

ABB MEASUREMENT & ANALYTICS | BETRIEBSANLEITUNG | OI/FCB100/FCH100-DE REV. I

# CoriolisMaster FCB100, FCH100

## Coriolis Masse-Durchflussmesser



Geräte-Firmwareversion:  
≥ 01.09.02

**Measurement made easy**

—  
FCB130 / FCB150  
FCH100 / FCH150

### Einführung

Die kompakten Durchflussmesser der Reihe CoriolisMaster FCB100, FCH100 für die Systemintegration zeichnen sich durch geringen Druckabfall und hohe Durchflussleistung aus und bieten Hochgeschwindigkeitskommunikation über RS485 Modbus und zwei Binärausgänge.

### Weitere Informationen

Zusätzliche Dokumentation zum CoriolisMaster FCB100, FCH100 steht kostenlos unter [www.abb.de/durchfluss](http://www.abb.de/durchfluss) zum Download zur Verfügung.

Alternativ einfach diesen Code scannen:



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>Transport und Lagerung .....</b>	<b>24</b>
	Allgemeine Informationen und Hinweise.....	4		Prüfung .....	24
	Warnhinweise.....	4		Transport .....	24
	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	4		Lagerung .....	24
	Bestimmungswidrige Verwendung .....	4		Rücksendung von Geräten .....	24
	Haftungsausschluss für Cybersicherheit .....	5	<b>7</b>	<b>Installation.....</b>	<b>25</b>
	Software Downloads .....	5		Allgemeine Einbaubedingungen .....	25
	Gewährleistungsbestimmungen.....	5		Einbauort und Montage.....	25
	Herstelleradresse .....	5		Einbaulage .....	25
	Serviceadresse.....	5		Flüssige Messmedien.....	26
<b>2</b>	<b>Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.....</b>	<b>6</b>		Gasförmige Messmedien .....	27
	Geräteübersicht.....	6		Absperreinrichtungen für den Nullpunktabgleich .....	27
	ATEX, IECEx und UKEX.....	6		Isolation des Messwertaufnehmers .....	28
	cFMus .....	6		Einbau in EHEDG-konforme Installationen .....	28
	Ex-Kennzeichnung.....	7		Geräte für den eichpflichtigen Verkehr.....	28
	ATEX, IECEx und UKEX.....	7		Prozessbedingungen .....	29
	cFMus .....	7		Temperaturgrenzen °C (°F) .....	29
	Temperaturdaten.....	8		Druckstufen .....	29
	Temperaturbeständigkeit für Anschlusskabel .....	8		Gehäuse als Schutzeinrichtung (optional) .....	29
	Umwelt- und Prozessbedingungen für Modell FCx1xx... ..	8		Werkstoffbelastung für Prozessanschlüsse .....	29
	Elektrische Daten – ATEX, IECEx, UKEX und cFMus .....	11		Werkstoffbelastungskurven für Flanschgeräte .....	30
	Modbus- und Digitalausgänge .....	11		Montage des Messwertaufnehmers .....	31
	Besondere Anschlussbedingungen.....	11		Öffnen und Schließen des Anschlusskastens .....	31
	Montagehinweise.....	12	<b>8</b>	<b>Elektrische Anschlüsse.....</b>	<b>32</b>
	ATEX, IECEx und UKEX.....	12		Sicherheitshinweise .....	32
	cFMus .....	12		Verlegung der Anschlusskabel .....	32
	Einsatz in Bereichen mit brennbarem Staub.....	12		Anschlussbelegung .....	33
	Isolation des Messwertaufnehmers .....	12		Elektrische Daten der Ein- und Ausgänge .....	33
	Öffnen und Schließen des Anschlusskastens.....	12		Energieversorgung .....	33
	Kabeleinführungen gemäß ATEX/IECEx und UKEX.....	13		Digitalausgang 41 / 42, 51 / 52.....	34
	Kabeleinführungen gemäß cFMus.....	13		Modbus®-Kommunikation .....	34
	Spezifische Bedingungen des Gebrauchs.....	14		Anschluss am Gerät.....	36
	Elektrische Anschlüsse .....	14			
	Process sealing .....	15			
	Betriebshinweise.....	15			
	Schutz vor elektrostatischen Entladungen .....	15			
	Reparatur .....	15			
	Wechsel der Zündschutzart – ATEX, IECEx und UKEX .....	16			
	Wechsel der Zündschutzart – cFMus .....	17			
<b>3</b>	<b>Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen</b>				
	<b>gemäß EAC TR-CU-012 .....</b>	<b>18</b>			
<b>4</b>	<b>Aufbau und Funktion.....</b>	<b>19</b>			
	Allgemein .....	19			
	Messprinzip .....	19			
	Geräteausführungen .....	20			
<b>5</b>	<b>Produktidentifikation.....</b>	<b>22</b>			
	Typenschild .....	22			

<b>9 Inbetriebnahme und Betrieb .....</b>	<b>37</b>	<b>11 Wartung .....</b>	<b>99</b>
Sicherheitshinweise .....	37	Sicherheitshinweise .....	99
Betriebshinweise .....	37	Reinigung .....	99
Schreibschutzschalter, Service-LED und lokale Bedienschnittstelle .....	37	Messwertaufnehmer .....	99
Prüfungen vor der Inbetriebnahme .....	38	<b>12 Reparatur .....</b>	<b>100</b>
Einschalten der Energieversorgung .....	38	Sicherheitshinweise .....	100
Prüfung nach Einschalten der Energieversorgung .....	38	Ersatzteile .....	100
Parametrierung des Gerätes .....	38	Rücksendung von Geräten .....	100
Parametrierung über die Modbus-Schnittstelle .....	38	Austausch der Sicherung .....	101
Parametrierung über die lokale Bedienschnittstelle .....	39	<b>13 Demontage und Entsorgung .....</b>	<b>101</b>
Schnittstellenbeschreibung .....	41	Demontage .....	101
Modbus-Datentypen .....	41	Entsorgung .....	102
Register Tabellen (Übersicht) .....	42	<b>14 Technische Daten .....</b>	<b>102</b>
Modbus Fehlerbehandlung (Exception codes) .....	48	<b>15 Weitere Dokumente .....</b>	<b>102</b>
Anwendung der Health Indication Register (Condensed Status Register) .....	49	<b>16 Anhang .....</b>	<b>103</b>
Anwendung der Scan Register .....	49	Rücksendeformular .....	103
Aufbau der Scan Register (Beispiel) .....	50	Installation diagram 3KXF000014G0009 .....	104
Verfügbare Einheiten .....	51		
Verfügbare Prozessgrößen .....	53		
Parameterbeschreibung .....	55		
Software-Historie .....	83		
Nullpunktgleich unter Betriebsbedingungen .....	84		
Messung von Normvolumen .....	84		
Konfiguration .....	84		
Erosionsmonitor VeriMass .....	85		
Konfiguration .....	85		
Enhanced Coriolis Control (ECC)-Funktion .....	86		
Applikationen gemäß API (American Petroleum Institute) .....	87		
Konzentrationsmessung DensiMass .....	87		
Berechnung von Normvolumen und Normdichten bei Flüssigkeiten .....	87		
Genauigkeit der Konzentrationsmessung .....	88		
Erstellung der Konzentrationsmatrix .....	88		
Abfüllfunktion FillMass .....	90		
Konfiguration .....	91		
Ablauf eines Abfüllvorgangs .....	91		
<b>10 Diagnose / Fehlermeldungen .....</b>	<b>93</b>		
Allgemein .....	93		
Übersicht .....	94		
Alarm status und alarm history status .....	96		

# 1 Sicherheit

## Allgemeine Informationen und Hinweise

Die Anleitung ist ein wichtiger Bestandteil des Produktes und muss zum späteren Gebrauch aufbewahrt werden.

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Produktes darf nur durch dafür ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss die Anleitung gelesen und verstanden haben und den Anweisungen folgen.

Werden weitere Informationen gewünscht oder treten Probleme auf, die in der Anleitung nicht behandelt werden, kann die erforderliche Auskunft beim Hersteller eingeholt werden.

Der Inhalt dieser Anleitung ist weder Teil noch Änderung einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses.

Veränderungen und Reparaturen am Produkt dürfen nur vorgenommen werden, wenn die Anleitung dies ausdrücklich zulässt.

Direkt am Produkt angebrachte Hinweise und Symbole müssen unbedingt beachtet werden. Sie dürfen nicht entfernt werden und sind in vollständig lesbarem Zustand zu halten.

Der Betreiber muss grundsätzlich die in seinem Land geltenden nationalen Vorschriften bezüglich Installation, Funktionsprüfung, Reparatur und Wartung von elektrischen Produkten beachten.

## Warnhinweise

Die Warnhinweise in dieser Anleitung sind gemäß nachfolgendem Schema aufgebaut:

### **GEFAHR**

Das Signalwort „**GEFAHR**“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Die Nichtbeachtung führt zum Tod oder zu schwersten Verletzungen.

### **WARNUNG**

Das Signalwort „**WARNUNG**“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Die Nichtbeachtung kann zum Tod oder zu schwersten Verletzungen führen.

### **VORSICHT**

Das Signalwort „**VORSICHT**“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Die Nichtbeachtung kann zu leichten oder geringfügigen Verletzungen führen.

### **HINWEIS**

Das Signalwort „**HINWEIS**“ kennzeichnet mögliche Sachschäden.

#### Hinweis

„**Hinweis**“ kennzeichnet nützliche oder wichtige Informationen zum Produkt.

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Gerät dient folgenden Zwecken:

- Zur Weiterleitung von flüssigen und gasförmigen (auch instabilen) Messmedien.
- Zur direkten Messung des Massestromes.
- Zur indirekten (über Dichte und Massestrom) Messung des Volumenstromes.
- Zur Messung der Dichte des Messmediums.
- Zur Messung der Temperatur des Messmediums.

Das Gerät ist ausschließlich für die Verwendung innerhalb der auf dem Typenschild und in den Datenblättern genannten technischen Grenzwerte bestimmt.

Beim Einsatz von Messmedien müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Es dürfen nur solche Messmedien eingesetzt werden, bei denen nach Stand der Technik oder aus der Betriebserfahrung des Betreibers sichergestellt ist, dass die für die Betriebssicherheit erforderlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften der Werkstoffe der medienberührten Teile des Messwertaufnehmers während der Betriebsdauer nicht beeinträchtigt werden.
- Insbesondere chloridhaltige Medien können bei nichtrostenden Stählen äußerlich nicht erkennbare Korrosionsschäden verursachen, die zur Zerstörung von medienberührten Bauteilen und verbunden damit zum Austritt von Messmedium führen können. Die Eignung dieser Werkstoffe für die jeweilige Anwendung ist durch den Betreiber zu prüfen.
- Messmedien mit unbekanntem Eigenschaften oder abrasive Messmedien dürfen nur eingesetzt werden, wenn der Betreiber durch eine regelmäßige und geeignete Prüfung den sicheren Zustand des Gerätes sicherstellen kann.

## Bestimmungswidrige Verwendung

Folgende Verwendungen des Gerätes sind insbesondere nicht zulässig:

- Der Betrieb als elastisches Ausgleichsstück in Rohrleitungen, z. B. zur Kompensation von Rohrversätzen, Rohrschwingungen, Rohrdehnungen usw.
- Die Nutzung als Steighilfe, z. B. zu Montagezwecken.
- Die Nutzung als Halterung für externe Lasten, z. B. als Halterung für Rohrleitungen, etc.
- Materialauftrag, z. B. durch Überlackierung des Gehäuses, des Typenschildes oder Anschweißen bzw. Anlöten von Teilen.
- Materialabtrag, z. B. durch Anbohren des Gehäuses.

## Haftungsausschluss für Cybersicherheit

Dieses Produkt wurde für den Anschluss an eine Netzwerkschnittstelle konzipiert, um über diese Informationen und Daten zu übermitteln.

Der Betreiber trägt die alleinige Verantwortung für die Bereitstellung und kontinuierliche Gewährleistung einer sicheren Verbindung zwischen dem Produkt und seinem Netzwerk oder gegebenenfalls etwaigen anderen Netzwerken.

Der Betreiber muss geeignete Maßnahmen herbeiführen und aufrechterhalten (wie etwa die Installation von Firewalls, die Anwendung von Authentifizierungsmaßnahmen, Datenverschlüsselung, die Installation von Anti-Virus-Programmen etc.), um das Produkt, das Netzwerk, seine Systeme und die Schnittstelle vor jeglichen Sicherheitslücken, unbefugtem Zugang, Störung, Eindringen, Verlust und/oder Entwendung von Daten oder Informationen zu schützen.

Die ABB und ihre Tochterunternehmen haften nicht für Schäden und/oder Verluste, die durch solche Sicherheitslücken, jeglichen unbefugten Zugang, Störung, Eindringen oder Verlust und/oder Entwendung von Daten oder Informationen entstanden sind.

## Software Downloads

Auf den unten angegebenen Webseiten finden Sie Meldungen über neu entdeckte Software-Schwachstellen und Möglichkeiten zum Herunterladen der neuesten Software. Es wird empfohlen, dass Sie diese Webseiten regelmäßig besuchen:

[www.abb.com/cybersecurity](http://www.abb.com/cybersecurity)

[ABB-Library – CoriolisMaster FCx100 – Software Downloads](#)



## Gewährleistungsbestimmungen

Eine bestimmungswidrige Verwendung, ein Nichtbeachten dieser Anleitung, der Einsatz von ungenügend qualifiziertem Personal sowie eigenmächtige Veränderungen schließen die Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden aus. Die Gewährleistung des Herstellers erlischt.

## Herstelleradresse

**ABB AG**

**Measurement & Analytics**

Schillerstr. 72

32425 Minden

Germany

Tel: +49 571 830-0

Fax: +49 571 830-1806

## Serviceadresse

**Kundencenter Service**

Tel: 0180 5 222 580

Email: [automation.service@de.abb.com](mailto:automation.service@de.abb.com)

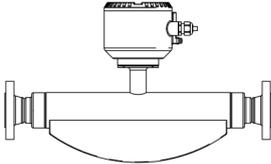
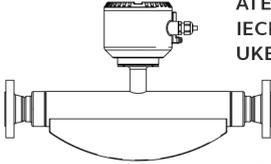
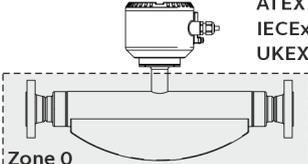
## 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

### Hinweis

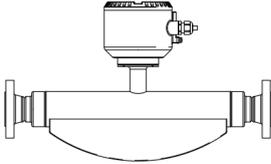
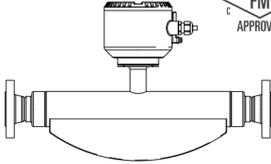
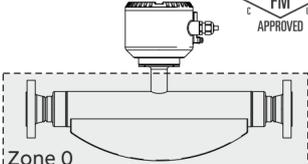
Weitere Informationen zur Ex-Zulassung der Geräte sind den Baumusterprüfbescheinigungen bzw. den entsprechenden Zertifikaten unter [www.abb.de/durchfluss](http://www.abb.de/durchfluss) zu entnehmen.

### Geräteübersicht

#### ATEX, IECEx und UKEX

	Standard / kein Explosionsschutz	Zone 2, 21, 22	Zone 1, 21 (Zone 0)
<b>Modellnummer</b>	FCx1xx Y0	FCx1xx A2, U2	FCx1xx A1, U1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard</li> <li>• Zone 2, 21, 22</li> <li>• Zone 1, 21</li> <li>• Zone 0</li> </ul>		ATEX IECEX UKEX  	ATEX IECEX UKEX  

#### cFMus

	Standard / kein Explosionsschutz	Class I Div. 2 Zone 2, 21	Class I Div. 1 Zone 0, 1, 20, 21
<b>Modellnummer</b>	FCx1xx Y0	FCx1xx F2	FCx1xx F1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard</li> <li>• Class I Div. 2</li> <li>• Class I Div. 1</li> <li>• Zone 2, 21</li> <li>• Zone 1, 21</li> <li>• Zone 0, 20</li> </ul>			

## Ex-Kennzeichnung

### Hinweis

- Je nach Ausführung gilt eine spezifische Kennzeichnung.
- ABB behält sich Änderungen der Ex-Kennzeichnung vor. Die genaue Kennzeichnung ist dem Typenschild zu entnehmen.

### ATEX, IECEx und UKEX

#### Modell FCx1xx-A2, U2... in Zone 2, 21, 22

##### ATEX, UKEX

Zertifikat (ATEX): FM 14 ATEX0017X

Zertifikat (UKEX): FM22UKEX0041X

II 3 G Ex ec mc IIC T6 ... T2 Gc

FM 14 ATEX0016X

II 2 D Ex tb IIIC T85°C ... T<sub>medium</sub> Db

##### IECEx

Zertifikat: IECEx FME 14.0003X

Ex ec mc IIC T6 ... T2 Gc

Ex tb IIIC T85°C ... T<sub>medium</sub> Db

#### Modell FCx1xx-A1, U1... in Zone 1, 21 (Zone 0)

##### ATEX, UKEX

Zertifikat (ATEX): FM 14 ATEX0016X

Zertifikat (UKEX): FM22UKEX0042X

II 1/2 G Ex eb ia mb IIC T6 ... T2 Ga/Gb

II 2 D Ex ia tb IIIC T85°C ... T<sub>medium</sub> Db

##### IECEx

Zertifikat: IECEx FME 14.0003X

Ex eb ia mb IIC T6 ... T2 Ga/Gb T<sub>amb,max</sub>= 70°C

Ex ia tb IIIC T85°C ... T<sub>medium</sub> Db

### cFMus

#### Modell FCx1xx-F2... in Zone 2, Div. 2

##### FM (marking US)

Zertifikat: FM16US0201X

NI: CL I, DIV2, GPS ABCD, T6 ... T2

NI: CL II, III, DIV2, GPS EFG, T6 ... T3B

DIP: CL II, Div 1, GPS EFG, T6 ... T3B

DIP: CL III, Div 1, 2, T6 ... T3B

CL I, ZN 2, AEx ec IIC T6 ... T2 Gc

ZN 21 AEx tb IIIC T85°C ... T165°C Db

See Instructions for temperature class information

##### FM (marking Canada)

Zertifikat: FM16CA0104X

NI: CL I, DIV2, GPS ABCD, T6 ... T2

NI: CL II, III, DIV2, GPS EFG, T6 ... T3B

DIP: CL II, Div 1, GPS EFG, T6 ... T3B

DIP: CL III, Div 1, 2, T6 ... T3B

Ex ec IIC T6 ... T2 Gc

See Instructions for temperature class information

#### Modell FCx1xx-F1... in Zone 1, Div. 1

##### FM (marking US)

Zertifikat: FM16US0201X

XP-IS: CL I, Div 1, GPS BCD, T6 ... T2

DIP: CL II, Div 1, GPS EFG, T6 ... T3B

DIP: CL III, Div 1, 2, T6 ... T3B

CL I, ZN 1, AEx db ia IIB+H2 T6 ... T2 Ga/Gb

ZN 21 AEx ia tb IIIC T85°C to T165°C Db

See Instructions for temperature class information and Installation Drawing

No. 3KXF000014G0009

##### FM (marking Canada)

Zertifikat: FM16CA0104X

XP-IS: CL I, Div 1, GPS BCD, T6 ... T2

DIP: CL II, Div 1, GPS EFG, T6 ... T2

DIP: CL III, Div 1, 2, T6 ... T3B

Ex db ia IIB+H2 T6 ... T2 Gb

Ex ia INTRINSICALLY SAFE SECURITE INTRINSEQUE

See Instructions for temperature class information and Installation Drawing

No. 3KXF000014G0009

## ... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

### Temperaturdaten

#### Temperaturbeständigkeit für Anschlusskabel

Die Temperatur an den Kabeleinführungen des Gerätes ist von der Messmediumtemperatur  $T_{\text{medium}}$  und der Umgebungstemperatur  $T_{\text{amb.}}$  abhängig.

Für den elektrischen Anschluss des Gerätes nur Kabel mit einer ausreichenden Temperaturbeständigkeit entsprechend der Tabelle verwenden.

$T_{\text{amb.}}$	Temperaturbeständigkeit Anschlusskabel
$\leq 50 \text{ °C}$ ( $\leq 122 \text{ °F}$ )	$\geq 105 \text{ °C}$ ( $\geq 221 \text{ °F}$ )
$\leq 60 \text{ °C}$ ( $\leq 140 \text{ °F}$ )	$\geq 110 \text{ °C}$ ( $\geq 230 \text{ °F}$ )
$\leq 70 \text{ °C}$ ( $\leq 158 \text{ °F}$ )	$\geq 120 \text{ °C}$ ( $\geq 248 \text{ °F}$ )

Ab einer Umgebungstemperatur von  $T_{\text{amb.}} \geq 60 \text{ °C}$  ( $\geq 140 \text{ °F}$ ) müssen die Adern im Anschlusskasten mit den beiliegenden Silikonschläuchen zusätzlich isoliert werden.

#### Umwelt- und Prozessbedingungen für Modell FCx1xx...

Umgebungstemperatur $T_{\text{amb.}}$	-20 bis 70 °C (-4 bis 158 °F)
	-40 bis 70 °C* (-40 bis 158 °F)*
Messmediumtemperatur $T_{\text{medium}}$	-40 bis 205 °C (-40 bis 400 °F)
IP-Schutzart / NEMA-Schutzart	IP 65, IP 67 / NEMA 4X, Type 4X

\* Optional, bei Bestellcode „Umgebungstemperaturbereich – TA9“

**Messmediumtemperatur (Ex Daten) für Modell FCx1xx-A1, U1... in Zone 1**

Die Tabelle zeigt die maximal zulässige Messmediumtemperatur in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der Temperaturklasse.

Umgebungstemperatur T <sub>amb.</sub>	Temperaturklasse					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
≤ 30 °C (≤ 86 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 40 °C (≤ 104 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 50 °C (≤ 122 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 60 °C (≤ 140 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 70 °C (≤ 158 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)

**Messmediumtemperatur (Ex Daten) für Modell FCx1xx-A2, U2... in Zone 2**

Die Tabelle zeigt die maximal zulässige Messmediumtemperatur in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der Temperaturklasse.

