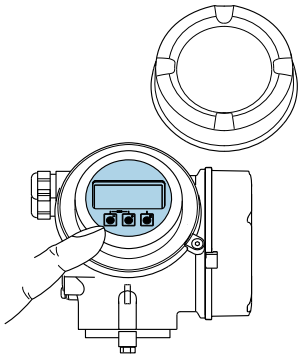
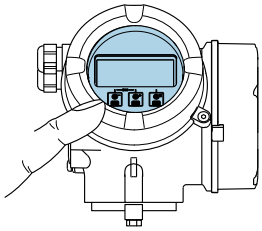
Sprachen

Bedienung in folgenden Landessprachen möglich:
- Via Vor-Ort-Anzeige:
  Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Niederländisch, Portugiesisch, Polnisch, Russisch, Schwedisch, Türkisch, Chinesisch, Japanisch, Koreanisch, Bahasa (Indonesisch), Vietnamesisch, Tschechisch
- Via Bedientool "FieldCare":
  Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Chinesisch, Japanisch

Vor-Ort-Bedienung

Via Anzeigemodul

Es stehen zwei Anzeigemodule zur Verfügung:

Bestellmerkmal "Anzeige; Bedienung", Option C "SD02"	Bestellmerkmal "Anzeige; Bedienung", Option E "SD03"
 A0032219	 A0032221
1 Bedienung mit Drucktasten	*1 Bedienung mit Touch Control*

Anzeigeelemente

- 4-zeilige, beleuchtete, grafische Anzeige
- Hintergrundbeleuchtung weiß, bei Gerätefehler rot
- Anzeige für die Darstellung von Messgrößen und Statusgrößen individuell konfigurierbar
- Zulässige Umgebungstemperatur für die Anzeige: −20 … +60 °C (−4 … +140 °F)
  Außerhalb des Temperaturbereichs kann die Ablesbarkeit der Anzeige beeinträchtigt sein.

Bedienelemente

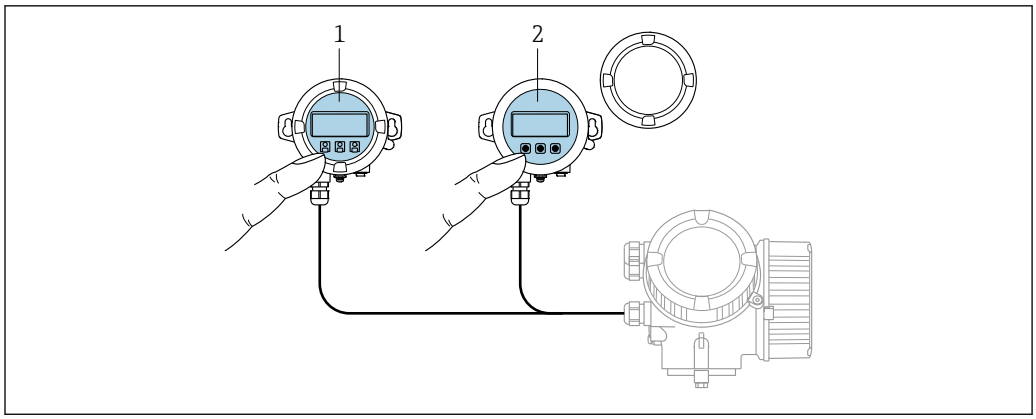
- Bedienung mit 3 Drucktasten bei geöffnetem Gehäuse: ⊞, ⊟, Ⓔ
  oder
- Bedienung von außen ohne Öffnen des Gehäuses via Touch Control (3 optische Tasten): ⊞, ⊟, Ⓔ
- Bedienelemente auch in den verschiedenen Zonen des explosionsgefährdeten Bereichs zugänglich

Zusatzfunktionalität

- Datensicherungsfunktion
  Die Gerätekonfiguration kann im Anzeigemodul gesichert werden.
- Datenvergleichsfunktion
  Die im Anzeigemodul gespeicherte Gerätekonfiguration kann mit der aktuellen Gerätekonfiguration verglichen werden.
- Datenübertragungsfunktion
  Die Messumformerkonfiguration kann mithilfe des Anzeigemoduls auf ein anderes Gerät übetragen werden.