Umgebungstemperatur T <sub>amb.</sub>	Temperaturklasse					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
≤ 30 °C (≤ 86 °F)	205 °C (400 °F)*	205 °C (400 °F)*	195 °C (383 °F)*	130 °C (266 °F)*	95 °C (203 °F)*	80 °C (176 °F)
	195 °C (383 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)	
≤ 40 °C (≤ 104 °F)	205 °C (400 °F)*	205 °C (400 °F)*	195 °C (383 °F)*	130 °C (266 °F)*	95 °C (203 °F)*	—
	180 °C (356 °F)	180 °C (356 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)	
≤ 50 °C (≤ 122 °F)	205 °C (400 °F)*	205 °C (400 °F)*	130 °C (266 °F)*	130 °C (266 °F)*	80 °C (176 °F)*	—
	140 °C (284 °F)	140 °C (284 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	60 °C (140 °F)	
≤ 60 °C (≤ 140 °F)	205 °C (400 °F)*	205 °C (400 °F)*	130 °C (266 °F)*	130 °C (266 °F)*	—	—
	120 °C (248 °F)	120 °C (248 °F)	120 °C (248 °F)	95 °C (203 °F)		
≤ 70 °C (≤ 158 °F)	180 °C (356 °F)*	180 °C (356 °F)*	130 °C (266 °F)*	130 °C (266 °F)*	—	—
	80 °C (176 °F)					

\* Nur bei Bestelloption „Erweiterte Turmlänge – TE1, TE2 oder TE3“

**Messmediumtemperatur (Ex Daten) für Modell FCx1xx-A1, U1... in Zone 21 und FCx1xx-A2, U2... in Zone 22**

Die Tabelle zeigt die maximal zulässige Messmediumtemperatur in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der Temperaturklasse.

Umgebungstemperatur T <sub>amb.</sub>	Temperaturklasse				
	T210 °C	T200 °C	T135 °C	T100 °C	T85 °C
≤ 30 °C (≤ 86 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 50 °C (≤ 122 °F)	140 °C (284 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	60 °C (140 °F)	—
≤ 60 °C (≤ 140 °F)	120 °C (248 °F)	120 °C (248 °F)	95 °C (203 °F)	—	—
≤ 70 °C (≤ 158 °F)	80 °C (176 °F)	80 °C (176 °F)	80 °C (176 °F)	—	—

## ... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

### ... Temperaturdaten

Messmediumtemperatur (Ex Daten) für Modell FCx1xx-F1... in Class I Div. 1, Class I Zone 1

Die Tabelle zeigt die maximal zulässige Messmediumtemperatur in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der Temperaturklasse.

Umgebungstemperatur T <sub>amb.</sub>	Temperaturklasse					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
≤ 30 °C (≤ 86 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 40 °C (≤ 104 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 50 °C (≤ 122 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 60 °C (≤ 140 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 70 °C (≤ 158 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)

Messmediumtemperatur (Ex Daten) für Modell FCx1xx-F2... in Class I Div. 2, Class I Zone 2

Die Tabelle zeigt die maximal zulässige Messmediumtemperatur in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der Temperaturklasse.

Umgebungstemperatur T <sub>amb.</sub>	Temperaturklasse					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
≤ 30 °C (≤ 86 °F)	205 °C (400 °F)*	205 °C (400 °F)*	195 °C (383 °F)*	130 °C (266 °F)*	95 °C (203 °F)*	80 °C (176 °F)
	195 °C (383 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)	
≤ 40 °C (≤ 104 °F)	205 °C (400 °F)*	205 °C (400 °F)*	195 °C (383 °F)*	130 °C (266 °F)*	95 °C (203 °F)*	—
	180 °C (356 °F)	180 °C (356 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)	
≤ 50 °C (≤ 122 °F)	205 °C (400 °F)*	205 °C (400 °F)*	130 °C (266 °F)*	130 °C (266 °F)*	80 °C (176 °F)*	—
	140 °C (284 °F)	140 °C (284 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	60 °C (140 °F)	
≤ 60 °C (≤ 140 °F)	205 °C (400 °F)*	205 °C (400 °F)*	130 °C (266 °F)*	130 °C (266 °F)*	—	—
	120 °C (248 °F)	120 °C (248 °F)	120 °C (248 °F)	95 °C (203 °F)		
≤ 70 °C (≤ 158 °F)	180 °C (356 °F)*	180 °C (356 °F)*	130 °C (266 °F)*	130 °C (266 °F)*	—	—
	80 °C (176 °F)					

\* Nur bei Bestelloption „Erweiterte Turmlänge – TE1, TE2 oder TE3“

Messmediumtemperatur (Ex Daten) für Modell FCx1xx-F1... in Zone 21, Class II / III und FCx1xx-F2... in Zone 22, Class II / III

Die Tabelle zeigt die maximal zulässige Messmediumtemperatur in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der Temperaturklasse.

Umgebungstemperatur T <sub>amb.</sub>	Temperaturklasse				
	T210 °C	T200 °C	T135 °C	T100 °C	T85 °C
≤ 30 °C (≤ 86 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 50 °C (≤ 122 °F)	140 °C (284 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	60 °C (140 °F)	—
≤ 60 °C (≤ 140 °F)	120 °C (248 °F)	120 °C (248 °F)	95 °C (203 °F)	—	—
≤ 70 °C (≤ 158 °F)	80 °C (176 °F)	80 °C (176 °F)	80 °C (176 °F)	—	—

## Elektrische Daten – ATEX, IECEx, UKEX und cFMus

### Modbus- und Digitalausgänge

Modell ATEX, IECEx, UKCA: FCx1xx-A1, U1..., FCx1xx-A2, U2...

Modell: cFMus: FCx1xx-F1..., FCx1xx-F2...

Ausgänge	Betriebswerte				Zündschutzart							
	(generell)		„ec“ / „NI“ (Zone 2 / Div. 2)		„eb“ / „XP“ (Zone 1 / Div. 1)		„ia“ / „IS“ (Zone 1 / Div. 1)					
	U <sub>N</sub> [V]	I <sub>N</sub> [mA]	U <sub>N</sub> [V]	I <sub>N</sub> [mA]	U <sub>M</sub> [V]	I <sub>M</sub> [mA]	U <sub>O</sub> [V]	I <sub>O</sub> [mA]	P <sub>O</sub> [mW]	C <sub>O</sub> [nF]	C <sub>O pa</sub> [nF]	L <sub>O</sub> [μH]
<b>Modbus, aktiv</b> Klemmen A / B	3	30	3	30	30	30	4,2	150	150	13900	—	20
							U <sub>i</sub> [V]	I <sub>i</sub> [mA]	P <sub>i</sub> [mW]	C <sub>i</sub> [nF]	C <sub>i pa</sub> [nF]	L <sub>i</sub> [μH]
							4,2	150	150	13900	—	20
<b>Digitalausgang DO1, passiv</b> Klemmen 41 / 42	30	25	30	25	30	25	30	25	187	2,4	—	200
<b>Digitalausgang DO2, passiv</b> Klemmen 51 / 52	30	25	30	25	30	25	30	25	187	20	—	200

Alle Ausgänge sind untereinander und gegenüber der Energieversorgung galvanisch getrennt.

Die Digitalausgänge DO1 / DO2 sind nicht galvanisch voneinander getrennt. Die Klemmen 42 / 52 haben das gleiche Potenzial.

### Besondere Anschlussbedingungen

#### Hinweis

Wenn der Schutzleiter (PE) im Anschlussraum des Durchflussmessers angeschlossen wird, muss sichergestellt werden, dass keine gefährliche Potenzialdifferenz zwischen dem Schutzleiter (PE) und dem Potenzialausgleich (PA) im explosionsgefährdeten Bereich auftreten kann.

#### Hinweis

Die Sicherheitsanforderungen für eigensichere Stromkreise in der EG-Baumusterprüfbescheinigung des Gerätes müssen eingehalten werden.

Die Ausgangsstromkreise sind so ausgeführt, dass sie sowohl mit eigensicheren als auch mit nicht-eigensicheren Stromkreisen verbunden werden können.

- Eine Kombination von eigensicheren und nicht-eigensicheren Stromkreisen ist unzulässig.
- Bei eigensicheren Stromkreisen ist entlang des Leitungszugs der Digitalausgänge ein Potenzialausgleich zu errichten.
- Die Bemessungsspannung der nicht-eigensicheren Stromkreise beträgt  $U_M = 30$  V.
- Wird die Bemessungsspannung  $U_M = 30$  V beim Anschluss von nicht-eigensicheren äußeren Stromkreisen nicht überschritten, bleibt die Eigensicherheit erhalten.
- Beim Wechsel der Zündschutzart ist das entsprechende Kapitel **Wechsel der Zündschutzart** in der Betriebsanleitung zu beachten.

## ... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

### Montagehinweise

#### ATEX, IECEx und UKEX

Die Montage, die Inbetriebnahme sowie die Wartung und Reparatur von Geräten in explosionsgefährdeten Bereichen darf nur von entsprechend ausgebildetem Personal durchgeführt werden. Arbeiten dürfen nur von Personen vorgenommen werden, deren Ausbildung Unterweisungen zu verschiedenen Zündschutzarten und Installationstechniken, zu betroffenen Regeln und Vorschriften sowie zu allgemeinen Grundsätzen der Zoneinteilung enthalten hat. Die Person muss für die Art der auszuführenden Arbeiten die einschlägige Kompetenz besitzen.

Bei Betrieb mit endzündbaren Stäuben muss die EN 60079-31 beachtet werden.

Die Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche gemäß Richtlinie 2014/34/EU (ATEX) oder British Regulations (UKEX) und z. B. IEC 60079-14 (Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen) beachten.

Zum sicheren Betrieb die jeweils anzuwendenden Vorschriften zum Schutz der Arbeitnehmer beachten.

Die Temperaturklassen gemäß Zulassung unter **Temperaturdaten** auf Seite 8 sind unbedingt zu beachten.

Die Angaben im Installationsdiagramm **3KXF000014G0009** auf Seite 104 sind zu beachten.

#### cFMus

Die Montage, Inbetriebnahme sowie die Wartung und Reparatur von Geräten in explosionsgefährdeten Bereichen darf nur von entsprechend ausgebildetem Personal durchgeführt werden. Der Betreiber muss grundsätzlich die in seinem Land geltenden nationalen Vorschriften bezüglich Installation, Funktionsprüfung, Reparatur und Wartung von elektrischen Geräten beachten. (z. B. NEC, CEC).

Die Temperaturklassen gemäß Zulassung unter **Temperaturdaten** auf Seite 8 sind unbedingt zu beachten.

Die Angaben im Installationsdiagramm **3KXF000014G0009** auf Seite 104 sind zu beachten.

#### Einsatz in Bereichen mit brennbarem Staub

Beim Einsatz des Gerätes in Bereichen mit brennbaren Stäuben (Staub-Ex), müssen die EN 60079-31 sowie die folgenden Punkte beachtet werden:

- Die maximale Oberflächentemperatur des Gerätes darf 85 °C (185 °F) nicht überschreiten.
- Die Prozesstemperatur der angeschlossenen Rohrleitung kann 85 °C (185 °F) überschreiten.
- Beim Einsatz in Zone 21, 22 bzw. in Class II, Class III müssen zugelassene staubdichte Kabelverschraubungen verwendet werden.

#### Isolation des Messwertaufnehmers

Wenn der Messwertaufnehmer isoliert werden soll, die Hinweise in **Isolation des Messwertaufnehmers** auf Seite 28 beachten.

Die Angaben zur Temperaturklasse und Kabelspezifikation in **Temperaturdaten** auf Seite 8 beachten.

#### Öffnen und Schließen des Anschlusskastens

### **GEFAHR**

#### **Explosionsgefahr beim Betrieb des Gerätes mit geöffnetem Messumformergehäuse oder Anschlusskasten!**

Vor dem Öffnen des Messumformergehäuses oder des Anschlusskastens folgende Punkte beachten:

- Es muss ein Feuererlaubnisschein vorliegen.
- Sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Vor dem Öffnen die Energieversorgung abschalten und eine Wartezeit von  $t > 20$  Minuten einhalten.

### **WARNUNG**

#### **Verletzungsgefahr durch spannungsführende Bauteile!**

Bei geöffnetem Gehäuse ist der Berührungsschutz aufgehoben und der EMV-Schutz eingeschränkt.

- Vor dem Öffnen des Gehäuses die Energieversorgung abschalten.

Siehe auch **Öffnen und Schließen des Anschlusskastens** auf Seite 31.

Zur Abdichtung des Gehäuses dürfen ausschließlich Originalersatzteile verwendet werden.

#### Hinweis

Ersatzteile können über den lokalen ABB Service bezogen werden.

[www.abb.de/contacts](http://www.abb.de/contacts)

### Kabeleinführungen gemäß ATEX/IECEX und UKEX

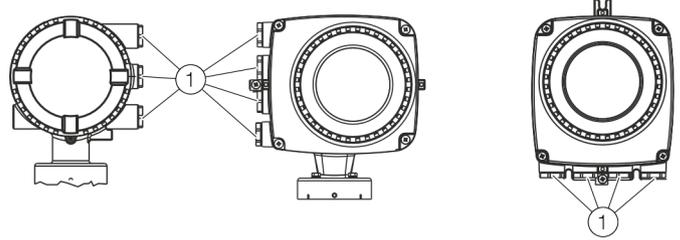
Die Kabelverschraubungen werden zertifiziert nach ATEX, IECEX bzw. UKEX geliefert.

- Die Verwendung von Kabelverschraubungen sowie Verschlüssen einfacher Bauart ist nicht zulässig.
- Die schwarzen Stopfen in den Kabelverschraubungen dienen als Transportschutz. Nicht benutzte Kabeleinführungen sind vor der Inbetriebnahme durch die mitgelieferten Verschlüsse zu verschließen.
- Der Außendurchmesser der Anschlusskabel muss zwischen 6 mm (0,24 in) und 12 mm (0,47 in) liegen, um die notwendige Dichtigkeit zu gewährleisten.
- Im Auslieferungszustand sind schwarze Kabelverschraubungen montiert. Werden Signalausgänge mit eigensicheren Stromkreisen verbunden, ist die schwarze Kappe der jeweiligen Kabelverschraubung gegen die mitgelieferte blaue Kappe auszutauschen.

### Hinweis

Geräte in Tieftemperaturausführung (Option, bis  $-40\text{ °C}$  [ $40\text{ °F}$ ] Umgebungstemperatur) werden mit Kabelverschraubungen aus Metall, aufgrund der nötigen Temperaturbeständigkeit, ausgeliefert. Diese sind dann auch bei eigensicheren Stromkreisen zu verwenden.

### Kabeleinführungen gemäß cFMus



① Transportschutzstopfen

Abbildung 1: Kabeleinführung

Die Geräte werden mit  $\frac{1}{2}$  in NPT Gewinde mit Transportschutzstopfen ausgeliefert.

- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind vor der Inbetriebnahme durch zugelassene Rohrverschraubungen bzw. Kabelverschraubungen unter Berücksichtigung der nationalen Vorschriften (NEC, CEC) zu verschließen.
- Sicherstellen, dass die Rohrverschraubungen, Kabelverschraubungen und gegebenenfalls Verschlussstopfen korrekt montiert und dicht sind.
- Bei Betrieb in Bereichen mit brennbaren Stäuben ist eine dafür zugelassene Rohr- bzw. Kabelverschraubung zu verwenden.
- Die Verwendung von Kabelverschraubungen sowie Verschlüssen einfacher Bauart ist nicht zulässig.

### Hinweis

Geräte, die für den Einsatz in Nordamerika zertifiziert sind, werden nur mit  $\frac{1}{2}$  in NPT-Gewinde und ohne Kabelverschraubungen geliefert.

## ... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

### ... Montagehinweise

#### Spezifische Bedingungen des Gebrauchs

#### **WARNUNG**

##### Besondere Bedingungen für die sichere Verwendung!

- Die lackierte Oberfläche des CoriolisMaster kann sich elektrostatisch aufladen und bei Anwendungen mit einer niedrigen relativen Luftfeuchtigkeit (<~30 %) zu einer Zündquelle werden, auch wenn die lackierte Oberfläche relativ frei von Oberflächenverunreinigungen wie Schmutz, Staub oder Öl ist.
  - Hinweise zum Schutz gegen das Risiko einer Zündgefahr durch elektrostatische Entladung finden sich in PD CLC/TR 60079-32-1 und IEC TS60079-32.
  - Die Reinigung der lackierten Oberfläche darf nur mit einem feuchten Tuch erfolgen.
- Das Kapitel **Temperaturdaten** ab Seite 8 enthält die zulässige Temperaturklassifizierung und Umgebungstemperaturen in Abhängigkeit von der Temperatur des Prozessmediums.
- Für Informationen zur Reparatur der zünddurchschlagsicheren Spalten im Gehäuse von Geräten in Zündschutzart „Druckfeste Kapselung – Ex d / XP“ mit ABB Kontakt aufnehmen.
- Für Geräte mit der Bestelloption „**Energieversorgung – C**“ muss ein bauseitiger externer Überspannungsschutz bereitgestellt werden, um eine mögliche Überspannung auf 140 % der maximalen Betriebsspannung (= 42 V DC) zu begrenzen.

#### Elektrische Anschlüsse

##### Hinweis

Die Temperatur an den Kabeleinführungen des Gerätes ist von der Bauform, der Messmediumtemperatur  $T_{\text{medium}}$  sowie der Umgebungstemperatur  $T_{\text{amb}}$  abhängig.

Für den elektrischen Anschluss des Gerätes nur Kabel mit einer ausreichenden Temperaturbeständigkeit entsprechend der Tabellen unter **Temperaturbeständigkeit für Anschlusskabel** auf Seite 8 verwenden.

Die Erdung des Gerätes gemäß **Anschlussbelegung** auf Seite 33 vornehmen.

Gemäß NEC-Standards ist im Gerät eine interne Erdungsverbindung zwischen Messwertaufnehmer und Messumformer vorhanden.

Die Erdung des Gerätes gemäß **Anschlussbelegung** auf Seite 33 vornehmen.

##### Klemmenabdeckung der Energieversorgung

Sicherstellen, dass die Klemmenabdeckung der Energieversorgung fest verschlossen ist, siehe auch **Elektrische Anschlüsse** auf Seite 32.

### Process sealing

Gemäß „North American Requirements for Process Sealing between Electrical Systems and Flammable or Combustible Process Fluids“.

### Hinweis

Das Gerät ist für den Einsatz in Kanada geeignet.

- Beim Einsatz in Class II, Groups E, F and G darf eine maximale Oberflächentemperatur von 165 °C (329 °F) nicht überschritten werden.
- Alle Kabelschutzrohre (conduits) sind innerhalb eines Abstandes von 18 in (457 mm) vom Gerät abzudichten.

Die Durchflussmesser von ABB sind für den weltweiten Industriemarkt entworfen und eignen sich unter anderem zur Messung von entzündlichen und brennbaren Flüssigkeiten und können in Prozessrohre eingebaut werden.

Werden die Geräte mit Kabelschutzrohren (conduits) mit der elektrischen Anlage verbunden, besteht die Möglichkeit das Messmedien in das elektrische System gelangen können. Um ein Eindringen von Messmedien in die elektrische Anlage zu vermeiden, sind die Geräte mit Prozess-Dichtungen versehen, die den Anforderungen gemäß ANSI / ISA 12.27.01 entsprechen.

Die Coriolis-Durchflussmessgeräte sind als „Single Seal Devices“ entworfen.

Mit der Bestelloption TE2 „Erweiterte Turmlänge - Isolationsfähigkeit mit Doppeldichtung“ sind die Geräte als „Dual Seal Devices“ einsetzbar.

Gemäß den Anforderungen der Norm ANSI / ISA 12.27.01 sind die bestehenden Betriebsgrenzen von Temperatur, Druck und drucktragenden Teilen auf die folgenden Grenzwerte zu reduzieren:

Grenzwerte	
Flansch-oder Rohrmaterial	Keine Einschränkung
Nennweiten	DN 15 bis 150 (½ bis 6 in)
Betriebstemperatur	-50 °C bis 205 °C (-58 °F bis 400 °F)
Prozessdruck	PN 100 / Class 600

## Betriebshinweise

### Schutz vor elektrostatischen Entladungen

#### **GEFAHR**

#### Explosionsgefahr durch elektrostatische Aufladung!

Die lackierte Oberfläche des Gerätes kann elektrostatische Ladungen speichern.

Dadurch kann das Gehäuse unter folgenden Bedingungen eine Zündquelle durch elektrostatische Entladungen bilden:

- Das Gerät wird in Umgebungen mit einer relativen Luftfeuchtigkeit  $\leq 30\%$  betrieben.
- Die lackierte Oberfläche des Gerätes ist dabei relativ frei von Verunreinigungen wie Schmutz, Staub oder Öl.
- Die Hinweise zur Vermeidung von Zündungen explosionsgefährdeter Umgebungen durch elektrostatische Entladungen gemäß der PD CLC/TR 60079-32-1 und der IEC TS 60079-32-1 sind zu beachten!

### Hinweise zur Reinigung

Die Reinigung der lackierten Oberfläche des Gerätes darf nur mit einem feuchten Tuch erfolgen.

### Reparatur

Geräte in Zündschutzart „d“ / „XP“ sind mit zünddurchschlagsicheren Spalten im Gehäuse ausgestattet. Vor dem Beginn von Reparaturarbeiten mit ABB Kontakt aufnehmen.

## ... 2 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

### ... Betriebshinweise

#### Wechsel der Zündschutzart – ATEX, IECEx und UKEX

Bei der Installation in Zone 1 können die Modbus-Schnittstelle und die Digitalausgänge der Modelle FCB130/150 und FCH130/150 mit unterschiedlichen Zündschutzarten betrieben werden:

- Modbus-Schnittstelle und Digitalausgang in Ausführung eigensicher ia
- Modbus-Schnittstelle und Digitalausgang in Ausführung nicht-eigensicher

Soll ein bereits betriebenes Gerät mit einer anderen Zündschutzart betrieben werden, müssen nach geltender Norm die folgenden Maßnahmen bzw. Isolationsprüfungen durchgeführt werden.

Ursprüngliche Installation	Neue Installation	Notwendige Prüfschritte
<b>Zone 1:</b> Modbus-Schnittstelle und Digitalausgänge in Ausführung nicht-eigensicher	<b>Zone 1:</b> Modbus-Schnittstelle und Digitalausgänge in Ausführung eigensicher ia / IS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 500 V AC/1min oder <math>500 \times 1,414 = 710</math> V DC/1min</li> <li>• Test zwischen den Klemmen A / B, 41 / 42 sowie 51 / 52 und den Klemmen A, B, 41, 42, 51 und dem Gehäuse. Bei diesem Test darf es zu keinem Spannungsüberschlag im oder am Gerät kommen.</li> <li>• Optische Begutachtung insbesondere der Elektronikplatinen, keine Beschädigungen oder Explosion erkennbar.</li> </ul>
<b>Zone 1:</b> Modbus-Schnittstelle und Digitalausgänge in Ausführung eigensicher ia(ib) / IS	<b>Zone 1:</b> Modbus-Schnittstelle und Digitalausgänge in Ausführung nicht-eigensicher	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Begutachtung, keine Beschädigungen an den Gewinden (Deckel, ½ in NPT-Kabelverschraubungen) erkennbar.</li> </ul>

#### Hinweis

Für weitere Details zum Explosionsschutz, zu Zündschutzarten und Gerätemodellen das Installationsdiagramm im Anhang beachten!