Via abgesetzter Anzeige FHX50

- Die abgesetzte Anzeige FHX50 ist optional bestellbar → 🖹 170.
- Die abgesetzte Anzeige FHX50 ist nicht kombinierbar mit dem Bestellmerkmal "Sensorausführung; DSC-Sensor; Messrohr", Option DA "Masse Dampf" oder Option DB "Masse Gas/Flüssigkeit".



31 Bedienmöglichkeiten über FHX50

1 Anzeige- und Bedienmodul SD02, Drucktasten: Deckel muss zur Bedienung geöffnet werden
2 Anzeige- und Bedienmodul SD03, optische Tasten: Bedienung durch das Deckelglas möglich

Anzeige- und Bedienelemente

Die Anzeige- und Bedienelemente entsprechen dem des Anzeigemoduls .

Fernbedienung

→ 64

Serviceschnittstelle

→ 65

16.12 Zertifikate und Zulassungen

Aktuell verfügbare Zertifikate und Zulassungen sind über den Produktkonfigurator abrufbar.

CE-Zeichen

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 des CE-Zeichens.

RCM-Tick 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 "Safety Instructions" (XA) beigefügt. Dieses ist auf dem Typenschild referenziert.

Funktionale Sicherheit

Das Messgerät ist für Durchflussüberwachungen (Min., Max., Bereich) bis SIL 2 (einkanalige Architektur; Bestellmerkmal "Weitere Zulassung", Option LA) und SIL 3 (mehrkanalige Architektur mit homogener Redundanz) einsetzbar und nach IEC 61508 beurteilt und zertifiziert.

Folgende Überwachungen in Schutzeinrichtungen sind möglich:

Handbuch zur Funktionalen Sicherheit mit Informationen zum SIL-Gerät → 209

Druckgerätezulassung	▪ Mit der Kennzeichnung PED/G1/x (x = Kategorie) auf dem Messaufnehmer-Typenschild bestätigt Endress+Hauser die Konformität mit den "Grundlegenden Sicherheitsanforderungen" des Anhangs I der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU. ▪ Geräte ohne diese Kennzeichnung (ohne PED) sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Sie entsprechen den Anforderungen von Art. 4 Abs. 3 der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU. Ihr Einsatzbereich ist in den Diagrammen 6 bis 9 im Anhang II der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU dargestellt.
Erfahrungsgeschichte	Das Messsystem Prowirl 200 ist das offizielle Nachfolgemodell des Prowirl 72 und Prowirl 73.
Externe Normen und Richtlinien	▪ EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) ▪ DIN ISO 13359 Durchflußmessung von leitfähigen Flüssigkeiten in geschlossenen Leitungen - Magnetisch-induktive Durchflußmeßgeräte mit Flanschen - Einbaulängen ▪ EN 61010-1 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Allgemeine Anforderungen ▪ IEC/EN 61326 Emission gemäß Anforderungen für Klasse A. Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen). ▪ 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 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

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 Angaben zu den Anwendungspaketen:
Sonderdokumentationen zum Gerät

16.14 Zubehör

Überblick zum bestellbaren Zubehör → 170

16.15 Ergänzende Dokumentation

Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:
- *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Seriennummer vom Typenschild eingeben
- *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder 2D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild einscannen

Standarddokumentation

Kurzanleitung

Kurzanleitung zum Messaufnehmer

Messgerät	Dokumentationscode
Prowirl F 200	KA01323D

Kurzanleitung zum Messumformer

Messgerät	Dokumentationscode
Prowirl 200	KA01326D

Technische Information

Messgerät	Dokumentationscode
Prowirl F 200	TI01333D

Beschreibung Geräteparameter

Messgerät	Dokumentationscode
Prowirl 200	GP01109D

Geräteabhängige Zusatzdokumentation

Sicherheitshinweise

Inhalt	Dokumentationscode
ATEX/IECEx Ex d, Ex tb	XA01635D
ATEX/IECEx Ex ia, Ex tb	XA01636D
ATEX/IECEx Ex ic, Ex ec	XA01637D
$_{C}CSA_{US}$ XP	XA01638D
$_{C}CSA_{US}$ IS	XA01639D
NEPSI Ex d	XA01643D
NEPSI Ex i	XA01644D
NEPSI Ex ic, Ex nA	XA01645D
INMETRO Ex d	XA01642D
INMETRO Ex i	XA01640D
INMETRO Ex nA	XA01641D

Inhalt	Dokumentationscode
EAC Ex d	XA01684D
EAC Ex nA	XA01685D
JPN Ex d	XA01766D

Sonderdokumentation

Inhalt	Dokumentationscode
Angaben zur Druckgeräterichtlinie	SD01614D
Handbuch zur Funktionalen Sicherheit	SD02025D

Inhalt	Dokumentationscode		
	HART	FOUNDATION Fieldbus	PROFIBUS PA
Heartbeat Technology	SD02029D	SD02030D	SD02031D
Nassdampferkennung	SD02032D	SD02033D	SD02034D
Nassdampfmessung	SD02035D	SD02036D	SD02037D

Einbauanleitung

Inhalt	Bemerkung
Einbauanleitung für Ersatzteilsets und Zubehör	▪ Übersicht aller verfügbaren Ersatzteilsets über *W@M Device Viewer* aufrufen → 🖹 167 ▪ Bestellbares Zubehör mit Einbauanleitung → 🖹 170

Stichwortverzeichnis

A

AMS Device Manager 67
  Funktion 67
Anforderungen an Personal 9
Anschluss
  siehe Elektrischer Anschluss
Anschlusskabel 36
Anschlusskontrolle (Checkliste) 48
Anschlussvorbereitungen 41
Anschlusswerkzeug 36
Anwenderrollen 52
Anwendungsbereich 174
Anzeige
  Aktuelles Diagnoseereignis 159
  Letztes Diagnoseereignis 159
  siehe Vor-Ort-Anzeige
Anzeigebereich
  Bei Betriebsanzeige 53
  In Navigieransicht 55
Anzeigemodul drehen 34
Anzeigewerte
  Zum Status Verriegelung 137
Applicator 175
Arbeitssicherheit 10
Assistent
  Anzeige 91
  Ausgangsverhalten 92
  Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang 86, 87, 89
  Messstoffwahl 80
  Schleichmengenunterdrückung 93
  Stromausgang 1 ... n 85
  Stromeingang 83
Aufbau
  Bedienmenü 51
  Messgerät 12
Ausfallsignal 183
Ausgangskenngrößen 181
Ausgangssignal 181
Auslaufstrecken 24
Außenreinigung 165
Austausch
  Gerätekomponenten 167
Austausch von Dichtungen 165

B

Bedienelemente 58, 150
Bedienmenü
  Aufbau 51
  Menüs, Untermenüs 51
  Untermenüs und Anwenderrollen 52
Bedienphilosophie 52
Bediensprache einstellen 74
Bedientasten
  siehe Bedienelemente
Bedienungsmöglichkeiten 50
Behebungsmaßnahmen
  Aufrufen 151
  Schließen 151
Bestellcode 14
Bestellcode (Order code) 15, 16, 19
Bestimmungsgemäße Verwendung 9
Betrieb 137
Betriebsanzeige 53
Betriebssicherheit 10
Bürde 40
Burst Mode 71

C

CE-Zeichen 10, 206
Checkliste
  Anschlusskontrolle 48
  Montagekontrolle 34

D

DeviceCare 67
  Gerätebeschreibungsdatei 69
Diagnose
  Symbole 149
Diagnoseinformation
  Aufbau, Erläuterung 150, 152
  DeviceCare 151
  FieldCare 151
  Vor-Ort-Anzeige 149
Diagnoseinformationen
  Behebungsmaßnahmen 154
  Übersicht 154
Diagnoseliste 159
Diagnosemeldung 149
Diagnoseverhalten
  Erläuterung 150
  Symbole 150
Diagnoseverhalten anpassen 153
DIP-Schalter
  siehe Verriegelungsschalter
Direktzugriff 60
Direktzugriffscode 55
Dokument
  Funktion 6
  Symbole 6
Dokumentfunktion 6
Druck-Temperatur-Kurven 194
Druckgerätezulassung 207
Druckverlust 195
Durchflussrichtung 22

E

Einbaulage (vertikal, horizontal) 22
Einbaumaße 26
Einfluss
  Umgebungstemperatur 191
Eingabemaske 56
Eingang 174