### Wechsel der Zündschutzart – cFMus

Die Modbus-Schnittstelle und die Digitalausgänge der Modelle FCB130/150 und FCH130/150 können mit unterschiedlichen Zündschutzarten betrieben werden:

- Bei Anschluss an einen eigensicheren Stromkreis in Div. 1 als eigensicheres Gerät (IS).
- Bei Anschluss an einen nicht-eigensicheren Stromkreis in Div. 1 als Gerät mit druckfester Kapselung (XP).
- Bei Anschluss an einen nicht-eigensicheren Stromkreis in Div. 2 als nicht-funkendes Gerät (NI).

Soll ein bereits betriebenes Gerät mit einer anderen Zündschutzart betrieben werden, müssen nach geltender Norm die folgenden Maßnahmen bzw. Isolationsprüfungen durchgeführt werden.

Ursprüngliche Installation	Neue Installation	Notwendige Prüfschritte
Housing: XP, $U_{\max} = 30\text{ V}$ Outputs non IS	Housing: XP Outputs: IS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 500 V AC/1min oder <math>500 \times 1,414 = 710\text{ V DC/1min}</math> Test zwischen den Klemmen A / B, 41 / 42 sowie 51 / 52 und den Klemmen A, B, 41, 42, 51 und dem Gehäuse. Bei diesem Test darf es zu keinem Spannungsüberschlag im oder am Gerät kommen.</li> <li>• Optische Begutachtung insbesondere der Elektronikplatinen, keine Beschädigungen oder Explosion erkennbar.</li> </ul>
	Housings: Div 2 Outputs: NI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 500 V AC/1min oder <math>500 \times 1,414 = 710\text{ V DC/1min}</math> Test zwischen den Klemmen A / B, 41 / 42 sowie 51 / 52 und den Klemmen A, B, 41, 42, 51 und dem Gehäuse. Bei diesem Test darf es zu keinem Spannungsüberschlag im oder am Gerät kommen.</li> <li>• Optische Begutachtung insbesondere der Elektronikplatinen, keine Beschädigungen oder Explosion erkennbar.</li> </ul>
Outputs: IS Housing: XP	Housing: XP Outputs: non IS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Begutachtung, keine Beschädigungen an den Gewinden (Deckel, <math>\frac{1}{2}</math> in NPT-Kabelverschraubungen) erkennbar.</li> </ul>
	Housing: XP Outputs: NI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>
Housing: XP, $U_{\max} = 30\text{ V}$ Outputs: NI	Housing: XP Outputs: IS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 500 V AC/1min oder <math>500 \times 1,414 = 710\text{ V DC/1min}</math> Test zwischen den Klemmen A / B, 41 / 42 sowie 51 / 52 und den Klemmen A, B, 41, 42, 51 und dem Gehäuse. Bei diesem Test darf es zu keinem Spannungsüberschlag im oder am Gerät kommen.</li> <li>• Optische Begutachtung insbesondere der Elektronikplatinen, keine Beschädigungen oder Explosion erkennbar.</li> </ul>
	Housing: XP Outputs: non IS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Begutachtung, keine Beschädigungen an den Gewinden (Deckel, <math>\frac{1}{2}</math> in NPT-Kabelverschraubungen) erkennbar.</li> </ul>

### Hinweis

Für weitere Details zum Explosionsschutz, zu Zündschutzarten und Gerätemodellen das Installationsdiagramm im Anhang beachten!

### 3 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß EAC TR-CU-012

#### Hinweis

- Messsystemen, die in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß EAC TR-CU-012 eingesetzt werden, liegt ein zusätzliches Dokument mit Informationen zur EAC-Ex-Zertifizierung bei.
- Die Informationen zur EAC-Ex-Zertifizierung sind fester Bestandteil dieser Anleitung. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften und Anschlusswerte müssen ebenfalls konsequent beachtet werden!

Das Symbol auf dem Typenschild weist darauf hin:



Die Informationen zur EAC-Ex-Zertifizierung stehen unter dem folgenden Link zum kostenlosen Download zur Verfügung. Alternativ einfach den QR-Code scannen.



[INF/FCX100/FCX400/EAC-Ex-X8](https://www.endress.com/INF/FCX100/FCX400/EAC-Ex-X8)

## 4 Aufbau und Funktion

### Allgemein

Der ABB CoriolisMaster arbeitet nach dem Coriolisprinzip. Die Konstruktion mit den klassischen Parallelmessrohren zeichnet sich besonders durch das platzsparende robuste Design, den großen Nennweitenbereich und einen geringen Druckverlust aus.

### Messprinzip

Strömen Massen durch ein vibrierendes Rohr, entstehen Corioliskräfte, die das Rohr verbiegen, bzw. verdrehen. Diese sehr kleinen Messrohrverbiegungen werden durch optimal angeordnete Sensoren abgegriffen und elektronisch ausgewertet. Da die gemessene Phasenverschiebung der Sensorsignale proportional zum Massedurchfluss ist, kann mit dem Coriolis Masse-Durchflussmesser direkt die durch das Messgerät geförderte Masse ermittelt werden. Das Messprinzip arbeitet unabhängig von Dichte, Temperatur, Viskosität, Druck und Leitfähigkeit.

Die Messrohre schwingen immer in Resonanz. Diese sich einstellende Resonanzfrequenz ist eine Funktion der Messrohrgeometrie, der Werkstoffeigenschaften und der im Messrohr mitschwingenden Mediummasse. Sie gibt eine genaue Aussage über die Dichte des Messmediums.

Ein integrierter Temperaturfühler erfasst die Messmediumtemperatur und wird zur Korrektur temperaturabhängiger Geräteparameter genutzt. Zusammenfassend kann man sagen, dass mit dem Coriolis Masse-Durchflussmesser gleichzeitig die Bestimmung von Massedurchfluss, Dichte und Temperatur möglich ist. Aus diesen Messwerten lassen sich weitere Messgrößen, wie z. B. der Volumendurchfluss oder die Konzentration berechnen.

### Funktion zur Berechnung der Coriolis-Kraft

$$\vec{F}_C = -2m(\vec{\omega} \times \vec{v})$$

$\vec{F}_C$  Corioliskraft

$\vec{\omega}$  Winkelgeschwindigkeit

$\vec{v}$  Geschwindigkeit der Masse

m Masse

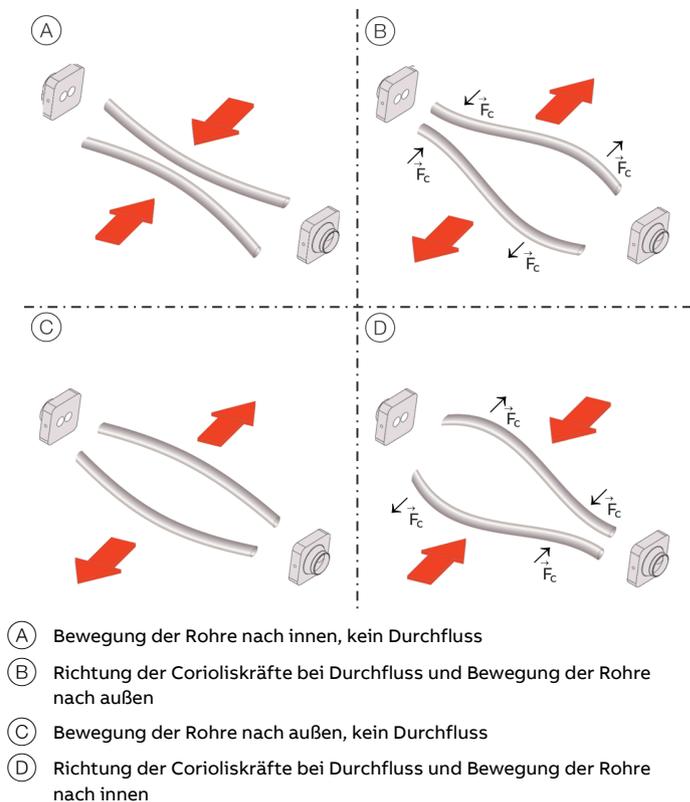


Abbildung 2: Vereinfachte Darstellung der Coriolis-Kraftwirkung

## ... 4 Aufbau und Funktion

### Geräteausführungen

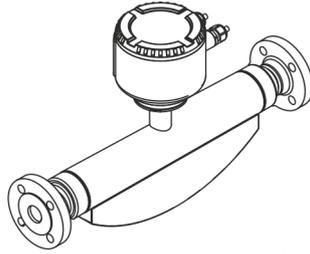


Abbildung 3: FCB1xx / FCH1xx

Modellnummer	FCB1xx für Standardanwendungen	FCH1xx für hygienische Anwendungen
<b>Prozessanschlüsse</b>		
Flansch DIN 2501 / EN 1092-1	DN 10 bis 200, PN 40 bis 100	—
Flansch ASME B16.5	DN ½ bis 8in, CL150 bis CL1500	—
Flansch JIS	DN 10 bis 200; JIS 10K bis 20K	—
Rohrverschraubung DIN 11851	DN 10 bis 100 (¼ bis 4 in)	DN 15 bis 100 (½ bis 4 in)
Rohrverschraubung SMS 1145	DN 25 bis 80 (1 bis 3 in)	—
Tri-Clamp DIN 32676 (ISO 2852), Tri-Clamp BPE	DN 15 bis 100 (¼ bis 4 in) DN ¾ bis 4 in	DN 20 bis 100 (¼ bis 4 in) DN ¾ bis 4 in
Innengewinde DIN ISO 228 und ASME B 1.20.1	DN 15; PN 100	—
Weitere Anschlüsse	Auf Anfrage	Auf Anfrage
<b>Mediumberührter Werkstoff</b>	Nichtrostender Stahl 1.4435 oder 1.4404 (AISI 316L), Nickel-Alloy C4 / C22	Nichtrostender Stahl, poliert 1.4404 (AISI 316L) oder 1.4435 (AISI 316L)
<b>Zulassungen und Zertifikate</b>		
Explosionsschutz ATEX, IECEx, UKEX, EAC-Ex	Zone 0, 1, 2, 21, 22	Zone 0, 1, 2, 21, 22
Explosionsschutz cFMus	Class I Div. 1, Class I Div. 2, Zone 0, 1, 2, 21	Class I Div. 1, Class I Div. 2, Zone 0, 1, 2, 21
Hygienezulassungen	—	FDA-konform
Eichpflichtiger Verkehr	OIML R117, MID, Geräte für den eichpflichtigen Verkehr gemäß API / AGA	
Weitere Zulassungen	Erhältlich unter <a href="http://www.abb.de/durchfluss">www.abb.de/durchfluss</a> oder auf Anfrage	

Modellnummer	FCB130	FCB150	FCH130	FCH150
<b>Messgenauigkeit für Flüssigkeiten</b>				
Massedurchfluss*	0,4 %, 0,25 % und 0,2 %	0,1 % und 0,15 %	0,4 %, 0,25 % und 0,2 %	0,1 % und 0,15 %
Volumendurchfluss*	0,4 %, 0,25 % und 0,2 %	0,15 % und $\pm 0,11$ %	0,4 %, 0,25 % und 0,2 %	0,15 % und $\pm 0,11$ %
Dichte	0,01 kg/l	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,002 kg/l</li> <li>• 0,001 kg/l (Option)</li> <li>• 0.0004 kg/l (Option)</li> </ul>	0,01 kg/l	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,002 kg/l</li> <li>• 0,001 kg/l (Option)</li> <li>• 0.0004 kg/l (Option)</li> </ul>
Temperatur	1 K	0,5 K	1 K	0,5 K
<b>Messgenauigkeit für Gase*</b>				
	1 %	0,5 %	1 %	0,5 %
Zulässige Messmediumtemperatur	-50 bis 160 °C (-58 bis 320 °F)	-50 bis 205 °C (-58 bis 400 °F)	-50 bis 160 °C (-58 bis 320 °F)	-50 bis 205 °C (-58 bis 400 °F)
Zulässige Umgebungstemperatur	-40 bis 70 °C (-40 bis 158 °F)			
Energieversorgung	11 bis 30 V DC, Nennspannung: 24 V DC			
IP-Schutzart gemäß EN 60529	IP 65 / IP 67 / IP 68 (Eintauchtiefe: 5 m), NEMA 4X			
Kommunikation	Modbus® RTU, RS485			
Ausgänge serienmäßig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Ausgang 1: passiv</li> <li>• Digitaler Ausgang 2: passiv</li> </ul>			
Externe Ausgangsabschaltung	Ja			
Externe Zählerrückstellung	Ja			
Durchflussmessung in Vorlauf- und Rücklauf-richtung	Ja			
Leerrohrerkennung	Ja, durch voreingestellten Dichtealarm			
Selbstüberwachung und Diagnose	Ja			
Feldoptimierung für Durchfluss und Dichte	Ja			
Konzentrationsmessung „DensiMass“	Ja, optional bei den Modellen FCB150 und FCH150			
Abfüllfunktion „FillMass“	Ja, optional bei den Modellen FCB150 und FCH150			
Diagnosefunktion „VeriMass“	Ja, optional			

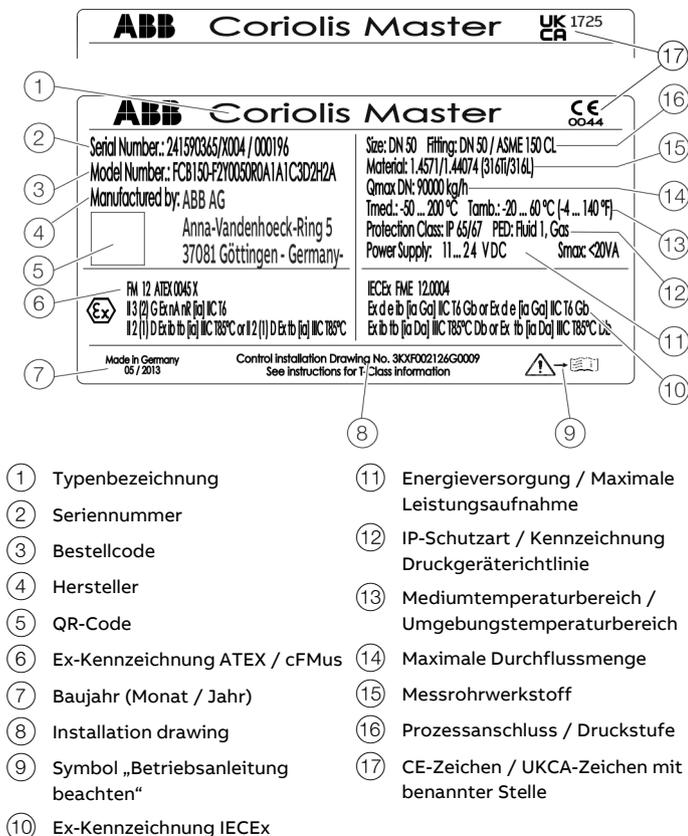
\* Angabe der Genauigkeit in % vom Messwert (% v. M.)

## 5 Produktidentifikation

### Typenschild

#### Hinweis

Die gezeigten Typenschilder sind Beispiele. Die am Gerät angebrachten Typenschilder können von dieser Darstellung abweichen.



- ① Typenbezeichnung
- ② Seriennummer
- ③ Bestellcode
- ④ Hersteller
- ⑤ QR-Code
- ⑥ Ex-Kennzeichnung ATEX / cMus
- ⑦ Baujahr (Monat / Jahr)
- ⑧ Installation drawing
- ⑨ Symbol „Betriebsanleitung beachten“
- ⑩ Ex-Kennzeichnung IECEx
- ⑪ Energieversorgung / Maximale Leistungsaufnahme
- ⑫ IP-Schutzart / Kennzeichnung Druckgeräterichtlinie
- ⑬ Mediumtemperaturbereich / Umgebungstemperaturbereich
- ⑭ Maximale Durchflussmenge
- ⑮ Messrohrwerkstoff
- ⑯ Prozessanschluss / Druckstufe
- ⑰ CE-Zeichen / UKCA-Zeichen mit benannter Stelle

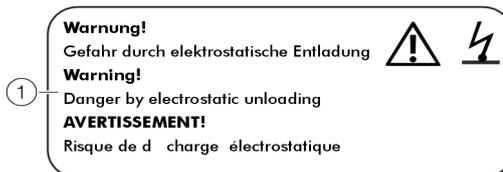
Abbildung 4: Typenschild (Beispiel)



- ① Typenbezeichnung
- ② Seriennummer
- ③ Bestellcode
- ④ Hersteller
- ⑤ QR-Code
- ⑥ EAC-Ex-Kennzeichnung
- ⑦ Baujahr (Monat / Jahr)
- ⑧ Installation drawing
- ⑨ Symbol „Betriebsanleitung beachten“
- ⑩ Energieversorgung / Maximale Leistungsaufnahme
- ⑪ IP-Schutzart / Kennzeichnung Druckgeräterichtlinie
- ⑫ Mediumtemperaturbereich / Umgebungstemperaturbereich
- ⑬ Maximale Durchflussmenge
- ⑭ Messrohrwerkstoff
- ⑮ Prozessanschluss / Druckstufe

Abbildung 5: EAC-Ex Typenschild (Beispiel)

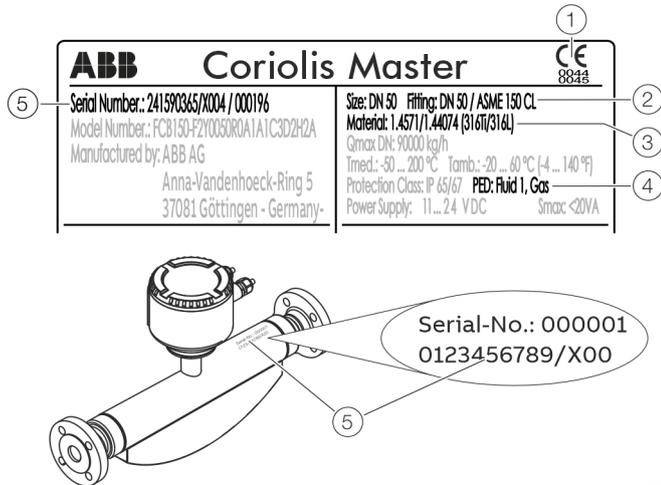
Geräte, die für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen sind, besitzen ein zusätzliches Warnschild.



- ① **WARNING!** – Gefahr durch elektrostatische Entladung.

Abbildung 6: Zusätzliches Warnschild

Die Kennzeichnung gemäß Druckgeräterichtlinie (DGRL) erfolgt auf dem Typenschild und dem Messwertaufnehmer selbst.



- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| ① CE-Zeichen mit benannter Stelle                           | ④ Fluidgruppe bzw. Ausnahmegrund      |
| ② Nennweite / Nenndruckstufe                                | ⑤ Seriennummer des Messwertaufnehmers |
| ③ Werkstoff der drucktragenden Teile (mediumberührte Teile) |                                       |

Abbildung 7: DGRL-Kennzeichnung (Beispiel)

Die Kennzeichnung erfolgt abhängig von der Nennweite ( $> DN 25$  oder  $\leq DN 25$ ) des Messwertaufnehmers (siehe auch Artikel 4, Absatz 3, Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU).

#### Druckgerät im Geltungsbereich der Druckgeräte-Richtlinie

Unter dem CE-Zeichen wird die Nummer der benannten Stelle zur Bestätigung der Konformität des Gerätes nach den Anforderungen der Druckgeräterichtlinie angegeben.

Unter PED erfolgt die Angabe der berücksichtigten Fluidgruppe nach Druckgeräterichtlinie.

Beispiel: Fluid Gruppe 1 = gefährliche Fluide, gasförmig.

#### Druckgerät außerhalb des Geltungsbereichs der Druckgeräte-Richtlinie

Unter PED wird der Ausnahmegrund Artikel 4, Absatz 3 der Druckgeräterichtlinie angegeben.

Das Druckgerät wird in den Bereich SEP (= Sound Engineering Practice) „Gute Ingenieurpraxis“ eingestuft.

## 6 Transport und Lagerung

### Prüfung

Geräte unmittelbar nach dem Auspacken auf mögliche Beschädigungen überprüfen, die durch unsachgemäßen Transport entstanden sind.

Transportschäden müssen auf den Frachtpapieren festgehalten werden.

Alle Schadensersatzansprüche sind unverzüglich und vor Installation gegenüber dem Spediteur geltend zu machen.

### Transport

#### ⚠ GEFAHR

##### Lebensgefahr durch schwebende Lasten.

Bei schwebenden Lasten besteht die Gefahr des Herabstürzens der Last.

- Der Aufenthalt unter schwebenden Lasten ist verboten.

#### ⚠ WARNUNG

##### Verletzungsgefahr durch abrutschendes Gerät.

Der Schwerpunkt des Gerätes kann höher liegen als die Aufhängepunkte der Tragegurte.

- Sicherstellen, dass das Gerät während des Transportes nicht abrutscht oder dreht.
- Gerät während des Transportes seitlich abstützen.

Folgende Punkte beim Transport des Gerätes zur Messstelle beachten:

- Gewichtsangaben zum Gerät im Datenblatt beachten.
- Zum Krantransport nur zugelassene Hebegurte verwenden.
- Geräte nicht am Messumformergehäuse bzw. Anschlusskasten anheben.
- Der Schwerpunkt des Gerätes kann sich über den Aufhängepunkten der Gurte befinden.

### Lagerung

Bei der Lagerung von Geräten die folgenden Punkte beachten:

- Das Gerät in der Originalverpackung an einem trockenen und staubfreien Ort lagern.
- Die zulässigen Umgebungsbedingungen für den Transport und die Lagerung beachten.
- Dauernde direkte Sonneneinstrahlung vermeiden.
- Die Lagerzeit ist prinzipiell unbegrenzt, jedoch gelten die mit der Auftragsbestätigung des Lieferanten vereinbarten Gewährleistungsbedingungen.

Die Umgebungsbedingungen für den Transport und die Lagerung des Gerätes entsprechen den Umgebungsbedingungen für den Betrieb des Gerätes. Das Datenblatt des Gerätes beachten!