Eingetragene Marken 8
Einlaufstrecken 24
Einsatz Messgerät
Fehlgebrauch 9
Grenzfälle 9
siehe Bestimmungsgemäße Verwendung
Einsatzgebiet
Restrisiken 10
Einstellungen
Administration 120
Ausgangsverhalten 92
Bediensprache 74
Erweiterte Anzeigenkonfigurationen 116
Externe Kompensation 109
Gaszusammensetzung 99
Gerät zurücksetzen 162
Gerätekonfiguration verwalten 119, 121
Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang 86, 87
Impulsausgang 86
Messgerät an Prozessbedingungen anpassen 143
Messstellenbezeichnung 75
Messstoff 80
Messstoffeigenschaften 96
Schaltausgang 89
Schleichmengenunterdrückung 93
Sensorabgleich 111
Simulation 122
Stromausgang 85
Stromeingang 83
Summenzähler 114
Summenzähler zurücksetzen 143
Summenzähler-Reset 143
Systemeinheiten 76
Vor-Ort-Anzeige 91
Elektrischer Anschluss
Bedientool (z.B. FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM) 64
Bedientools
Via HART-Protokoll 64
Via Service-Schnittstelle (CDI) 65
Commubox FXA195 (USB) 64
Commubox FXA291 65
Field Communicator 475 64
Field Xpert SFX350/SFX370 64
Messgerät 36
Messumformerspeisegerät 64
Schutzart 48
VIATOR Bluetooth-Modem 64
Elektromagnetische Verträglichkeit 193
Elektronikgehäuse drehen
siehe Messumformergehäuse drehen
Endress+Hauser Dienstleistungen
Reparatur 168
Wartung 166
Entsorgung 168
Ereignis-Logbuch 160
Ereignis-Logbuch filtern 160
Ereignisliste 160
Erfahrungsgeschichte 207
Ergänzende Dokumentation 208
Ersatzteil 167
Ersatzteile 167
Erweiterter Bestellcode
Druckmesszelle 19
Messaufnehmer 16
Messumformer 15
Ex-Zulassung 206

F

Fehlermeldungen
siehe Diagnosemeldungen
Fernbedienung 206
Field Communicator
Funktion 68
Field Communicator 475 68
Field Xpert
Funktion 65
Field Xpert SFX350 65
FieldCare 66
Bedienoberfläche 67
Funktion 66
Gerätebeschreibungsdatei 69
Verbindungsaufbau 66
Firmware
Freigabedatum 69
Version 69
Firmware-Historie 164
Freigabecode 63
Falsche Eingabe 63
Freigabecode definieren 124
Funktionale Sicherheit (SIL) 206
Funktionen
siehe Parameter
Funktionskontrolle 74
Funktionsumfang
AMS Device Manager 67
Field Communicator 68
Field Communicator 475 68
Field Xpert 65
SIMATIC PDM 68

G

Galvanische Trennung 184
Gerätebeschreibungsdateien 69
Gerätedokumentation
Zusatzdokumentation 8
Gerätekomponenten 12
Gerätekonfiguration verwalten 119, 121
Gerätename
Druckmesszelle 19
Messaufnehmer 16
Messumformer 15
Gerätereparatur 167
Geräterevision 69
Gerätetypkennung 69
Geräteverriegelung, Status 137
Getrenntausführung
Verbindungskabel anschließen 43

Gewicht
Getrenntausführung Messaufnehmer
SI-Einheiten . . . 197
US-Einheiten . . . 197
Kompaktausführung
SI-Einheiten . . . 196
US-Einheiten . . . 196
Strömungsgleichrichter . . . 198
Transport (Hinweise) . . . 20

H
Hardwareschreibschutz . . . 125
HART-Protokoll
Gerätevariablen . . . 69
Messgrößen . . . 69
Hauptelektronikmodul . . . 12
Hersteller-ID . . . 69
Herstellungsdatum . . . 15, 16, 19
Hilfetext
Aufrufen . . . 61
Erläuterung . . . 61
Schließen . . . 61
HistoROM . . . 119, 121

I
I/O-Elektronikmodul . . . 12, 42
Inbetriebnahme . . . 74
Erweiterte Einstellungen . . . 95
Messgerät konfigurieren . . . 75
Informationen zum Dokument . . . 6
Innenreinigung . . . 165
Installationskontrolle . . . 74

K
Kabeleinführung
Schutzart . . . 48
Kabeleinführungen
Technische Daten . . . 186
Klemmen . . . 186
Klemmenbelegung . . . 38, 42
Klemmenspannung . . . 40
Klimaklasse . . . 192
Kommunikationsspezifische Daten . . . 69
Konformitätserklärung . . . 10
Kontextmenü
Aufrufen . . . 58
Erläuterung . . . 58
Schließen . . . 58

L
Lagerbedingungen . . . 20
Lagerungstemperatur . . . 20
Lagerungstemperaturbereich . . . 192
Leistungsaufnahme . . . 185
Leistungsmerkmale . . . 187
Lesezugriff . . . 63
Linienschreiber . . . 144

M
Maximale Messabweichung . . . 187
Menü
Diagnose . . . 159
Setup . . . 75
Menüs
Zu spezifischen Einstellungen . . . 95
Zur Messgerätkonfiguration . . . 75
Mess- und Prüfmittel . . . 166
Messaufnehmer
Montieren . . . 29
Messbereich . . . 175
Messdynamik . . . 180
Messeinrichtung . . . 174
Messgerät
Aufbau . . . 12
Demontieren . . . 168
Einschalten . . . 74
Entsorgen . . . 169
Konfigurieren . . . 75
Messaufnehmer montieren . . . 29
Reparatur . . . 167
Umbau . . . 167
Vorbereiten für elektrischen Anschluss . . . 41
Vorbereiten für Montage . . . 29
Messgerät anschließen . . . 41
Messgerät identifizieren . . . 14
Messgrößen
Berechnete . . . 175
Gemessene . . . 174
siehe Prozessgrößen
Messprinzip . . . 174
Messstofftemperaturbereich . . . 193
Messumformer
Anzeigemodul drehen . . . 34
Gehäuse drehen . . . 33
Signalkabel anschließen . . . 42
Messumformergehäuse drehen . . . 33
Messwerte ablesen . . . 137
Messwerthistorie anzeigen . . . 144
Montage . . . 22
Montagebedingungen
Ein- und Auslaufstrecken . . . 24
Einbaulage . . . 22
Einbaumaße . . . 26
Montageort . . . 22
Wärmeisolation . . . 27
Montagekontrolle (Checkliste) . . . 34
Montagemaße
siehe Einbaumaße
Montageort . . . 22
Montagevorbereitungen . . . 29
Montagewerkzeug . . . 29

N
Navigationspfad (Navigieransicht) . . . 54
Navigieransicht
Im Untermenü . . . 54
Im Wizard . . . 54
Nenndruck
Messaufnehmer . . . 194

Normen und Richtlinien 207

P

Parameter
- Ändern 62
- Wert eingeben 62

Parametereinstellungen
- Administration (Untermenü) 120
- Anzeige (Assistent) 91
- Anzeige (Untermenü) 116
- Ausgangsverhalten (Assistent) 92
- Ausgangswerte (Untermenü) 142
- Burst-Konfiguration 1 ... n (Untermenü) 71
- Datensicherung Anzeigemodul (Untermenü) 119, 121
- Diagnose (Menü) 159
- Eingangswerte (Untermenü) 142
- Externe Kompensation (Untermenü) 109
- Gaszusammensetzung (Untermenü) 99
- Geräteinformation (Untermenü) 162
- Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang (Assistent) 86, 87, 89
- Messstoffeigenschaften (Untermenü) 96
- Messstoffwahl (Assistent) 80
- Messwertspeicherung (Untermenü) 144
- Prozessgrößen (Untermenü) 138
- Schleichmengenunterdrückung (Assistent) 93
- Sensorabgleich (Untermenü) 111
- Setup (Menü) 75
- Simulation (Untermenü) 122
- Stromausgang 1 ... n (Assistent) 85
- Stromeingang (Assistent) 83
- Summenzähler (Untermenü) 141
- Summenzähler 1 ... n (Untermenü) 114
- Summenzähler-Bedienung (Untermenü) 143
- Systemeinheiten (Untermenü) 76