### Rücksendung von Geräten

Zur Rücksendung von Geräten die Hinweise unter **Reparatur** auf Seite 100 beachten.

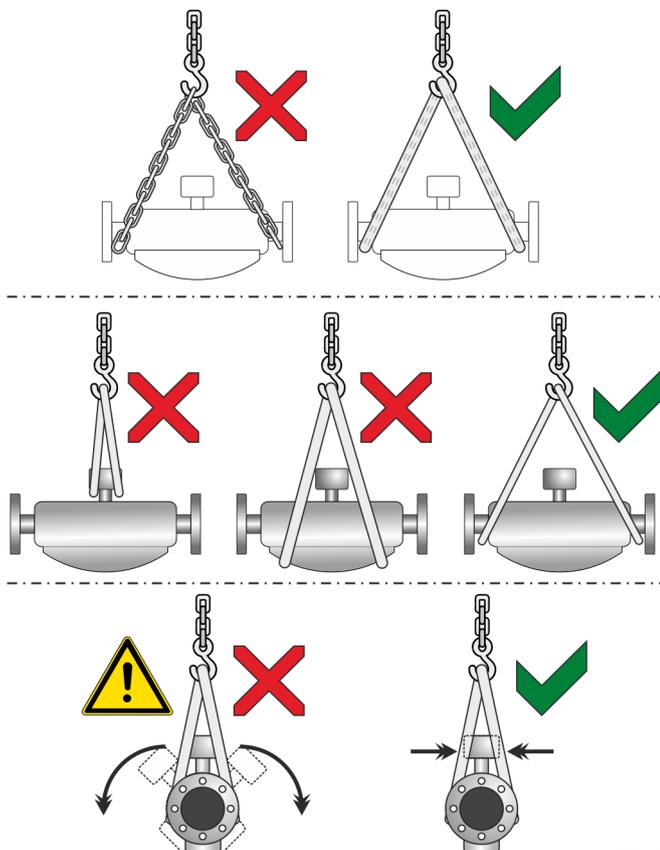


Abbildung 8: Transporthinweise

## 7 Installation

### Allgemeine Einbaubedingungen

#### Einbauort und Montage

Folgende Punkte bei der Auswahl des Einbauortes und bei der Montage des Messwertaufnehmers beachten:

- Die Umgebungsbedingungen (IP-Schutzart, Umgebungstemperaturbereich  $T_{\text{ambient}}$ ) des Gerätes am Einbauort einhalten.
- Messwertaufnehmer bzw. Messumformer keiner direkten Sonneneinstrahlung aussetzen. Ggf. bauseitig einen geeigneten Sonnenschutz vorsehen. Die Grenzwerte für die Umgebungstemperatur  $T_{\text{ambient}}$  müssen beachtet werden.
- Bei Flanschgeräten sicherstellen, dass die Gegenflansche der Rohrleitung planparallel ausgerichtet sind. Flanschgeräte nur mit geeigneten Dichtungen einbauen.
- Kontakt des Messwertaufnehmers mit anderen Gegenständen vermeiden.
- Das Gerät ist für den Einsatz im industriellen Bereich ausgelegt.

Es sind keine besonderen EMV-Schutzmaßnahmen erforderlich, wenn die elektromagnetischen Felder und Störungen am Einsatzort des Gerätes der „Best Practice“ entsprechen (gemäß den in der Konformitätserklärung genannten Normen).

Bei elektromagnetischen Feldern und Störungen, die über das übliche Maß hinausgehen, ist genügend Abstand einzuhalten.

#### Dichtungen

Die Auswahl und die Montage geeigneter Dichtungen (Material, Form) liegt in der Verantwortung des Betreibers.

Bei der Auswahl und Montage von Dichtungen folgende Punkte beachten:

- Dichtungen aus einem mit dem Messmedium und der Messmediumtemperatur verträglichen Material verwenden.
- Dichtungen dürfen nicht in den Durchflussbereich hineinreichen, da evtl. Verwirbelungen die Genauigkeit des Gerätes beeinflussen können.

#### Druckverlustberechnung

Der Druckverlust hängt von den Eigenschaften des Mediums und der Durchflussmenge ab.

Hilfen für die Druckverlustberechnung gibt der Online-ABB Product Selection Assistant (PSA) für Durchfluss auf

[www.abb.de/flow-selector](http://www.abb.de/flow-selector).

#### Halterungen und Abstützungen

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung und Montage des Gerätes sind keine besonderen Abstützungen und Dämpfungen am Gerät notwendig.

In Anlagen, die gemäß „Best Practice“ ausgelegt sind, werden die auf das Gerät wirkenden Kräfte bereits ausreichend abgefangen. Das gilt auch für den Serien- und Paralleleinbau der Geräte.

Bei Geräten mit höheren Gewichten wird empfohlen, zusätzliche bauseitige Abstützungen / Halterungen vorzusehen. Dadurch wird eine Beschädigung der Prozessanschlüsse und Rohrleitungen durch Querkkräfte vermieden.

Folgende Punkte beachten:

- Zwei Stützen oder Aufhängungen symmetrisch in unmittelbarer Nähe der Prozessanschlüsse montieren.
- Keine Stützen oder Aufhängungen am Gehäuse des Durchfluss-Messwertaufnehmers befestigen.

#### Hinweis

Bei erhöhter Vibrationsbelastung wie z. B. auf Schiffen, wird die Verwendung der Marineausführung „CL1“ empfohlen.

#### Vorlaufstrecke

Der Messwertaufnehmer benötigt keine Vorlaufstrecke.

Die Geräte können direkt vor / nach Krümmern, Ventilen oder anderen Ausrüstungsteilen eingebaut werden, sofern durch diese Ausrüstungsteile keine Kavitation hervorgerufen wird.

### Einbaulage

Der Durchflussmesser arbeitet in allen Einbaulagen.

Abhängig vom Messmedium (Flüssigkeit, Gas) und der Messmediumtemperatur sind bestimmte Einbaulagen bevorzugt zu verwenden. Dazu die folgenden Beispiele beachten!

In der bevorzugten Einbaurichtung wird der Messwertaufnehmer in Pfeilrichtung durchströmt. Der Durchfluss wird dann positiv angezeigt.

Die angegebene Messgenauigkeit wird nur in der kalibrierten Durchflussrichtung erreicht (Bei Vorlaufkalibrierung nur in Pfeilrichtung, bei der optionalen Vorlauf- und Rücklaufkalibrierung in beiden Durchflussrichtungen).

## ... 7 Installation

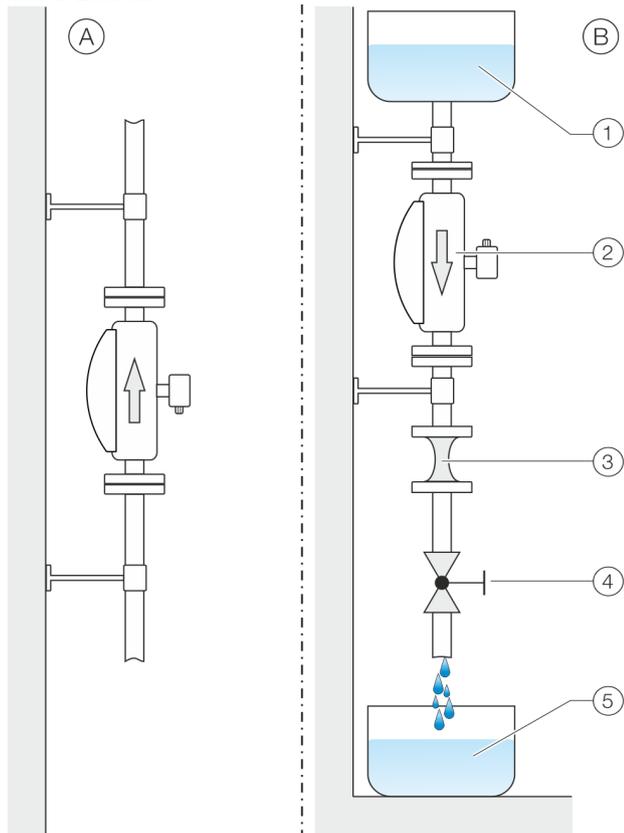
### ... Einbaulage

#### Flüssige Messmedien

Folgende Punkte beachten, um Messfehler zu vermeiden:

- Die Messrohre müssen immer vollständig mit dem Messmedium gefüllt sein.
- Die im Messmedium gelösten Gase dürfen nicht ausgasen. Um dies zu gewährleisten, wird ein Mindestgedruck von 0,2 bar (2,9 psi) empfohlen.
- Der Dampfdruck des Messmediums darf bei Unterdruck im Messrohr oder bei leicht siedenden Flüssigkeiten nicht unterschritten werden.
- Während des Betriebes darf es zu keinen Phasenübergängen im Messmedium kommen.

#### Vertikaler Einbau



- ① Vorratsbehälter  
 ② Messwertempfänger  
 ③ Rohrverengung / Blende

- ④ Absperrvorrichtung  
 ⑤ Abfüllbehälter

Abbildung 9: Vertikaler Einbau

- Ⓐ Beim vertikalen Einbau in eine Steigleitung sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich.  
 Ⓑ Beim vertikalen Einbau in eine Fallleitung ist der Einbau einer Rohrverengung oder einer Blende unterhalb des Messwertempfängers notwendig. Dadurch wird das Leerlaufen des Messwertempfängers während der Messung vermieden.

#### Horizontaler Einbau

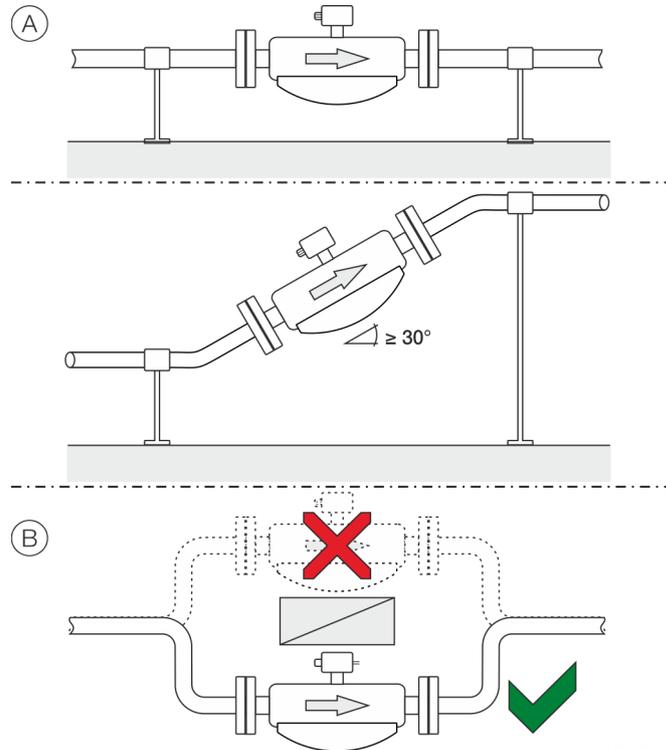


Abbildung 10: Horizontaler Einbau

- Ⓐ Bei flüssigen Messmedien und horizontalem Einbau sollte der Messumformer bzw. Anschlusskasten nach oben zeigen. Wird eine selbstentleerende Installation gewünscht, muss der Messwertempfänger mit einer Neigung von  $\ge 30^\circ$  montiert werden.  
 Ⓑ Bei Einbau des Messwertempfängers am höchsten Punkt einer Rohrleitung kommt es durch Luftansammlungen oder durch Bildung von Gasblasen im Messrohr zu erhöhten Messfehlern.

### Gasförmige Messmedien

Folgende Punkte beachten, um Messfehler zu vermeiden:

- Gase müssen trocken und frei von Flüssigkeiten und Kondensaten sein.
- Flüssigkeitsansammlungen und Kondensatbildung im Messrohr vermeiden.
- Während des Betriebes darf es zu keinen Phasenübergängen im Messmedium kommen.

Kann die Kondensatbildung bei gasförmigen Messmedien nicht ausgeschlossen werden, folgende Hinweise beachten: Sicherstellen, dass sich Kondensate nicht vor dem Messwertaufnehmer sammeln können.

Lässt sich das nicht vermeiden, wird der vertikale Einbau des Messwertaufnehmers mit Fließrichtung nach unten empfohlen.

### Vertikaler Einbau

Beim vertikalen Einbau sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

### Horizontaler Einbau

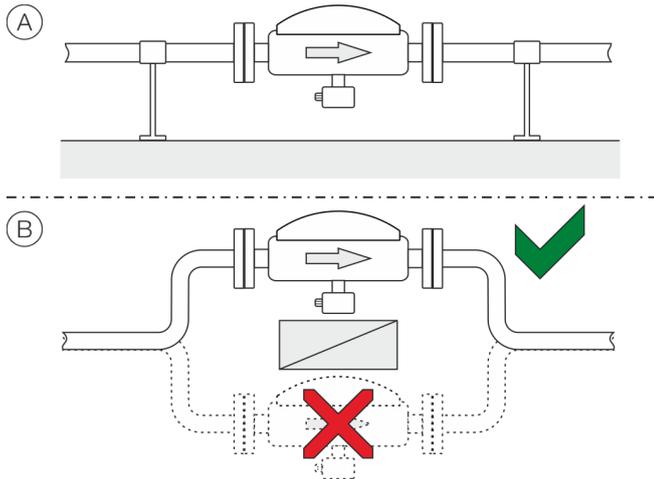
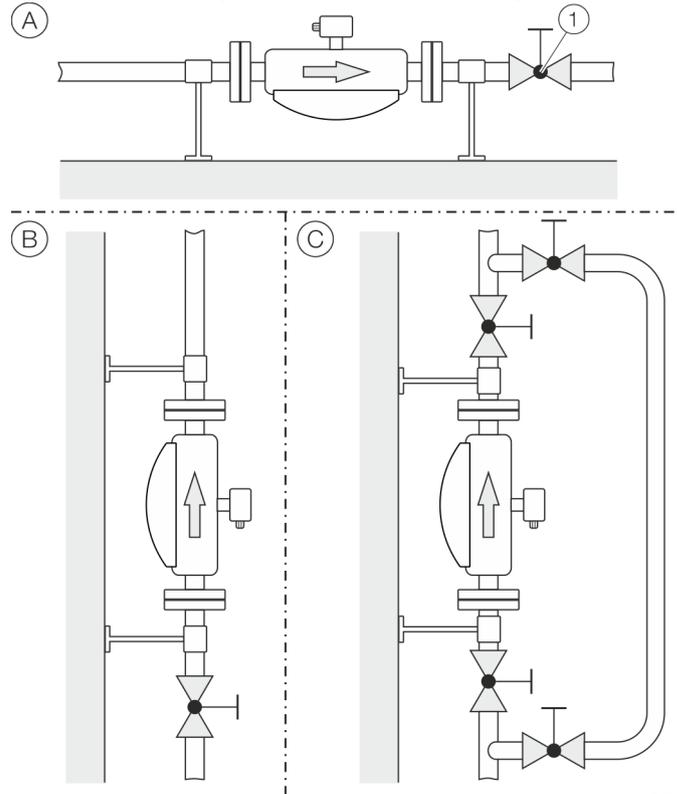


Abbildung 11: Horizontaler Einbau

- Ⓐ Bei gasförmigen Messmedien und horizontalem Einbau muss der Messumformer bzw. Anschlusskasten nach unten zeigen.
- Ⓑ Bei Einbau des Messwertaufnehmers am tiefsten Punkt einer Rohrleitung kommt es durch Flüssigkeitsansammlungen oder die Bildung von Kondensaten im Messrohr zu erhöhten Messfehlern.

### Absperreinrichtungen für den Nullpunktgleich



- ① Absperreinrichtung

Abbildung 12: Einbauvarianten für Absperreinrichtungen (Beispiel)

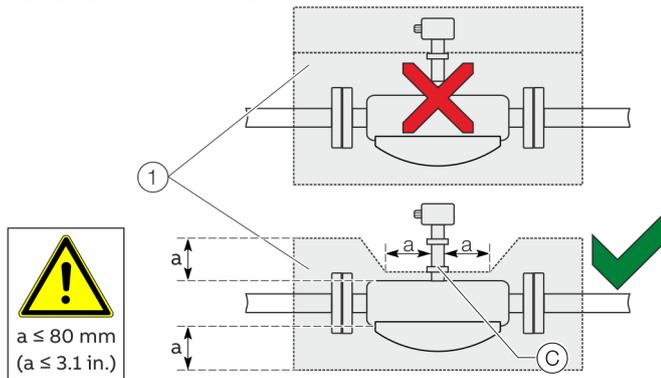
Um die Bedingungen für den Nullpunktgleich unter Betriebsbedingungen sicherzustellen, sind Absperreinrichtungen in der Rohrleitung erforderlich:

- Ⓐ Bei horizontalem Einbau des Messumformers mindestens auf der Auslassseite.
- Ⓑ Bei vertikalem Einbau des Messumformers mindestens auf der Einlassseite.
- Ⓒ Um den Abgleich während des laufenden Prozesses durchführen zu können, wird der Einbau einer Bypassleitung empfohlen.

## ... 7 Installation

### ... Einbaulage

#### Isolation des Messwertaufnehmers



① Isolierung

Abbildung 13: Einbau bei  $T_{\text{medium}} -50^{\circ}\text{bis } 205^{\circ}\text{C}$  ( $-58$  bis  $400^{\circ}\text{F}$ )

Der Messwertaufnehmer darf nur in Verbindung mit der Option TE1 „Erweiterte Turmlänge zur Messwertaufnehmer-Isolierung“ oder TE2 „Erweiterte Turmlänge – Isolationsfähigkeit mit Doppeldichtung“, wie in **Abbildung 13** dargestellt, isoliert werden.

#### Begleitheizung des Messwertaufnehmers

Beim Betrieb des Messwertaufnehmers in Verbindung mit einer Begleitheizung darf die Temperatur am Punkt © (**Abbildung 13**)  $100^{\circ}\text{C}$  ( $212^{\circ}\text{F}$ ) zu keiner Zeit überschreiten!

#### Einbau in EHEDG-konforme Installationen

### ⚠️ WARNUNG

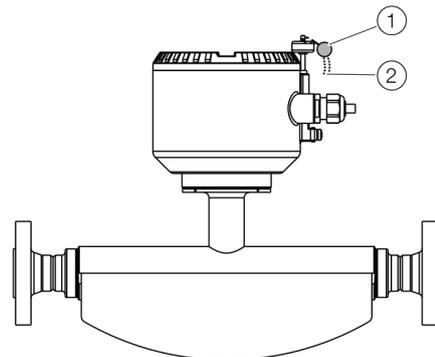
#### Vergiftungsgefahr!

Bakterien und chemische Substanzen können Rohrleitungssysteme und deren Stoffe verunreinigen oder vergiften.

- In EHEDG-konformen Installationen die folgenden Hinweise beachten.

- Die geforderte Selbstentleerung des Messwertaufnehmers ist nur in vertikaler Einbaulage oder bei horizontaler Einbaulage mit  $30^{\circ}$ -Neigung gewährleistet. Siehe **Flüssige Messmedien** auf Seite 26.
- Die vom Betreiber gewählte Kombination aus Prozessanschluss und Dichtungen darf nur aus EHEDG-konformen Bauteilen bestehen. Dazu die Angaben in der jeweils aktuellen Version des EHEDG Position Paper: „Hygienic Process connections to use with hygienic components and equipment“ beachten.

#### Geräte für den eichpflichtigen Verkehr



① Plombe

② Plombendraht

Abbildung 14: Verplombung gemäß MID / OIML R117 (Beispiel)

Bei Geräten für den eichpflichtigen Verkehr muss in vielen Fällen nach der Inbetriebnahme der Hardware-Schreibschutz aktiviert werden. Dadurch wird eine Veränderung der Parametrierung der Geräte verhindert.

**Schreibschutzschalter** auf Seite 37

Um eine Deaktivierung des Hardware-Schreibschutzes oder sonstige Manipulationen im Betrieb zu verhindern, muss das Messumformergehäuse und der Messwertaufnehmer Anschlusskasten (bei getrennter Bauform) verplombt werden. Dazu ist ein Plombensatz bei ABB erhältlich. Für die Montage der Verplombung die separate Anleitung „IN/FCX100/FCX400/MID/OIML-XA“ beachten.

## Prozessbedingungen

### Hinweis

Bei Verwendung des Gerätes in explosionsgefährdeten Bereichen die Temperaturdaten unter **Temperaturdaten** auf Seite 8 beachten!

### Temperaturgrenzen °C (°F)

Messmediumtemperatur  $T_{\text{medium}}$

FCx130: -50 bis 160 °C (-58 bis 320 °F)

FCx150: -50 bis 205 °C (-58 bis 401 °F)

Umgebungstemperatur  $T_{\text{amb}}$

-40 bis 70 °C (-40 bis 158 °F)

### Hinweis

Bei Geräten mit Bestellcode „**Erweiterte Turmlänge – TE3**“ muss ab einer Umgebungstemperatur von  $\geq 65$  °C (149 °F) die Messmediumtemperatur auf maximal 140 °C (284 °F) begrenzt werden.

### Druckstufen

Der maximal zulässige Betriebsdruck wird vom jeweiligen Prozessanschluss, der Messmediumtemperatur, den Schrauben sowie dem Dichtungswerkstoff bestimmt.

Für eine Übersicht der verfügbaren Druckstufen siehe

**Geräteausführungen** auf Seite 20.

### Gehäuse als Schutzeinrichtung (optional)

#### Bestellcode PR5

Maximaler Berstdruck 60 bar (870 psi)

#### Optional Bestellcode PR6 und PR7 auf Anfrage

- Erhöhte Berstdrücke bis 100 bar (1450 psi), möglich für die Nennweiten DN 15 bis 100 (½ bis 4 in).
- Erhöhte Berstdrücke bis 150 bar (2175 psi), möglich für die Nennweiten DN 15 bis 80 (½ bis 3 in).
- Spülanschlüsse sind auf Anfrage möglich.

### Druckgeräterichtlinie

Konformitätsbewertung gemäß Kategorie III, Fluidgruppe 1, Gas. Das Druckgerät ist für Lastwechsel gemäß AD2000 Merkblatt S1 Kapitel 1.4 a) und b) ausgelegt. Die Korrosionsbeständigkeit der Messrohrwerkstoffe gegenüber dem Messmedium beachten.

## Werkstoffbelastung für Prozessanschlüsse

### Hinweis

Die Verfügbarkeit der verschiedenen Prozessanschlüsse ist im Online-ABB Product Selection Assistant (PSA) für Durchflussauf [www.abb.de/flow-selector](http://www.abb.de/flow-selector) ersichtlich.

- Nichte alle hier gezeigten Anschlüsse sind bei allen Geräten und Ausführungen verfügbar.
- Die zulässige Werkstoffbelastung des Gerätes kann außerdem von der Werkstoffbelastung des Anschlusses abweichen. Die zulässigen Grenzwerte (Druckstufe / Messmediumtemperatur  $T_{\text{medium}}$ ) sind dem Typenschild zu entnehmen.

Ausführung	Nennweite	PS <sub>max</sub>	TS <sub>max</sub>	TS <sub>min</sub>
Rohrverschraubung (DIN 11851)	DN 15 bis 40 (½ bis 1½ in)	40 bar (580 psi)	140 °C (284 °F)	-40 °C (-40 °F)
	DN 50 bis 100 (2 bis 4 in)	25 bar (363 psi)	140 °C (284 °F)	-40 °C (-40 °F)
Rohrverschraubung (SMS 1145)	DN 25 bis 80 (1 bis 3 in)	6 bar (87 psi)	140 °C (284 °F)	-40 °C (-40 °F)
Tri-Clamp (DIN 32676)	DN 15 bis 50 (½ bis 2 in)	16 bar (232 psi)	140 °C (284 °F)	-40 °C (-40 °F)
	DN 65 bis 100 (2½ bis 4 in)	10 bar (145 psi)	140 °C (284 °F)	-40 °C (-40 °F)
ASME BPE Clamp	< DN 80 (< 3 in)	17,1 bar (248 psi)	121 °C (249,8 °F)	-40 °C (-40 °F)
	DN 80 (< 3 in)	15,5 bar (224,8 psi)	121 °C (249,8 °F)	-40 °C (-40 °F)
	DN 100 (< 4 in)	12,9 bar (187,1 psi)	121 °C (249,8 °F)	-40 °C (-40 °F)
NPT Innengewinde	DN15 Edelstahl 1.4404	179 bar (2596,2 psi)	150 °C (302 °F)	-40 °C (-40 °F)
	DN15 Edelstahl 1.4404	163 bar (2364,1 psi)	205 °C (401 °F)	-40 °C (-40 °F)
	DN15 HC22 2.4602	267 bar (3872,5 psi)	150 °C (302 °F)	-40 °C (-40 °F)
	DN15 HC22 2.4602	243 bar (3524,4 psi)	205 °C (401 °F)	-40 °C (-40 °F)

## ... 7 Installation

### ... Werkstoffbelastung für Prozessanschlüsse

#### Werkstoffbelastungskurven für Flanschgeräte

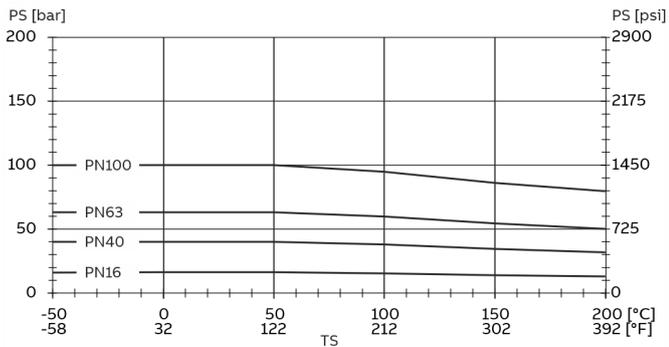


Abbildung 15: DIN-Flansch aus nichtrostendem Stahl 1.4404 (316L) bis DN 200 (8 in)

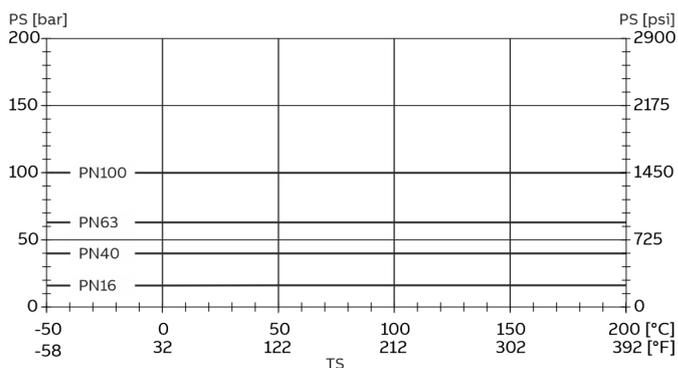


Abbildung 17: DIN-Flansch aus Nickel-Alloy bis DN 200 (8 in)

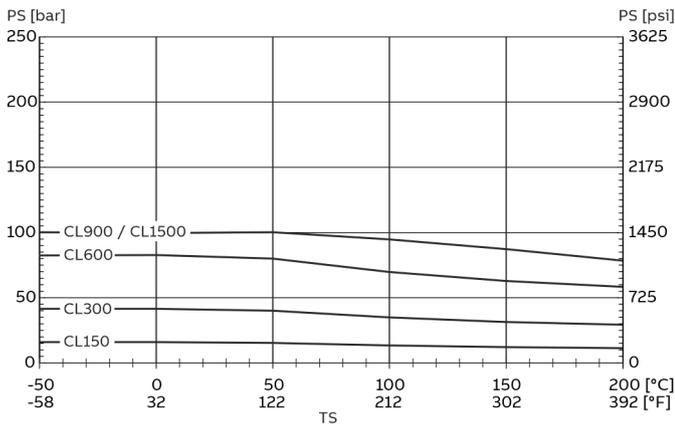


Abbildung 16: ASME-Flansch aus nichtrostendem Stahl 1.4404 (316L) bis DN 200 (8 in)

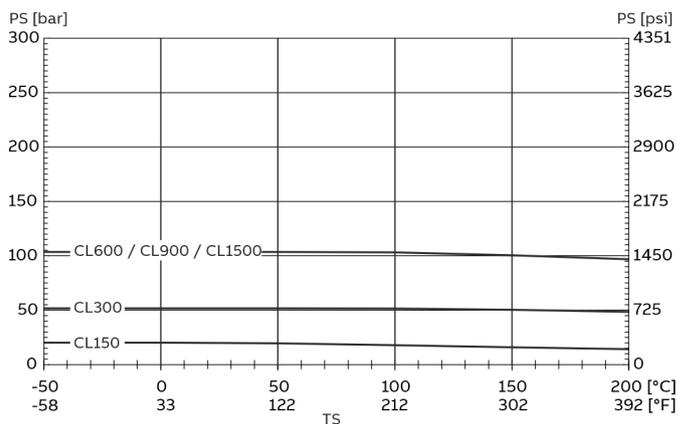


Abbildung 18: ASME-Flansch aus Nickel-Alloy bis DN 200 (8 in)

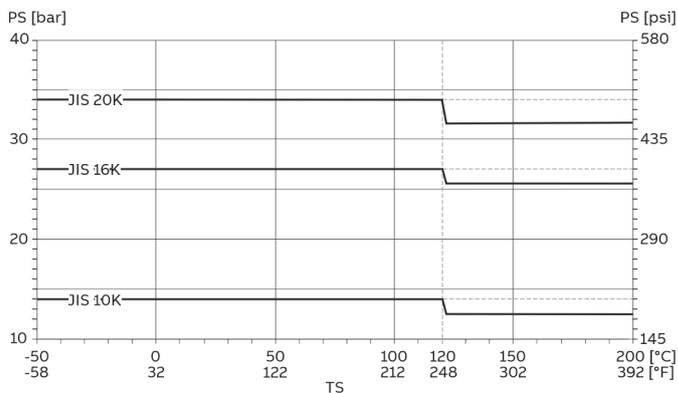


Abbildung 19: JIS B2220 Flansch aus nichtrostendem Stahl 1.4435 oder 1.4404 (AISI 316L) oder Nickel-Alloy

## Montage des Messwertaufnehmers

Vor dem Einbau in die Rohrleitung die Einbaubedingungen und Hinweise zur Einbaulage beachten!

1. Den Messwertaufnehmer planparallel und zentrisch in die Rohrleitungen einsetzen. Zur Abdichtung der Prozessanschlüsse geeignete Dichtungen einsetzen.
2. Flanschschrauben über Kreuz mit dem maximal zulässigen Drehmoment anziehen.
3. Dichtigkeit der Prozessanschlüsse prüfen.

## Öffnen und Schließen des Anschlusskastens

### **⚠ GEFAHR**

**Explosionsgefahr beim Betrieb des Gerätes mit geöffnetem Messumformergehäuse oder Anschlusskasten!**

Vor dem Öffnen des Messumformergehäuses oder des Anschlusskastens folgende Punkte beachten:

- Es muss ein Feuererlaubnisschein vorliegen.
- Sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Vor dem Öffnen die Energieversorgung abschalten und eine Wartezeit von  $t > 20$  Minuten einhalten.

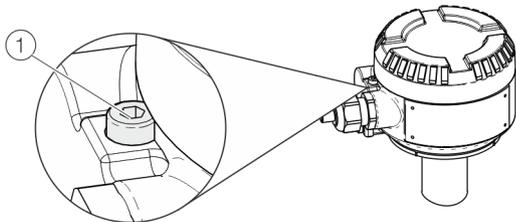


Abbildung 20: Deckelsicherung (Beispiel)

### **HINWEIS**

**Beeinträchtigung der IP-Schutzart**

- Sicherstellen, dass die Abdeckung der Anschlussklemmen der Energieversorgung korrekt montiert ist.
- O-Ring-Dichtung vor dem Schließen des Gehäusedeckels auf Beschädigungen prüfen, ggf. austauschen.
- Beim Schließen des Gehäusedeckels auf richtigen Sitz der O-Ring-Dichtung achten.

Zum Öffnen des Gehäuses die Deckelsicherung durch Hineindreihen der Inbusschraube ① lösen.

Nach dem Verschließen des Gehäuses den Gehäusedeckel durch Herausdrehen der Inbusschraube ① sichern.

## 8 Elektrische Anschlüsse

### Sicherheitshinweise

#### ⚠ GEFÄHR

##### Explosionsgefahr beim Betrieb des Gerätes mit geöffnetem Messumformergehäuse oder Anschlusskasten!

Vor dem Öffnen des Messumformergehäuses oder des Anschlusskastens folgende Punkte beachten:

- Es muss ein Feuererlaubnisschein vorliegen.
- Sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Vor dem Öffnen die Energieversorgung abschalten und eine Wartezeit von  $t > 20$  Minuten einhalten.

#### ⚠ WARNUNG

##### Verletzungsgefahr durch spannungsführende Teile.

Unsachgemäße Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen können zu einem Stromschlag führen.

- Vor dem Anschließen des Gerätes die Energieversorgung abschalten.
- Die geltenden Normen und Vorschriften beim elektrischen Anschluss einhalten.

#### Hinweis

Dies ist ein Gerät der Klasse A (Industriebereich). Dieses Gerät kann im Wohnbereich Hochfrequenzstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen zur Behebung der Störung durchzuführen.

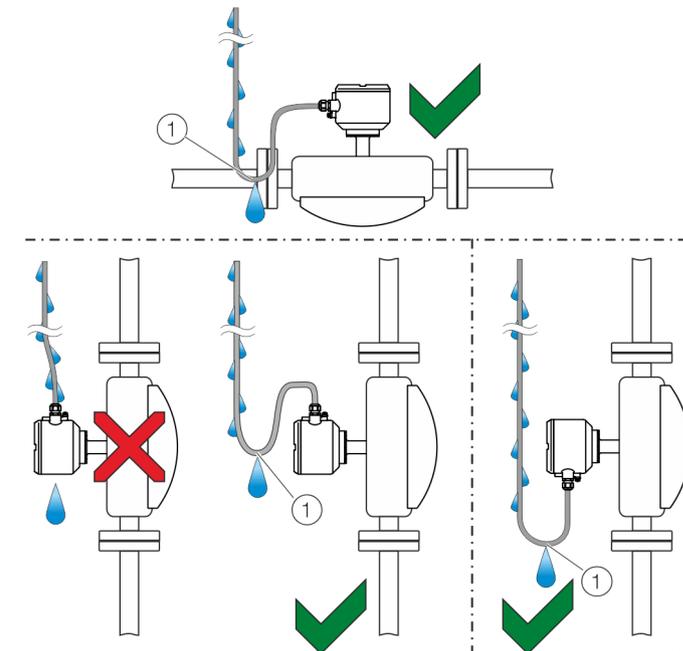
Der elektrische Anschluss darf nur von autorisiertem Fachpersonal gemäß den Anschlussplänen vorgenommen werden.

Die Hinweise zum elektrischen Anschluss in der Anleitung beachten, ansonsten kann die IP-Schutzart beeinträchtigt werden.

Das Messsystem entsprechend den Anforderungen erden.

### Verlegung der Anschlusskabel

Bei der Verlegung der Anschlusskabel am Messwertempfänger eine Tropfschleife (Wassersack) vorsehen.

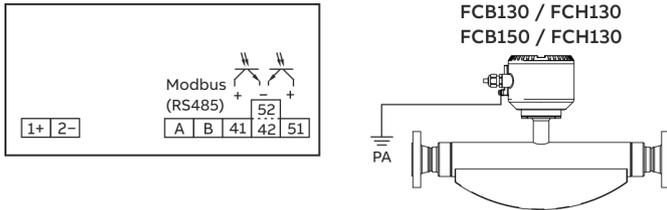


① Tropfschleife

Abbildung 21: Verlegung der Anschlusskabel

## Anschlussbelegung

Modell FCB130, FCB150, FCH130, FCH150



PA Potenzialausgleich

Abbildung 22: Anschlussplan

### Anschlüsse für die Energieversorgung

Gleichspannung (DC)	
Klemme	Funktion / Bemerkungen
1+	+
2-	-

### Anschlüsse für die Ausgänge

Klemme	Funktion / Bemerkungen
A / B	Modbus® RTU (RS485)
41 / 42	<b>Digitalausgang DO1 passiv</b> Der Ausgang kann als Impuls-, Frequenz- oder Schaltausgang konfiguriert werden.
51 / 52	<b>Digitalausgang DO2 passiv</b> Der Ausgang kann als Impuls- oder Schaltausgang konfiguriert werden.

## Elektrische Daten der Ein- und Ausgänge

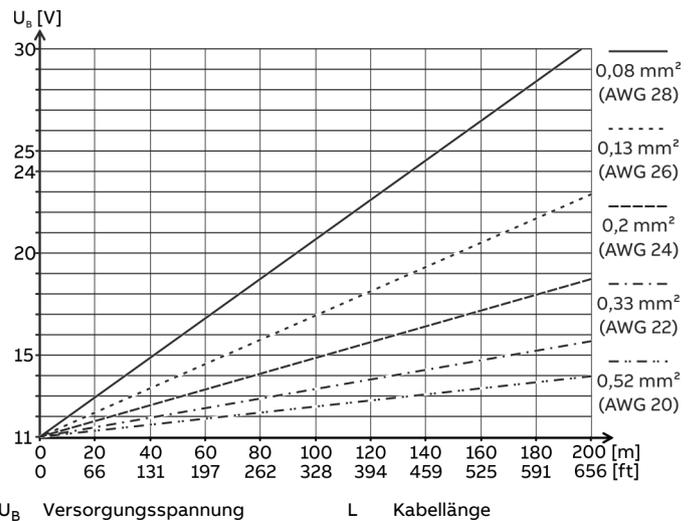
### Hinweis

Bei Verwendung des Gerätes in explosionsgefährdeten Bereichen die zusätzlichen Anschlussdaten unter **Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen** auf Seite 6 beachten!

### Energieversorgung

Versorgungsspannung	11 bis 30 V DC (Oberwelligkeit: ≤ 5 %)
Leistungsaufnahme	S ≤ 5 VA

Beim Anschluss der Geräte den Spannungsfall auf dem Kabel beachten. Die Betriebsspannung am Gerät darf 11 V nicht unterschreiten.



U<sub>B</sub> Versorgungsspannung L Kabellänge

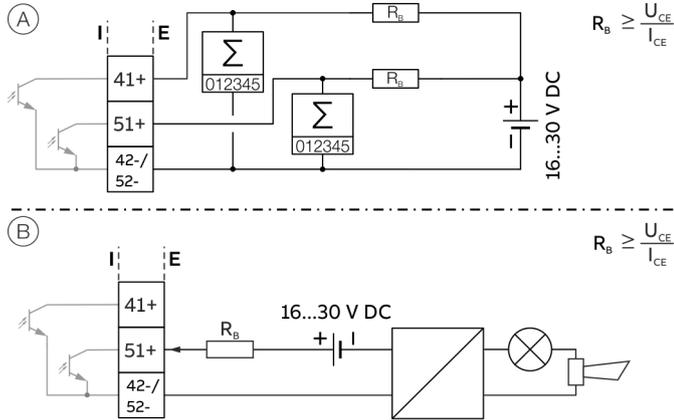
Abbildung 23: Maximale Kabellängen (Beispiele)

## ... 8 Elektrische Anschlüsse

### ... Elektrische Daten der Ein- und Ausgänge

#### Digitalausgang 41 / 42, 51 / 52

Per Modbus konfigurierbar.



- (A) Digitalausgang 41 / 42 passiv als Impuls- oder Frequenzausgang, Digitalausgang 51 / 52 passiv als Impulsausgang
- (B) Digitalausgang 51 / 52 passiv als Binärausgang

Abbildung 24: Digitalausgänge passiv (I = Intern, E = Extern)

#### Impuls- / Frequenzausgang (passiv)

Klemmen	41 / 42 (Impuls- / Frequenzausgang) 51 / 52 (Impulsausgang)
Ausgang „geschlossen“	$0 V \leq U_{CEL} \leq 3 V$ Für $f < 2,5 \text{ kHz}$ : $2 \text{ mA} < I_{CEL} < 30 \text{ mA}$ Für $f > 2,5 \text{ kHz}$ $10 \text{ mA} < I_{CEL} < 30 \text{ mA}$
Ausgang „offen“	$16 V \leq U_{CEH} \leq 30 V \text{ DC}$ $0 \text{ mA} \leq I_{CEH} \leq 0,2 \text{ mA}$
$f_{\text{max}}$	10,5 kHz
Impulsbreite	0,1 bis 2000 ms

#### Binärausgang (passiv)

Klemmen	41 / 42, 51 / 52
Ausgang „geschlossen“	$0 V \leq U_{CEL} \leq 3 V$ $2 \text{ mA} \leq I_{CEL} \leq 30 \text{ mA}$
Ausgang „offen“	$16 V \leq U_{CEH} \leq 30 V \text{ DC}$ $0 \text{ mA} \leq I_{CEH} \leq 0,2 \text{ mA}$
Schaltfunktion	Parametrierbar

Parameterbereich – Ausgang auf

Seite 66

#### Hinweis

- Der Digitalausgang 51 / 52 kann **nicht** als Frequenzausgang konfiguriert werden.
- Die Klemmen 42 / 52 haben das gleiche Potenzial. Die Digitalausgänge 41 / 42 und 51 / 52 sind nicht galvanisch voneinander getrennt.
- Bei Verwendung eines mechanischen Zählers wird die Einstellung einer Impulsbreite von  $\geq 30 \text{ ms}$  und einer maximalen Frequenz von  $f_{\text{max}} \leq 3 \text{ kHz}$  empfohlen.

## Modbus®-Kommunikation

#### Hinweis

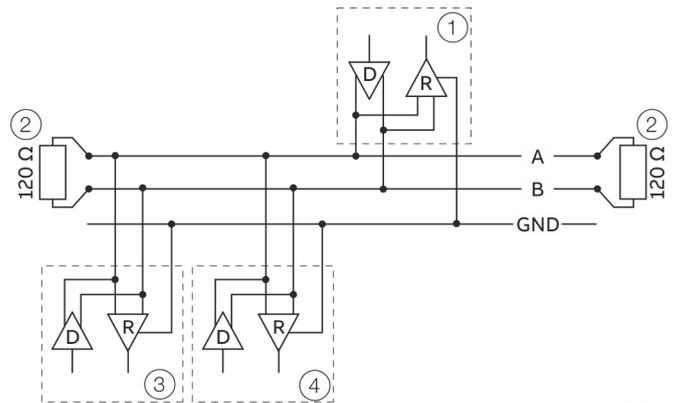
Das Modbus®-Protokoll ist ein ungesichertes Protokoll (im Sinne einer IT- bzw. Cyber-Sicherheit), daher sollte die beabsichtigte Anwendung vor Implementierung beurteilt werden, um sicherzustellen, dass dieses Protokoll geeignet ist.

Modbus ist ein offener Standard in Besitz und unter Administration einer unabhängigen Gruppe von Geräteherstellern, die sich die Modbus Organisation ([www.modbus.org/](http://www.modbus.org/)) nennt.

Durch die Verwendung des Modbus-Protokolls können Geräte verschiedener Hersteller Informationen über den gleichen Kommunikationsbus austauschen, ohne dass dazu spezielle Schnittstellengeräte benötigt werden.

#### Modbus-Protokoll

Klemmen	V1 / V2
Konfiguration	Über Modbus-Schnittstelle oder über die lokale Bedienschnittstelle in Verbindung einem entsprechenden Device Type Manager (DTM)
Übertragung	Modbus RTU – RS485 Serial Connection
Baudrate	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200 Baud Werkseinstellung: 9600 Baud
Parität	keine, gerade, ungerade Werkseinstellung: ungerade
Stopp-bit	eins, zwei Werkseinstellung: Eins
IEEE-Format	Little-endian, Big-endian Werkseinstellung: Little-endian
Typische Antwortzeit	< 100 ms
Antwortverzögerung (Response Delay Time)	0 bis 200 Millisekunden Werkseinstellung: 10 Millisekunden



- ① Modbus-Master
- ② Abschlusswiderstand
- ③ Modbus-Slave 1
- ④ Modbus-Slave n bis 32

Abbildung 25: Kommunikation mit Modbus-Protokoll

### Modbus-Antwortzeit

Die Antwortzeit des Gerätes beträgt typischerweise unter 100 ms (Minimale Antwortzeit). Die Antwortzeit wird ab dem Ende des Anfragetelegramms durch den Master bis zum Beginn des Antworttelegramms durch den Slave gerechnet.

Über den Parameter "modbusResponseDelayTime" kann die Antwortzeit erhöht werden.

Siehe **Parameterbereich – Kommunikation** auf Seite 74.

Die Länge des Antworttelegramms ist von der Anzahl der gelesenen Bytes und der eingestellten Baudrate abhängig.

### Kabelspezifikation

Die maximal zulässige Länge ist von der Baudrate, dem Kabel (Durchmesser, Kapazität, Wellenwiderstand), der Anzahl der Lasten in der Gerätekette und der Netzwerkkonfiguration (2-oder 4-adrig) abhängig.

- Bei einer Baudrate von 9600 und einem Leiterquerschnitt von mindestens 0,14 mm<sup>2</sup> (AWG 26) beträgt die maximale Länge 1000 m (3280 ft).
- Bei Verwendung eines 4-adrigen-Kabels als 2-Draht-Verkabelung muss die maximale Länge halbiert werden.
- Die Stichleitungen müssen kurz sein, maximal 20 m (66 ft).
- Bei Verwendung eines Verteilers mit „n“ Anschlüssen darf jede Abzweigung eine maximale Länge von 40 m (131 ft) geteilt durch „n“ aufweisen.

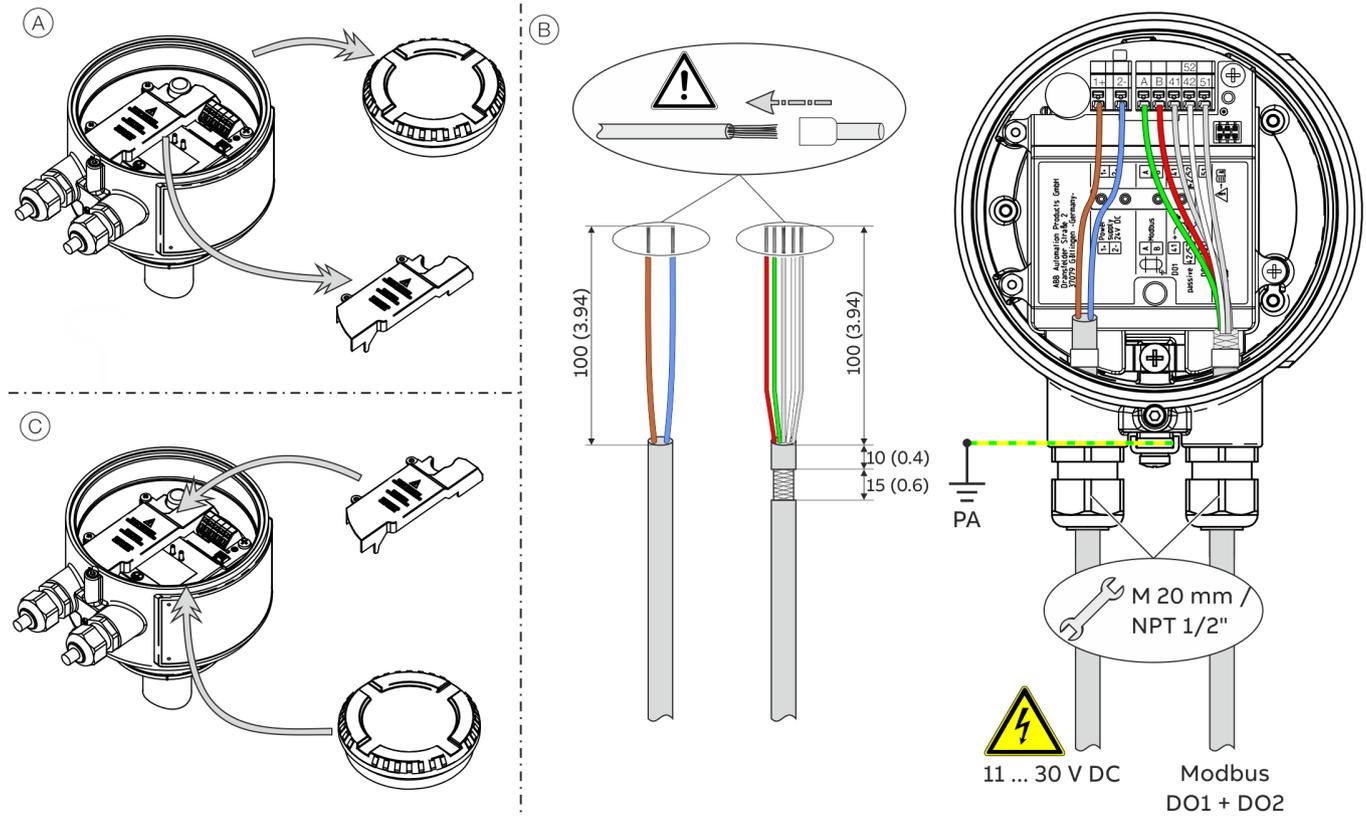
Die maximale Kabellänge hängt vom Typ des verwendeten Kabels ab. Es gelten folgende Richtwerte:

- Bis zu 6 m (20 ft):  
Kabel mit Standardabschirmung oder Twisted-Pair-Kabel.
- Bis zu 300 m (984 ft):  
Doppeltes Twisted-Pair-Kabel mit Gesamtfolienabschirmung und integrierter Masseleitung.
- Bis zu 1200 m (3937 ft):  
Doppeltes Twisted-Pair-Kabel mit Einzelfolienabschirmungen und integrierten Masseleitungen. Beispiel: Belden 9729 oder gleichwertiges Kabel.

Kabel der Kategorie 5 können für RS485-Modbus bis zu einer maximalen Länge von 600 m (1968 ft) verwendet werden. Für die symmetrischen Paare in RS485-Systemen wird ein Wellenwiderstand von mehr als 100 Ω bevorzugt, insbesondere bei einer Baudrate von 19200 und mehr.

## ... 8 Elektrische Anschlüsse

### Anschluss am Gerät



PA Potenzialausgleich

Abbildung 26: Anschluss am Gerät

### HINWEIS

#### Beeinträchtigung der IP-Schutzart

- O-Ring-Dichtung vor dem Schließen des Gehäusedeckels auf Beschädigungen prüfen, ggf. austauschen.
- Beim Schließen des Gehäusedeckels auf richtigen Sitz der O-Ring-Dichtung achten.

Kompakte Bauform anschließen:  
Schritte (A) bis (C) durchführen.

Dabei folgende Hinweise beachten:

- Das Kabel für die Energieversorgung durch die linke Kabeleinführung in den Anschlusskasten führen.
- Die Kabel für Modbus- und Digitalausgänge durch die rechte Kabeleinführung in den Anschlusskasten führen.
- Die Kabel gemäß den Anschlussplänen anschließen. Die Abschirmungen der Kabel an der dafür vorgesehenen Erdungsschelle im Anschlusskasten anschließen.
- Potenzialausgleich (PA) an der Erdungsklemme am Anschlusskasten anschließen.
- Beim Anschluss Aderendhülsen verwenden.

Folgende Punkte beim Anschluss an die Energieversorgung beachten:

- Die Grenzwerte der Energieversorgung gemäß den Angaben auf dem Typenschild des Gerätes beachten.
- Die Leitungen müssen IEC 227 bzw. IEC 245 entsprechen.
- Den elektrischen Anschluss gemäß Anschlussplan vornehmen.

## 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### Sicherheitshinweise

#### ⚠ GEFAHR

##### Explosionsgefahr

Explosionsgefahr durch unsachgemäße Installation und Inbetriebnahme des Gerätes.

- Bei Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen die Angaben in **Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen** auf Seite 6 beachten!

#### ⚠ VORSICHT

##### Verbrennungsgefahr durch heiße Messmedien

Die Oberflächentemperatur am Gerät kann in Abhängigkeit von der Messmediumtemperatur 70 °C (158 °F) überschreiten!

- Vor Arbeiten am Gerät sicherstellen, dass sich das Gerät ausreichend abgekühlt hat.

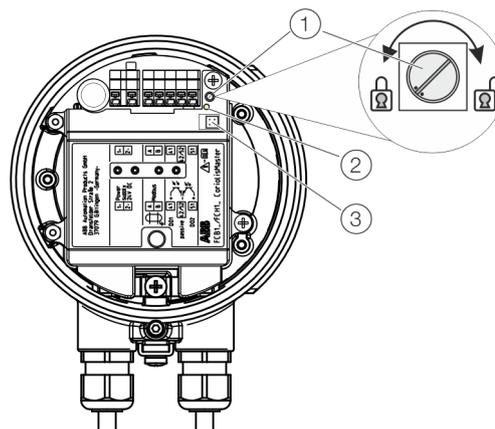
### Betriebshinweise

Beim Betrieb des Gerätes die folgenden Punkte beachten:

- Aggressive oder korrosive Medien können zur Beschädigung der medienberührten Teile führen. Unter Druck stehende Medien können dadurch vorzeitig austreten.
- Durch Ermüdung der Flanschdichtung oder Prozessanschlussdichtungen (z. B. aseptische Rohrverschraubung, Tri-Clamp etc.) kann unter Druck stehendes Medium austreten.
- Bei Einsatz von internen Flachdichtungen können diese durch CIP / SIP-Prozesse verspröden.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, das Gerät außer Betrieb setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb sichern.

### Schreibschutzschalter, Service-LED und lokale Bedienschnittstelle



① Schreibschutzschalter

② Service-LED

③ Lokale Bedienschnittstelle

Abbildung 27: Bedienelemente im Anschlusskasten

#### Schreibschutzschalter

Im Messwertaufnehmer-Anschlusskasten befindet sich der Schreibschutzschalter.

Bei aktiviertem Schreibschutz kann die Parametrierung des Gerätes nicht über Modbus oder die lokale Bedienschnittstelle verändert werden.

Durch Drehen des Schreibschutzschalters im Uhrzeigersinn wird der Schreibschutz deaktiviert, durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn aktiviert.

Damit die Änderung der Einstellung wirksam wird, muss die Energieversorgung des Messumformers kurzzeitig unterbrochen werden.

#### Service-LED

Im Messwertaufnehmer-Anschlusskasten befindet sich die Service-LED die den Betriebszustand des Gerätes anzeigt.

Service-LED	Beschreibung
Blinkt schnell (100 ms)	Startvorgang, Gerät noch nicht betriebsbereit
Leuchtet dauernd	Gerät arbeitet, kein kritischer Fehler
Blinkt langsam (1 Sekunde)	Es ist ein kritischer Fehler aufgetreten, siehe <b>Diagnose / Fehlermeldungen</b> auf Seite 93

#### Lokale Bedienschnittstelle

Über die Lokale Bedienschnittstelle kann der Messwertaufnehmer auch ohne Modbus-Verbindung parametrieren werden, siehe **Parametrierung über die lokale Bedienschnittstelle** auf Seite 39.

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### Prüfungen vor der Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des Gerätes müssen folgende Punkte geprüft werden:

- Die richtige Verdrahtung gemäß **Elektrische Anschlüsse** auf Seite 32.
- Die richtige Erdung des Gerätes.
- Die Umgebungsbedingungen müssen den Angaben in den technischen Daten entsprechen.
- Die Energieversorgung entspricht der Angabe auf dem Typenschild.

#### HINWEIS

##### Beschädigung des Gerätes durch Unterspannung

Bei geringerer Spannung als auf dem Typenschild angegeben, steigt die Stromaufnahme des Gerätes.

Dadurch können die internen Sicherungen beschädigt werden.

- Sicherstellen, dass die minimale Betriebsspannung des Gerätes nicht unterschritten wird (siehe auch **Elektrische Daten der Ein- und Ausgänge** auf Seite 33).

### Einschalten der Energieversorgung

1. Energieversorgung einschalten.
2. Parametrierung des Durchflussmessers durchführen (siehe **Parametrierung des Gerätes** auf Seite 38).

Der Durchflussmesser ist jetzt betriebsbereit.

### Prüfung nach Einschalten der Energieversorgung

Nach der Inbetriebnahme des Gerätes müssen folgende Punkte geprüft werden:

- Die Parameter sind entsprechend den Betriebsbedingungen konfiguriert.
- Der System-Nullpunkt wurde abgeglichen (siehe **Nullpunktgleich unter Betriebsbedingungen** auf Seite 84).

### Parametrierung des Gerätes

#### Hinweis

- Das Gerät verfügt über keine Bedienelemente zur Parametrierung vor Ort.
- Die Parametrierung erfolgt wahlweise über die Modbus-Schnittstelle oder über die lokale Bedienschnittstelle des Gerätes.

Üblicherweise sind bei der Inbetriebnahme mindestens folgende Parameter einzustellen:

- Die Modbus-Slave-ID, Baudrate und Parity,
- Die Einheiten für den Massedurchfluss, die Dichte, die Temperatur und den Volumendurchfluss,
- Die Impulsbreite und den Pulsfaktor für den Impulsausgang,
- Massflow CutOff.

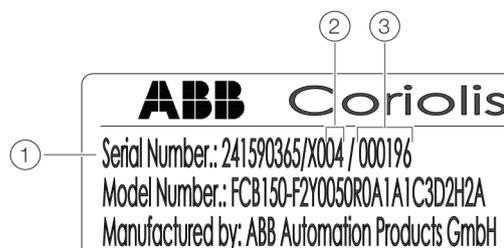
Die Einstellungen für die Modbus-Schnittstelle und den Impulsausgang sind nur notwendig, wenn die entsprechenden Ausgänge auch genutzt werden.

#### Parametrierung über die Modbus-Schnittstelle

Bei der Parametrierung über die Modbus-Schnittstelle, **Parameterbeschreibung** auf Seite 55 beachten.

#### Werkseinstellung der Modbus Slave ID (Adresse)

Die Modbus Slave ID des Gerätes ist werkseitig voreingestellt. Die Modbus Slave ID entspricht den letzten beiden Stellen der Seriennummer des Gerätes auf dem Typenschild.



- ① Seriennummer
- ② Modbus Slave ID
- ③ Sensor ID

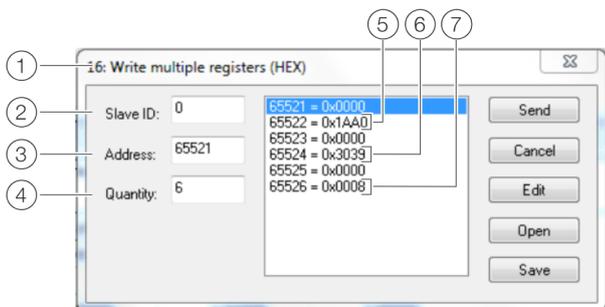
Abbildung 28: Modbus-Adresse auf dem Typenschild (Beispiel)

### Ändern einer unbekanntenen Modbus Slave ID

Für die Modbus-Kommunikation muss die Modbus Slave ID (Adresse) des Gerätes bekannt sein. Im Auslieferungszustand entspricht die Modbus Slave ID den letzten beiden Stellen der Seriennummer des Gerätes (siehe **Parametrierung über die Modbus-Schnittstelle** auf Seite 38). Ist die Modbus-Adresse unbekannt, kann die Modbus Slave ID über eine Modbus-Broadcast-Nachricht neu gesetzt werden. Dazu müssen die folgenden drei Modbus-Register gemeinsam mit dem Funktionscode 16 (0x10) "Write Multiple Registers" auf den Bus gesendet werden.

Adresse / Datentyp [Registerlänge]	Beschreibung
65521 TUSIGN32 [2]	manufacturerDeviceID Die Herstellerkennung (ABB = 0x1A) und die Geräteerkennung (FCB1xx = 0xA0) müssen in das Register 65522 geschrieben werden.
65523 TUSIGN32 [2]	sensorSerialID Die Sensor ID des Gerätes (auf dem Typenschild, siehe <b>Werkseinstellung der Modbus Slave ID (Adresse)</b> auf Seite 38). Dabei muss zuerst in das High-Byte (65524) des Registers geschrieben werden.
65525 TUSIGN32 [2]	slaveID Die neue Modbus Slave ID muss in das High-Byte (65526) des Registers geschrieben werden.

Die drei Modbus-Register müssen jetzt vom Modbus-Master an die Broadcast-Adresse "0" geschickt werden. Alle am Bus angeschlossenen Geräte empfangen die Nachricht, aber nur das über die Herstellerkennung und die Sensor ID angesprochene Gerät setzt die Modbus Slave ID auf den gewünschten neuen Wert.



- ① Funktionscode 16
- ② Broadcast Adresse "0"
- ③ Registerstartadresse
- ④ Registeranzahl
- ⑤ Hersteller- und Geräteerkennung
- ⑥ Sensor ID
- ⑦ Neue Modbus Slave ID

Abbildung 29: Write Multiple Registers (Beispiel)

### Parametrierung über die lokale Bedienschnittstelle

Für die Konfiguration über die lokale Bedienschnittstelle des Gerätes wird ein PC / Notebook und das USB-Schnittstellenkabel (3KXS310000L0001) benötigt.

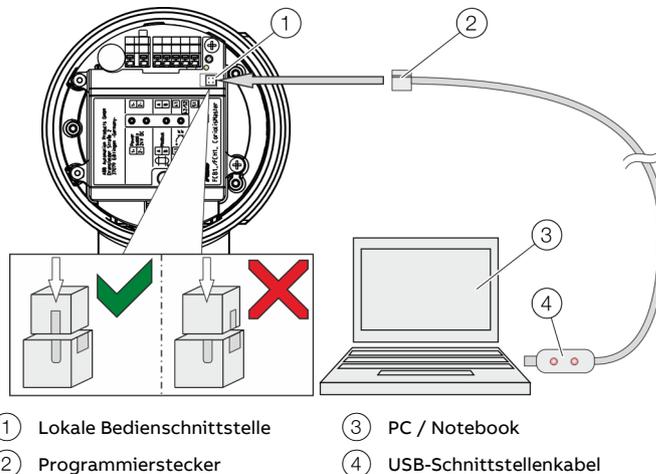


Abbildung 30: Anschluss an der lokalen Bedienschnittstelle

### Anschluss am Gerät

1. Anschlusskasten des Gerätes öffnen.
2. Programmierstecker mit der lokalen Bedienschnittstelle des Gerätes verbinden.
3. Das USB-Schnittstellenkabel in eine freie USB-Buchse am PC / Notebook stecken.

### Hinweis

Alle benötigten Treiber werden automatisch von Windows® installiert. Falls die Installation der Treiber nicht automatisch startet, die Treiber über die Treiber-Suche von Windows suchen. Ohne Internetverbindung die „Prolific Treiber“ aus den Software-Paketen verwenden.

4. Energieversorgung des Gerätes einschalten.
5. Parametrierung des Gerätes durchführen.

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Parametrierung des Gerätes

#### Installation ABB Field Information Manager (FIM)



ABB Field Information Manager (FIM) unter dem nebenstehenden Download-Link herunterladen.



ABB FDI Paket unter dem nebenstehenden Download-Link herunterladen.

#### Installation der Software und Verbindung zum Durchflussmesser:

1. ABB Field Information Manager (FIM) installieren.
2. Das ABB FDI Paket in das Verzeichnis c:\temp entpacken.
3. Durchflussmesser mit dem PC / Laptop verbinden, siehe **Anschluss am Gerät** auf Seite 39.
4. Energieversorgung für den Durchflussmesser einschalten und den ABB Field Information Manager (FIM) starten.
5. Die Datei „ABB.FCxxx.02.00.00.HART.fdi“ (oder eine neuere Version) per Drag and Drop in den ABB Field Information Manager (FIM) ziehen. Dazu ist keine spezielle Ansicht notwendig.
6. Rechtsklick ① wie in **Abbildung 31** dargestellt.

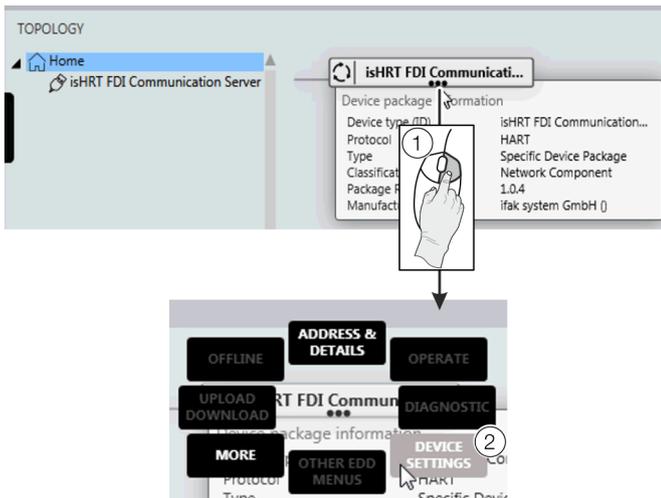


Abbildung 31: FIM – „Device Settings“ auswählen

7. „DEVICE SETTINGS“ ② wie in **Abbildung 31** wählen.

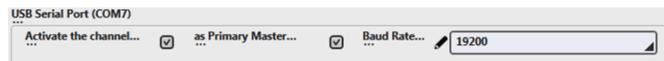


Abbildung 32: FIM – COM-Port auswählen

8. Den entsprechenden COM-Port auswählen. Menü durch Klicken auf „send“ schließen.
9. Über die Menü-Schaltfläche  auf der linken Seite wird der Durchflussmesser unter „TOPOLOGY“ angezeigt.

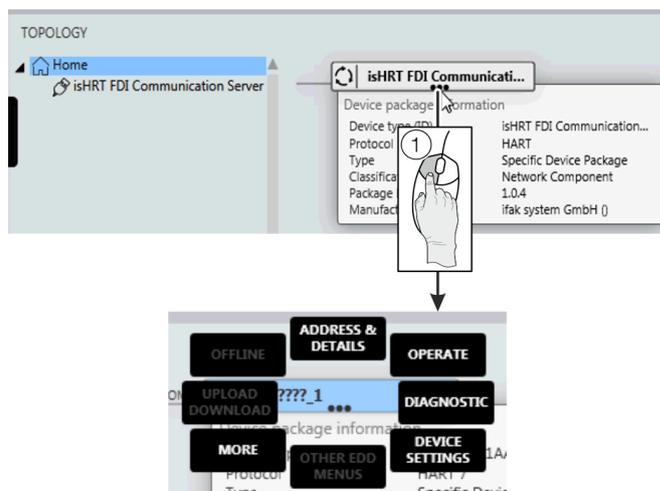


Abbildung 33:

Alle Untermenüs können durch Klicken mit der linken Maustaste ① auf die drei Punkte unterhalb des Tag-Namens des Durchflussmessers erreicht werden.

## Schnittstellenbeschreibung

### Hinweis

Alle Modbus-Adressen in diesem Kapitel sind im Format „PLC Base 1“ angegeben.

### Modbus-Datentypen

ABB Datentyp	Datentyp	Registeranzahl	Beschreibung
ACTION	unsigned char	Ein Register	Der Datentyp „ACTION“ wird verwendet, um Gerätefunktionen auszulösen. Parameter mit dem Datentyp „ACTION“ haben keinen internen Speicherbedarf. Das Schreiben eines beliebigen Wertes in den Parameter löst die entsprechende Gerätefunktion aus.
TUSIGN8	unsigned char	Ein Register	16-bit Register, es werden aber nur die ersten 8-bit verwendet – unsigned char.
TUSIGN16	unsigned short	Ein Register	16-bit unsigned integer
TINT16	signed short	Ein Register	16-bit signed integer
TUSIGN32	unsigned long	Zwei aufeinander folgende Register	32-bit unsigned integer
TINT32	signed long	Zwei aufeinander folgende Register	32-bit signed integer
TCHAR	unsigned char	Ein Register Die Gesamtlänge des Registers hängt von der Objektlänge ab.	16-bit Register, es werden aber nur die ersten 8-bit verwendet – unsigned char. Der Registerinhalt wird als ASCII-Wert interpretiert.
TFLOAT	float	Zwei aufeinander folgende Register	32-bit IEEE floating point Der Geräteparameter „IEEE Format“ bestimmt die Reihenfolge in der die Datenwörter der Datentypen „float“ und „double“ interpretiert werden. Siehe auch <b>Parameterbereich – Kommunikation</b> auf Seite 74.
TDOUBLE	double	Vier aufeinander folgende Register	64-bit IEEE double-precision floating point Der Geräteparameter „IEEE Format“ bestimmt die Reihenfolge in der die Datenwörter der Datentypen „float“ und „double“ interpretiert werden. Siehe auch <b>Parameterbereich – Kommunikation</b> auf Seite 74.  Ist der Parameter auf „1“ (IEEE-Format deaktiviert) gesetzt, werden die Datenwörter der Datentypen „float“ und „double“ im Standard-Modbus-Format „big-endian“ gesendet. <b>Beispiel:</b> Der Wert „5,525“ wird in Hex als „40, 16, 19, 99, 99, 99, 99, 9A“ zurückgegeben.  Ist der Parameter auf „0“ (IEEE-Format aktiviert) gesetzt, werden die Datenwörter der Datentypen „float“ und „double“ im Format „little-endian“ mit dem niedrigwertigsten Wort zuerst gesendet. <b>Beispiel:</b> Der Wert „5,525“ wird in Hex als „99, 9A, 99, 99, 19, 99, 40, 16“ zurückgegeben.

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Schnittstellenbeschreibung

#### Register Tabellen (Übersicht)

Tabellen ID [hex]	Tabellenname	Tabellentyp	Datentyp	Startindex	Endindex
<b>Input Coils</b>					
0xD	Input Coils Table	Coil	TUSIGN8	2000	3000
<b>Register</b>					
0x0	8-bit register	Single	TUSIGN8	1	99
0x1	Action register	Single	ACTION	100	148
0x2	Float register	Single	TFLOAT	149	360
0x3	16-bit register	Single	TUSIGN16	361	407
0x4	Float register	Single	TFLOAT	408	450
0x5	32-bit register	Single	TUSIGN32	451	569
0x6	8-bit register	Single	TUSIGN8	570	600
0x7	16-bit config scan register 1	Single	TUSIGN16	655	686
0x8	Scan register	Single	TUSIGN32	687	750
0x9	16-bit config scan register 2	Single	TUSIGN16	751	782
0xA	Scan register 2	Single	TUSIGN32	783	846
0xB	Float register	Single	TFLOAT	963	1002
0xC	Stringregister	String	TUSIGN8	1003	1499
0xE	String register	String	TCHAR	1500	1999
0xF	Double register	Single	TDOUBLE	847	962
0x10	Slave ID register	Single	TUSIGN32	65521	65526
0x11	Float register	Single	TFLOAT	601	654
0x12	8-bit register	Single	TUSIGN8	3001	3500
0x13	Float register	Single	TFLOAT	3501	4000

Die Fehlermeldungen des Gerätes werden über die Modbus®-Schnittstelle mittels der „Input Coils“ übertragen.  
Für ausführliche Informationen **Diagnose / Fehlermeldungen** auf Seite 93 beachten.

## Unterstützte Modbus Funktionscodes

In diesem Kapitel werden alle vom CoriolisMaster FCB100, FCH100 unterstützten Modbus Funktionscodes beschrieben.

### Übersicht

Die nachfolgend aufgeführten Funktionscodes werden vom CoriolisMaster FCB100, FCH100 unterstützt.

Funktionscode	Beschreibung	Anwendbar auf Register Tabellen
0x02	Read Discrete Inputs	Alarm status Discrete Inputs Alarm history status Discrete Inputs
0x03	Read Holding Registers	Read-write Byte parameters Read-write Byte string parameters Read-write Float parameters Action parameters
0x04	Read Input Registers	Read-only Byte parameters Read-only Short parameters Read-only Integer parameters Read-only Float parameters Read-only Double parameters Alarm history counters Read-only Byte string parameters
0x06	Write Single Register	Read-write Byte parameters Read-write Byte string parameters Action parameters
0x08	Diagnostics	NA
0x10	Write Multiple Registers	Read-write Byte parameters Read-write Byte string parameters Read-write Float parameters Action parameters
0x11	Report Slave ID	NA

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Schnittstellenbeschreibung

#### 0x02 Read Discrete Inputs

Der Funktionscode "Read Discrete Inputs" wird zum Auslesen der Register "Discrete Inputs (Coil)" des Gerätes verwendet. Das Anfrage-Telegramm ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Read Discrete Inputs Function Code, 0x02.
3, 4	Discrete input address. 16-bit value indicating the address of the first discrete input to be read.
5, 6	Number of discrete inputs. 16-bit value indicating the number of discrete inputs to be read.
7, 8	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

Das Antwort-Telegramm auf eine erfolgreich bearbeitete Anfrage ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Read Discrete Inputs Function Code, 0x02.
3	Anzahl (n) der Datenbytes im Antwort-Telegramm
4 ... (4+n)-1	Discrete input data. Up to 2000 discrete inputs can be read in one request, if available.
(4+n),	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms
(4+n)+1	

#### 0x03 Read Holding Registers

Der Funktionscode "Read Holding registers" wird zum Auslesen der "Read Holding Registers" des Gerätes verwendet. Das Anfrage-Telegramm ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Read Holding Registers Function Code, 0x03.
3, 4	Holding register address. 16-bit address indicating the address of the first holding register to read.
5, 6	Holding register count. 16-bit value indicating the number of holding registers to read.
7, 8	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

Das Antwort-Telegramm auf eine erfolgreich bearbeitete Anfrage ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Read Holding Registers Function Code, 0x03.
3	Holding register count ('n'). 8-bit value indicating the count of holding registers returned in the message.
4 ... (4+n)-1	Holding register data.
(4+n),	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms
(4+n)+1	

**0x04 Read Input Registers**

Der Funktionscode "Read Input Registers" wird zum Auslesen der "Input Register" des Gerätes verwendet. Das Anfrage-Telegramm ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Read Input Registers Function Code, 0x04.
3, 4	Input register address. 16-bit value indicating the address of the first input register to read.
5, 6	Input register count. 16-bit value indicating the number of input registers to read.
7, 8	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

Das Antwort-Telegramm auf eine erfolgreich bearbeitete Anfrage ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Read Input Registers Function Code, 0x04.
3	Anzahl (n) der Datenbytes im Antwort-Telegramm
4 ... (4+n)-1	Input register data.
(4+n), (4+n)+1	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

**0x06 Write Single Register**

Der Funktionscode "Write Single Register" wird zum Schreiben eines Wertes in eines der "Holding Register" des Gerätes verwendet. Das Anfrage-Telegramm ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Write Single Register Function Code, 0x06.
3, 4	16-bit holding register address.
5, 6	Holding register value. 16-bit value indicating the value to write.
7, 8	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

Das Antwort-Telegramm auf eine erfolgreich bearbeitete Anfrage ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Write Single Register Function Code, 0x06.
3, 4	Holding register address. 16-bit value indicating the address of the holding register that was written.
5, 6	Holding register value. 16-bit value indicating the value that was written to the holding register.
7, 8	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Schnittstellenbeschreibung

#### 0x08 Diagnostics

Es wird nur die Unterfunktion „Return Query Data (0x00, 0x00)“ unterstützt.

Erhält das Gerät ein Anfrage-Telegramm, wird das Telegramm ohne Änderungen zurück zum Master geschickt.

Das Anfrage- und Antwort-Telegramm ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Diagnostics Function Code, 0x08.
3, 4	Sub-query identifier, 0x00, 0x00.
5...(5+n)-1	Diagnostics query data. (Of length 'n').
(5+n)	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms
(5+n)+1	

#### 0x10 Write Multiple Registers

Der Funktionscode "Write Multiple Register" wird zum Schreiben von Werten in die "Holding Register" des Gerätes verwendet.

Das Anfrage-Telegramm ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Write Multiple Registers Function Code, 0x10.
3, 4	Holding register address. 16-bit value indicating the address of the first holding register to write.
5, 6	Holding register count. 16-bit value indicating the number of holding registers to write
7	Byte count ('n'), number of data bytes in the request.
8...(8+n)-1	Holding register message data. The data to write to the holding registers.
(8+n)	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms
(8+n)+1	

Das Antwort-Telegramm auf eine erfolgreich bearbeitete Anfrage ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Write Multiple Registers Function Code, 0x10.
3, 4	Holding register address. 16-bit value indicating the address of the first holding register.
5, 6	Holding register count. 16-bit value indicating the number of holding registers written.
7, 8	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

**0x11 Report Slave ID**

Das Kommando "Report Slave ID" wird verwendet um das Slave-Gerät eindeutig zu identifizieren.  
Das Anfrage-Telegramm ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Report Slave ID Function Code, 0x11.
3, 4	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

Das Antwort-Telegramm auf eine erfolgreich bearbeitete Anfrage ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Report Slave ID Function Code, 0x11
3	Anzahl der Datenbytes
4	Herstellereerkennung für ABB, 0x1A
5	Geräteerkennung für CoriolisMaster-Geräte, 0xA0
6	Softwareversion, 0x30
7	Hardwareversion, 0x30
8	Nicht verwendet, 0x30
9...11	Reserviert für zukünftige Nutzung, 0x30,0x30,0x30
12...33	Gerätename (Hex) 41,42,42,20,46,45,58,31,30,30,20,57,61,74,65,72,4D,61,73,74,65,72. (ASCII) 'ABB FCx 1xx CoriolisMaster
34...35	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Schnittstellenbeschreibung

#### Modbus Fehlerbehandlung (Exception codes)

Falls der Empfänger der Nachricht einen Fehler feststellt, sendet er eine entsprechende Fehlermeldung an den Master zurück. Dabei wird dem Funktionscode aus dem Anfragetelegramm 0x80 addiert. Als Daten wird ein entsprechender Fehlercode gesendet.

Folgende Fehlercodes werden unterstützt:

Fehlercode	Name	Beschreibung
0x01	ILLEGAL_FUNCTION	Verwendung eines nicht unterstützten Funktionscodes, oder das Gerät kann die Anfrage momentan nicht bearbeiten.
0x02	ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Ungültige Registeradresse verwendet oder Versuch auf eine schreibgeschützte Registeradresse zu schreiben.
0x03	ILLEGAL_DATA_VALUE	Verwendung unerlaubter Datenwerte, z. B. eine falsche Anzahl von Registern.
0x04	SLAVE_DEVICE_FAILURE	Das Gerät kann die Anfrage momentan nicht bearbeiten. Die Anfrage später wiederholen.

Das Antwort-Telegramm mit der Fehlermeldung ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
1	Slave Geräteerkennung
2	Funktionscode + 0x80
3	Fehlercode (Exception code)
4,5	Prüfsumme (CRC) des Modbus-Telegramms

### Anwendung der Health Indication Register (Condensed Status Register)

Der CoriolisMaster FCB100, FCH100 verfügt über drei sogenannte „Health indication register“ (Condensed Status Register). Die „Health indication register 365, 366 und 367 bestehen jeweils aus 2 Byte mit jeweils 8 Bit. Jedes Bit repräsentiert einen Fehler.

Die Register sind wie folgt aufgebaut:

365		366		367	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
0 1 2 3 4 5 6 7	0 1 2 3 4 5 6 7	0 1 2 3 4 5 6 7	0 1 2 3 4 5 6 7	0 1 2 3 4 5 6 7	0 1 2 3 4 5 6 7

■ = true (1) □ = false (0)

Abbildung 34: Health indication register (Beispiel)

Die Zuordnung der Bit-Position zu den Fehlern erfolgt über die Spalte „Byte / Bit pos.“ der Tabelle in Kapitel **Alarm status und alarm history status** auf Seite 96.

Für das Beispiel in **Abbildung 34** gilt die folgende Zuordnung:

Byte / Bit	Fehlermeldung
Byte 0 / Bit 3	Durchfluss auf 0 gesetzt
Byte 0 / Bit 5	Alle Zähler gestoppt
Byte 4 / Bit 3	Dichte zu klein

### Anwendung der Scan Register

Der CoriolisMaster FCB100, FCH100 verfügt über zwei sogenannte Scan Register über die Gruppen von Parametern abgefragt werden können.

Dadurch müssen die Parameter nicht mehr einzeln abgefragt werden, und die Buslast auf dem Modbus wird verringert.

Ein Scan Register besteht aus einem Konfigurationsregister und dem eigentlichen Scan Register.

#### Konfigurationsregister

Im Konfigurationsregister werden die Modbus-Adressen der Parameter eingetragen die als Gruppe über das Lesen des Scan Registers abgefragt werden sollen. Die Konfiguration wird im Messumformer gespeichert und muss nur bei Änderungen neu geschrieben werden. Es können maximal 32 Modbus-Adressen gespeichert werden.

#### Scan Register

Das Scan Register liefert beim Auslesen die Werte der Parameter zurück, die im Konfigurationsregister eingetragen wurden.

Das Scan Register hat eine Länge von 32 Holding Registern, die beim Eintragen der Adressen in das Konfigurationsregister berücksichtigt werden muss.

Es können z. B. maximal 32 Adressen mit einer Registerlänge von [1] über das Scan Register abgefragt werden.

#### Hinweis

Überschreitet die Gesamtregisterlänge der im Konfigurationsregister eingetragenen Adressen die Registerlänge des Scan Registers, wird die Antwort beim Auslesen entsprechend abgeschnitten.

#### Einschränkungen

Bei der Anwendung der Scan Register folgende Punkte beachten:

- Die Scan Register können nur gelesen werden (Read only). Ein Schreibzugriff auf die im Konfigurationsregister eingetragenen Parameter ist nicht möglich.
- Action Register können nicht über die Scan Register angesprochen werden, da auf Action Register schreibend zugegriffen werden muss.
- String Register können nicht über die Scan Register ausgelesen werden, da ein String in den meisten Fällen die verfügbare Registerlänge des Scan Registers überschreiten würde.

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Schnittstellenbeschreibung

#### Aufbau der Scan Register (Beispiel)

#### Inhalt des Konfigurationsregisters (Config scan register)

---

##### Config scan register 1, Registerbereich 655 ... 686

---

##### Config scan register 2, Registerbereich 751 ... 782

---

Konfigurationsregister	Parameteradresse	Parameterbeschreibung
655 / 751	247	Massedurchfluss in der gewählten Masseinheit (Datentyp Float, Registerlänge 2)
656 / 752	249	Volumendurchfluss in der gewählten Volumeneinheit (Datentyp Float, Registerlänge 2)
657 / 753	259	Zählerstand Massedurchfluss in Vorlaufrichtung (Datentyp Float, Registerlänge 2)
658 / 754	263	Zählerstand Volumendurchfluss in Vorlaufrichtung (Datentyp Float, Registerlänge 2)
659 / 755	365	Diagnosis State 0 (Datentyp Usign 16, Registerlänge 1)
660 / 756	366	Diagnosis State 1 (Datentyp Usign 16, Registerlänge 1)
661 / 757	367	Diagnosis State 2 (Datentyp Usign 16, Registerlänge 1)
662 / 758	368	Einheit Massedurchfluss Qm (Datentyp Usign 8, Registerlänge 1)
... / ...	FFF	Nicht konfigurierte Registerplätze sind mit FFF zu füllen.
686 / 782	FFF	

---

#### Antwort nach der Abfrage des Scan Registers

In diesem Beispiel werden 12 Register im Scan Register verwendet.

---

##### Scan register 1, Registerbereich 687 ... 718

---

##### Scan register 2, Registerbereich 783 ... 846

---

Konfigurationsregister	Registerinhalt
687 / 783	Massedurchfluss (Datentyp Float, Registerlänge 2)
688 / 784	
689 / 785	Volumendurchfluss (Datentyp Float, Registerlänge 2)
690 / 786	
691 / 787	Zählerstand Massedurchfluss in Vorlaufrichtung (Datentyp Float, Registerlänge 2)
692 / 788	
693 / 789	Zählerstand Volumendurchfluss in Vorlaufrichtung (Datentyp Float, Registerlänge 2)
694 / 790	
695 / 791	Diagnosis State 0 (Datentyp Usign 16, Registerlänge 1)
696 / 792	Diagnosis State 1 (Datentyp Usign 16, Registerlänge 1)
697 / 793	Diagnosis State 2 (Datentyp Usign 16, Registerlänge 1)
698 / 794	Einheit Massedurchfluss Qm (Datentyp Usign 8, Registerlänge 1)
... / ...	Nicht konfigurierte Registerplätze bleiben leer.
718 / 846	

---

## Verfügbare Einheiten

Bei bestimmten Parametern kann unter den folgenden Einheiten ausgewählt werden.

### Hinweis

Die Spalte „Code“ gibt an, auf welchen Wert der entsprechende Parameter z. B. über die Kommunikationsschnittstelle gesetzt werden muss.

**Tabelle 1: Einheiten für den Volumendurchfluss**

Auswahl	Code	Beschreibung
m <sup>3</sup> /s	13	Kubikmeter pro Sekunde
m <sup>3</sup> /min	14	Kubikmeter pro Minute
m <sup>3</sup> /h	15	Kubikmeter pro Stunde
m <sup>3</sup> /d	16	Kubikmeter pro Tag
ft <sup>3</sup> /s	29	Kubikfuß pro Sekunde
ft <sup>3</sup> /min	30	Kubikfuß pro Minute
ft <sup>3</sup> /h	31	Kubikfuß pro Stunde
ft <sup>3</sup> /d	32	Kubikfuß pro Tag
ml/s	46	Milliliter pro Sekunde
ml/min	47	Milliliter pro Minute
l/s	48	Liter pro Sekunde
l/min	49	Liter pro Minute
l/h	50	Liter pro Stunde
l/d	51	Liter pro Tag
hl/h	54	Hektoliter pro Stunde
Ml/d	62	Megaliter pro Tag
ugal/s	71	us gallons pro Sekunde
ugal/min	72	us gallons pro Minute
ugal/h	73	us gallons pro Stunde
ugal/d	74	us gallons pro Tag
Mugal/d	82	mega us gallons pro Tag
igal/s	91	imperial gallons pro Sekunde
igal/min	92	imperial gallons pro Minute
igal/h	93	imperial gallons pro Stunde
igal/d	94	imperial gallons pro Tag
bbl/s	112	oil barrels pro Sekunde
bbl/min	113	oil barrels pro Minute
bbl/h	114	oil barrels pro Stunde
bbl/d	115	oil barrels pro Tag
bls/s	130	brew barrels pro Sekunde
bls/min	131	brew barrels pro Minute
bls/h	132	brew barrels pro Stunde
bls/d	133	brew barrels pro Tag
xx/yy	254	Kundeneinheit (benutzerdefiniert)

**Tabelle 2: Einheiten für den Massedurchfluss**

Auswahl	Code	Beschreibung
g/s	1	Gramm pro Sekunde
g/min	2	Gramm pro Minute
g/h	3	Gramm pro Stunde
g/d	4	Gramm pro Tag
kg/s	5	Kilogramm pro Sekunde
kg/min	6	Kilogramm pro Minute
kg/h	7	Kilogramm pro Stunde
kg/d	8	Kilogramm pro Tag
lb/s	9	Pfund (advp) pro Sekunde
lb/min	10	Pfund (advp) pro Minute
lb/h	11	Pfund (advp) pro Stunde
lb/d	12	Pfund (advp) pro Tag
t/min	30	Metrische Tonne pro Minute
t/h	31	Metrische Tonne pro Stunde
t/d	32	Metrische Tonne pro Tag
xx/yy	254	Kundeneinheit (benutzerdefiniert)

**Tabelle 3: Dichteeinheiten**

Auswahl	Code	Beschreibung
g/cm <sup>3</sup>	1	Gramm pro Kubikzentimeter
kg/m <sup>3</sup>	4	Gramm pro Kubikmeter
g/ml	7	Gramm pro Milliliter
g/l	10	Gramm pro Liter
kg/l	11	Kilogramm pro Liter
lb/ft <sup>3</sup>	13	Pfund (advp) pro Kubikfuß
lb/ugal	14	Pfund (advp) pro Gallone
SG	17	Specific gravity
xx/yy	254	Kundeneinheit (benutzerdefiniert)

**Tabelle 4: Temperatureinheiten**

Auswahl	Code	Beschreibung
K	1	Kelvin
°C	2	Celsius
°F	3	Fahrenheit
xx/yy	254	Kundeneinheit (benutzerdefiniert)

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Verfügbare Einheiten

**Tabelle 5: Konzentrationseinheiten**

Auswahl	Code	Beschreibung
%	57	Konzentration in %
Brix	101	Konzentration in Brix
Variable Matrix	240	Die Berechnung der Konzentration erfolgt mit der Variablen Matrix
Baume	241	Konzentration in Baume
API	104	Rohöldichte in API-Grad

**Tabelle 6: Einheiten für den Massezähler**

Auswahl	Code	Beschreibung
kg	2	Kilogramm
g	3	Gramm
t	5	Tonne (metrisch)
Pound	8	Pfund (advp)
xx/yy	254	Kundeneinheit (benutzerdefiniert)

**Tabelle 7: Einheiten für den Volumenzähler**

Auswahl	Code	Beschreibung
m <sup>3</sup>	4	Kubikmeter
ft <sup>3</sup>	7	Kubikfuß
ml	11	Milliliter
l	13	Liter
hl	14	Hektoliter
ugal	20	us gallons
igal	21	imperial gallons
bbl	22	Barrel (Erdöl, USA)
bls	31	Barrel (Bier, USA)
xx/yy	254	Kundeneinheit (benutzerdefiniert)

**Tabelle 8: Druckeinheiten**

Auswahl	Code	Beschreibung
Pa	1	Pascal
kPa	4	Kilopascal
Bar	8	Bar
mBar	9	Millibar
psi	65	Pound per square inch

**Tabelle 9: Impulse pro Durchflusseinheit**

Auswahl	Code	Beschreibung
1/kg	2	Pro Kilogramm
1/g	3	Pro Gramm
1/m <sup>3</sup>	4	Pro Kubikmeter
1/t	5	Pro metrische Tonne
1/ft <sup>3</sup>	7	Pro Kubikfuß
1/lb	8	Pro Pfund
1/ml	11	Pro Mililiter
1/l	13	Pro Liter
1/hl	14	Pro Hektoliter
1/MI	16	Pro Megaliter
1/ugal	20	Pro Gallone (US)
1/igal	21	Pro Gallone (Imperial)
1/bbl	22	Pro Barrel (Erdöl, USA)
1/Mugal	27	Pro Megagallone (US)
1/bls	31	Barrel (Bier, USA)
1/xx	238	Pro benutzerdefinierte Volumeneinheit
1/yy	239	Pro benutzerdefinierte Masseinheit

## Verfügbare Prozessgrößen

In der Tabelle sind die in der Software verfügbaren Prozessgrößen aufgeführt.

### Hinweis

- Einige der Prozessgrößen können den, als Frequenz- [f] oder Impulsausgang [pulse], konfigurierten Digitalausgängen (DO1 (Klemmen 41 / 42) und DO2 (Klemmen 51 / 52) zugewiesen werden. (Code) gibt an, auf welchen Wert die Parameter „Output Value Freq.“ und „Output Value Pulse“ gesetzt werden muss. Siehe auch Kapitel **Parameterbereich – Ausgang** auf Seite 66.
- Die Spalte „Modbus Adresse“ gibt die Modbus Registeradresse, den Datentyp und die Registerlänge für die entsprechende Prozessgröße an.

Prozessgröße	Kurzform	Beschreibung	DO1 / 2	DO1 / 2	Modbus Adresse	
			[f] (Code)	[pulse] (Code)	TFLOAT [2]	TDOUBLE [4]
Mass Flow [unit]	Qm	Massedurchfluss in der gewählten Masseinheit	—	X (1)	247	—
Mass Flow [%]	Qm	Massedurchfluss in Prozent	X (1)	—	267	—
Volume Flow [unit]	Qv	Volumendurchfluss in der gewählten Volumeneinheit	—	X (2)	253	—
Volume Flow [%]	Qv	Volumendurchfluss in Prozent	X (2)	—	273	—
Temperature [unit]	Tm	Temperatur in der gewählten Volumeneinheit	—	—	251	—
Temperature [%]	Tm	Temperatur in Prozent	X (4)	—	271	—
Density [unit]	p	Dichte in der gewählten Dichteeinheit	—	—	249	—
Density [%]	p	Dichte in Prozent	X (3)	—	269	—
Net Mass Flow[unit]*	nQm	Netto-Massedurchfluss in der gewählten Volumeneinheit	—	X (8)	973	—
Net Mass Flow [%]*	nQm	Netto-Massedurchfluss in Prozent	X (8)	—	977	—
Net Vol.Flow [unit]*	nQv	Netto-Volumendurchfluss in der gewählten Volumeneinheit	—	X (9)	979	—
Net Volume Flow [%]*	nQv	Netto-Volumendurchfluss in Prozent	X (9)	—	983	—
Vol.Flow@Tref[unit]*	Q@T	Volumendurchfluss bei einer Referenztemperatur	—	X (10)	967	—
Vol.Flow@Tref[%]*	Q@T		X (10)	—	971	—
Density@Tref [unit]*	p@T	Dichte bei einer Referenztemperatur	—	—	963	—
Density@Tref [%]*	p@T		X (5)	—	965	—
Concentr.unit [%]*	β u	Konzentration in der gewählten Einheit in Prozent	X (7)	—	987	—
Concentr.unit[unit]*	β u	Konzentration in der gewählten Einheit	—	—	985	—
Concentr.% [%]*	β %	Konzentration in der gewählten Einheit	X (6)	—	989	—
Totalizer Qm Fd	Σm+	Zählerstand Massedurchfluss in Vorlaufrichtung	—	—	259	851
Totalizer Qm Rev	Σm-	Zählerstand Massedurchfluss in Rücklaufrichtung	—	—	261	855
Totalizer Qm Diff	Σm	Zählerstand Massedurchfluss Differenz Vorlaufrichtung / Rücklaufrichtung	—	—	255	859
Totalizer Qv Fwd	Σv+	Zählerstand Volumendurchfluss in Vorlaufrichtung	—	—	263	863
Totalizer Qv Rev	Σv-	Zählerstand Volumendurchfluss in Rücklaufrichtung	—	—	265	867
Totalizer Qv Diff	Σv	Zählerstand Volumendurchfluss Differenz Vorlaufrichtung / Rücklaufrichtung	—	—	257	871

\* Prozessgröße ist nur bei aktivierter DensiMass-Funktion verfügbar.

X Prozessgröße verfügbar

— Prozessgröße nicht verfügbar

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Verfügbare Prozessgrößen

Prozessgröße	Kurzform	Beschreibung	DO1 / 2	DO1 / 2	Modbus Adresse	
			[f]	[pulse]	TFLOAT [2]	TDOUBLE [4]
Total. Net Qm Fwd*	$\Sigma M+$	Zählerstand Netto-Massedurchfluss in Vorlaufrichtung	—	—	995	887
Total. Net Qm Rev*	$\Sigma M-$	Zählerstand Netto-Massedurchfluss in Rücklaufrichtung	—	—	997	891
Total. Net Qm Diff*	$\Sigma M$	Zählerstand Netto-Massedurchfluss Differenz Vorlaufrichtung / Rücklaufrichtung	—	—	975	895
Total. Net Qv Fwd*	$\Sigma V+$	Zählerstand Netto-Volumendurchfluss in Vorlaufrichtung	—	—	999	899
Total. Net Qv Rev*	$\Sigma V-$	Zählerstand Netto-Volumendurchfluss in Rücklaufrichtung	—	—	1001	903
Total. Net Qv Diff*	$\Sigma M$	Zählerstand Netto-Volumendurchfluss Differenz Vorlaufrichtung / Rücklaufrichtung.	—	—	981	907
Total.Qv@Tref Fwd*	$\Sigma T+$	Zählerstand Volumendurchfluss in Vorlaufrichtung bei einer Referenztemperatur	—	—	991	875
Total.Qv@Tref Rev*	$\Sigma T-$	Zählerstand Volumendurchfluss in Rücklaufrichtung bei einer Referenztemperatur	—	—	993	879
Total.Qv@Tref Diff*	$\Sigma T$	Zählerstand Volumendurchfluss Differenz Vorlaufrichtung / Rücklaufrichtung bei einer Referenztemperatur	—	—	969	883
Totalizer Qm Sum	$\Sigma m+-S$	Absolutwert Zählerstand Massedurchfluss in Vorlaufrichtung und Rücklaufrichtung. Der Zähler kann nicht gestoppt oder zurückgesetzt werden.	—	—	441	911
Totalizer Qv Sum	$\Sigma v+-S$	Absolutwert Zählerstand Volumendurchfluss in Vorlaufrichtung und Rücklaufrichtung. Der Zähler kann nicht gestoppt oder zurückgesetzt werden.	—	—	443	915
Totalizer Net Qm Sum	$\Sigma M+-S$	Absolutwert Zählerstand Netto-Massedurchfluss in Vorlaufrichtung und Rücklaufrichtung. Der Zähler kann nicht gestoppt oder zurückgesetzt werden.	—	—	445	919
Totalizer Net Qv Sum	$\Sigma V+-S$	Absolutwert Zählerstand Netto-Volumendurchfluss in Vorlaufrichtung und Rücklaufrichtung. Der Zähler kann nicht gestoppt oder zurückgesetzt werden.	—	—	447	923
Tot. Qv@Tref Sum	$\Sigma T+-S$	Absolutwert Zählerstand Volumendurchfluss in Vorlaufrichtung und Rücklaufrichtung bei einer Referenztemperatur. Der Zähler kann nicht gestoppt oder zurückgesetzt werden.	—	—	449	927
Current Batch Total**	CBT	Aktuelle Abfüllmenge	—	—	847	—
Current Batch Counts**	CBC	Anzahl der Abfüllvorgänge	—	—	465	—
Pipe frequency	PF	Messrohrfrequenz in Hz	—	—	275	—
Driver Output [mA]	DOC	Treiberstrom in mA	—	—	291	—
Sensor Signal A	SSA	Sensoramplitude von Sensor A in mV	—	—	283	—
Sensor Signal B	SSB	Sensoramplitude von Sensor B in mV	—	—	285	—
Specific Gravity	SG	Spezifisches Gewicht für Flüssigkeiten	—	—	431	—
API Gravity	API	Grad API	—	—	433	—

\* Prozessgröße ist nur bei aktivierter DensiMass-Funktion verfügbar.

\*\* Prozessgröße ist nur bei aktivierter FillMass-Funktion verfügbar.

X = Prozessgröße verfügbar, — = Prozessgröße nicht verfügbar.

## Parameterbeschreibung

### Parameterbereich – Geräte Info

Über die hier aufgeführten Modbus Adressen kann die Parametrierung des Gerätes ausgelesen werden.  
Alle hier angegebenen Modbus Adressen können nur gelesen werden.

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
<b>... / ...Sensor</b>			
1	Sensor Typ	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Simulator 1: FCB 2: FCH	Typ des Messwertaufnehmers.
2	Nennweite	<b>TUSIGN8 [1]</b> 1: DN15 - ½ in 2: DN25 - 1 in 3: DN50 - 2 in 4: DN15 - ½ in 5: DN25 - 1 in 6: DN50 - 2 in 7: DN80 - 3 in 8: DN100 - 4 in 9: DN150 - 6 in	Nennweite des Messwertaufnehmers.
3	Funktionen	<b>TUSIGN8 [1]</b> 1: Serie 130 3: Serie 150	Messwertaufnehmer-Modell. Die DensiMass- und FillMass-Funktion ist nur bei Modell FCB150 / FCH150 verfügbar.
165	Qm Max DN	<b>TFLOAT [2]</b>	Maximaler Massedurchfluss für die gewählte Nennweite. Der Wert wird über die gewählte Nennweite automatisch eingestellt.
407	Sensorspanne Vorlauf	<b>TFLOAT [2]</b>	Kalibrierwert (Spanne) in Vorlaufrichtung des Messwertaufnehmers.
415	Sensorspanne Rückl.	<b>TFLOAT [2]</b>	Korrekturwert für „Span Forward“ (Spanne) in Rücklaufrichtung des Messwertaufnehmers. Wird für erhöhte Genauigkeit benötigt.
417	Sensornullpunkt	<b>TFLOAT [2]</b>	Kalibrierwert (Nullpunkt) des Messwertaufnehmers für die gewählte Nennweite.
159	Freq. leeres Rohr	<b>TFLOAT [2]</b>	Messrohrfrequenz und Dichte bei der Kalibrierung mit leerem Messrohr. Die
153	Dichte leeres Rohr	<b>TFLOAT [2]</b>	Kalibrierung wird üblicherweise mit Luft als Messmedium durchgeführt.
161	Freq. volles Rohr	<b>TFLOAT [2]</b>	Messrohrfrequenz und Dichte bei der Kalibrierung mit gefülltem Messrohr. Die
155	Dichte volles Rohr	<b>TFLOAT [2]</b>	Kalibrierung wird üblicherweise mit Wasser als Messmedium durchgeführt.
3553	Kalibrierdruck	<b>TFLOAT [2]</b>	Messmediumdruck in der gewählten Druckeinheit während der Kalibrierung.
3555	Kalibriertemperatur	<b>TFLOAT [2]</b>	Messmediumtemperatur in °C während der Kalibrierung.
451	Sensor ID	<b>TUSIGN32 [2]</b>	ID-Nummer des Messwertaufnehmers.
1003	Sensor Seriennummer	<b>TCHAR [20]</b>	Seriennummer des Messwertaufnehmers.
455	Sensor Betr. h	<b>TUSIGN32 [2]</b>	Betriebsstunden des Messwertaufnehmers.
<b>... / ...Sensor / ...Kalibrierung</b>			
571	Datum erste Kalibr.	<b>TUSIGN8 [3]</b>	Datum der Erstkalibrierung des Messwertaufnehmers (Kalibrierung des Neugerätes).
574	Datum letzte Kalibr.	<b>TUSIGN8 [3]</b>	Datum der letzten Kalibrierung des Messwertaufnehmers.
1029	Zertifikatnr.	<b>TCHAR [20]</b>	Identifikation (Nummer) des zugehörigen Kalibrierzertifikates.
1049	Ort erste Kalibr.	<b>TCHAR [20]</b>	Ort der Erstkalibrierung des Messwertaufnehmers.
1069	Ort letzte Kalibr.	<b>TCHAR [20]</b>	Ort der letzten Kalibrierung des Messwertaufnehmers.

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Parameterbeschreibung

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
<b>... / ...Messumformer</b>			
4	Messumformertyp	<b>TUSIGN8 [1]</b> 4: FCT100 10: Error	Anzeige des Messumformertyps.
453	Messumformer ID	<b>TUSIGN32 [2]</b>	ID-Nummer des Messumformers.
1089	Messumf. Seriennr.	<b>TCHAR [20]</b>	Bestellnummer des Messumformers.
457	Messumf. Betr. h	<b>TUSIGN32 [2]</b>	Betriebsstunden des Messumformers (Frontend Board).
364	Messumf. Neustarts	<b>TUSIGN16 [1]</b>	Anzahl der Neustarts (Aus- / Einschalten der Energieversorgung) des Gerätes.
467	Zeit nach Neustart	<b>TUSIGN32 [2]</b>	Betriebsstunden des Gerätes seit dem letzten Neustart.
6	DensiMass Ein/Aus	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: Ein	DensiMass-Funktion vorhanden? Aus: Keine DensiMass-Funktion vorhanden. Ein: DensiMass-Funktion vorhanden.
7	FillMass Ein/Aus	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: Ein	FillMass-Funktion vorhanden? Aus: Keine FillMass-Funktion vorhanden. Ein: FillMass-Funktion vorhanden.
92	VeriMass Ein/Aus	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: Ein	VeriMass-Funktion vorhanden? Aus: Keine VeriMass-Funktion vorhanden. Ein: VeriMass-Funktion vorhanden.
3157	CoriolisContr.Ein/Aus	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: Ein	CoriolisControl (ECC)-Funktion vorhanden? Aus: Keine CoriolisControl (ECC)-Funktion vorhanden. Ein: CoriolisControl (ECC)-Funktion vorhanden.
1195	Hersteller	<b>TUSIGN8 [20]</b>	Name des Herstellers.
1215	Strasse	<b>TUSIGN8 [20]</b>	Herstelleradresse (Straße)
1235	Stadt	<b>TUSIGN8 [20]</b>	Herstelleradresse (Stadt)
1255	Telefon	<b>TUSIGN8 [20]</b>	Herstelleradresse (Telefonnummer)
<b>... / ...Messumformer / ...Messumf. Version</b>			
8	FW Frontend Ver.	<b>CONST_U8 [3]</b>	Firmware Version des Messumformers (Frontend Board).
363	FW Frontend CRC	<b>TUSIGN16 [1]</b>	Die Prüfsumme (CRC) der Firmware Version des Messumformers (Frontend Board).
1109	HW Frontend Ver.	<b>TUSIGN8 [20]</b>	Hardwareversion des Messumformers (Frontend Board).
11	Bootloader FEB Ver.	<b>CONST_U8 [3]</b>	Firmware Version des Bootloaders des Messumformers (Frontend Board).
<b>... / ...Messumformer / ...Kalibrierung</b>			
577	Datum erste Kalibr.	<b>TUSIGN8 [3]</b>	Datum der Erstkalibrierung des Messumformers (Kalibrierung des Neugerätes).
580	Datum letzte Kalibr.	<b>TUSIGN8 [3]</b>	Datum der letzten Kalibrierung des Messumformers.
1135	Zertifikatnr.	<b>TCHAR [20]</b>	Identifikation (Nr.) des zugehörigen Kalibrierzertifikates.
1155	Ort erste Kalibr.	<b>TCHAR [20]</b>	Ort der Erstkalibrierung des Messumformers.
1175	Ort letzte Kalibr.	<b>TCHAR [20]</b>	Ort der letzten Kalibrierung des Messumformers.

## Parameterbereich – Konfig. Gerät

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
<b>... / ...Zugriffsebene</b>			
5	Read Only Schalter	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: Ein	Anzeige der Stellung des Schreibschalters. Siehe auch Kapitel <b>Schreibschutzschalter</b> auf Seite 37. Dieser Parameter kann nur gelesen werden.
<b>... / ...Sensor</b>			
15	Messbereich Konfig	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Deaktiviert 1: Qm und Qv 2: Nur Qm 3: Nur Qv	Aktivierung des zweiten Messbereichs für den Masse- und Volumendurchfluss. Die Einstellung kann getrennt für den Masse- (Qm) und Volumendurchfluss (Qv) erfolgen. Dadurch besteht die Möglichkeit schnell zwischen zwei Messbereichen (z. B. Qm Max und Qm Max2) umzuschalten. Die Umschaltung erfolgt über die Parameter „Qm Range Mode“ und „Qv Range Mode“.
165	Qm Max DN	<b>TFLOAT [2]</b>	Maximaler Massedurchfluss für die gewählte Nennweite. Der Wert wird über die ausgewählte Nennweite automatisch eingestellt. Dieser Parameter kann nur gelesen werden.
167	Qm Max	<b>TFLOAT [2]</b> 2,0 bis 0,01 QmMaxDN	Einstellung des Messbereichsendwertes 1 für den Massedurchfluss für Vor- und Rücklauf. Der Wert wird auch für die Berechnung des zugehörigen Prozentwertes verwendet.
169	Qm Max 2	<b>TFLOAT [2]</b> 2,0 bis 0,01 QmMaxDN	Einstellung des Messbereichsendwertes 2 für den Massedurchfluss für Vor- und Rücklauf. Der Wert wird auch für die Berechnung des zugehörigen Prozentwertes verwendet.
18	Qm Messbereich	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: QmMax 1: QmMax2	Manuelle Umschaltung zwischen den Messbereichen Qm Max und Qm Max 2.
171	Qv Max DN	<b>TFLOAT [2]</b>	Maximaler Volumendurchfluss. Der Wert gibt den berechneten maximalen Volumendurchfluss in Abhängigkeit von den Parametern „Qm MaxDN“ und „DensityMin“ an. Dieser Parameter kann nur gelesen werden.
173	Qv Max	<b>TFLOAT [2]</b> 0,01 bis 2,0 Qv MaxDN	Einstellung des Messbereichsendwertes 1 für den Massedurchfluss für Vor- und Rücklauf. Der Wert wird auch für die Berechnung des zugehörigen Prozentwertes verwendet.
175	Qv Max 2	<b>TFLOAT [2]</b> 0,01 bis 2,0 Qv MaxDN	Einstellung des Messbereichsendwertes 2 für den Massedurchfluss für Vor- und Rücklauf. Der Wert wird auch für die Berechnung des zugehörigen Prozentwertes verwendet.
19	Qv Messbereich	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: QvMax 1: QvMax2	Manuelle Umschaltung zwischen den Messbereichen Qv Max und Qv Max 2.
177	Max. Dichte	<b>TFLOAT [2]</b> (Min. Dichte + 0.01) bis 3.5 g/cm <sup>3</sup>	Einstellung der minimalen und maximalen Dichte des Messmediums. Die Werte werden auch für die Berechnung des zugehörigen Prozentwertes verwendet.
179	Min. Dichte	<b>TFLOAT [2]</b> 0.00 g/cm <sup>3</sup> bis (Max. Dichte - 0.01)	

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Parameterbeschreibung

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
<b>... / ...Sensor</b>			
181	Max. Temperatur	<b>TFLOAT [2]</b> (Min. Temperatur + 10 °C) bis 205 °C	Einstellung der minimalen und maximalen Temperatur des Messmediums. Die Werte werden auch für die Berechnung des zugehörigen Prozentwertes verwendet.
183	Min. Temperatur	<b>TFLOAT [2]</b> -50°C bis (Max. Temperatur -10 °C)	
203	Netto Qm Max	<b>TFLOAT [2]</b> 0,01 bis 2,0 Qv MaxDN	Einstellung des minimalen und maximalen Netto-Massendurchflusses. Die Werte werden auch für die Berechnung des zugehörigen Prozentwertes verwendet. Die Parameter sind nur bei aktivierter DensiMass-Funktion verfügbar.
205	Netto Qv Max	<b>TFLOAT [2]</b> 0,01 bis 2,0 Qv MaxDN	
207	Max. Konzentration	<b>TFLOAT [2]</b>	Einstellung der minimalen und maximalen Konzentration des Messmediums. Die Werte werden auch für die Berechnung des zugehörigen Prozentwertes verwendet.
209	Min. Konzentration	<b>TFLOAT [2]</b>	Der Wert hängt von der gewählten Matrix ab. Die Parameter sind nur bei aktivierter DensiMass-Funktion verfügbar.
185	Dichte Max bei Tref	<b>TFLOAT [2]</b> (Dichte bei Tref min. + 0,01 g/cm <sup>3</sup> ) bis 3,5 g/cm <sup>3</sup>	Einstellung der minimalen und maximalen Dichte des Messmediums bei der Referenztemperatur T <sub>ref</sub> . Die Werte werden auch für die Berechnung des zugehörigen Prozentwertes verwendet. Die Parameter sind nur bei aktivierter DensiMass-Funktion verfügbar.
187	Dichte bei Tref min.	<b>TFLOAT [2]</b> 0,00 g/cm <sup>3</sup> bis (Dichte Max bei Tref - 0,01 g/cm <sup>3</sup> )	
191	Qv bei Tref max	<b>TFLOAT [2]</b> 0,01 bis 2,0 Qv MaxDN	Einstellung des maximalen Volumendurchflusses des Messmediums bei der Referenztemperatur T <sub>ref</sub> . Die Werte werden auch für die Berechnung des zugehörigen Prozentwertes verwendet. Der Parameter ist nur bei aktivierter DensiMass-Funktion verfügbar.
1315	Messstellenbez.Sensor	<b>TUSIGN8 [20]</b> Alphanumerisch, maximal 20 Zeichen	Eingabe der Messstellenkennzeichnung des Messwertaufnehmers.
1335	TAG Nummer (Sensor)	<b>TUSIGN8 [20]</b> Alphanumerisch, maximal 20 Zeichen	Eingabe der TAG Nummer des