Parametereinstellungen schützen 124
Potentialausgleich 48
Produktsicherheit 10
Prozessbedingungen
- Druckverlust 195
- Messstofftemperatur 193

Prüfkontrolle
- Anschluss 48
- Erhaltene Ware 14
- Montage 34

R

RCM-Tick Kennzeichnung 206
Re-Kalibrierung 166
Reaktionszeit 191
Referenzbedingungen 187
Reinigung
- Außenreinigung 165
- Austausch von Dichtungen 165
- Austausch von Gehäusedichtungen 165
- Austausch von Sensordichtungen 165
- Innenreinigung 165

Reparatur 167
- Hinweise 167

Reparatur eines Geräts 167
Rücksendung 168

S

Schleichmengenunterdrückung 184
Schockfestigkeit 193
Schreibschutz
- Via Freigabecode 124
- Via Verriegelungsschalter 125

Schreibschutz aktivieren 124
Schreibschutz deaktivieren 124
Schreibzugriff 63
Schutzart 48, 192
Seriennummer 15, 16, 19
Sicherheit 9
SIL (Funktionale Sicherheit) 206
SIMATIC PDM 68
- Funktion 68

Speisegerät
- Anforderungen 40

Sprachen, Bedienungsmöglichkeiten 204
Statusbereich
- Bei Betriebsanzeige 53
- In Navigieransicht 55

Statussignal anpassen 154
Statussignale 149, 152
Störungsbehebungen
- Allgemeine 147

Stoßfestigkeit 193
Stromaufnahme 186
Summenzähler
- Konfigurieren 114

Symbole
- Für Diagnoseverhalten 53
- Für Kommunikation 53
- Für Korrektur 56
- Für Menüs 55
- Für Messgröße 53
- Für Messkanalnummer 53
- Für Parameter 55
- Für Statussignal 53
- Für Untermenü 55
- Für Verriegelung 53
- Für Wizard 55
- Im Statusbereich der Vor-Ort-Anzeige 53
- Im Text- und Zahleneditor 56

Systemaufbau
- Messeinrichtung 174
- siehe Messgerät Aufbau

Systemintegration 69

T

Tastenverriegelung ein-/ausschalten 64
Technische Daten, Übersicht 174
Temperaturbereich
- Lagerungstemperatur 20

Texteditor 56

Tooltipp
siehe Hilfetext
Transport Messgerät 20
Typenschild
Druckmesszelle 19
Messaufnehmer 16
Messumformer 15

U
Umgebungsbedingungen
Lagerungstemperatur 192
Schockfestigkeit 193
Stoßfestigkeit 193
Umgebungstemperatur 27
Vibrationsfestigkeit 192
Umgebungstemperatur
Einfluss 191
Umgebungstemperaturbereich 27
Untermenü
Administration 120
Anzeige 116
Ausgangswerte 142
Burst-Konfiguration 1 ... n 71
Datensicherung Anzeigemodul 119, 121
Eingangswerte 142
Ereignisliste 160
Erweitertes Setup 95
Externe Kompensation 109
Gaszusammensetzung 99
Geräteinformation 162
Messstoffeigenschaften 96
Messwertspeicherung 144
Prozessgrößen 137, 138
Sensorabgleich 111
Simulation 122
Summenzähler 141
Summenzähler 1 ... n 114
Summenzähler-Bedienung 143
Systemeinheiten 76
Übersicht 52

V
Verpackungsentsorgung 21
Verriegelungsschalter 125
Versionsdaten zum Gerät 69
Versorgungsausfall 186
Versorgungsspannung 40, 184
Vibrationsfestigkeit 192
Vor-Ort-Anzeige 205
Editieransicht 56
Navigieransicht 54
siehe Betriebsanzeige
siehe Diagnosemeldung
siehe Im Störungsfall

W
W@M 166, 167
W@M Device Viewer 14, 167
Warenannahme 14
Wärmeisolation 27
Wartungsarbeiten 165
Werkstoffe 200
Werkzeug
Elektrischen Anschluss 36
Montage 29
Transport 20
Wiederholbarkeit 190

Z
Zahleneditor 56
Zertifikate 206
Zugriffsrechte auf Parameter
Lesezugriff 63
Schreibzugriff 63
Zulassungen 206

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation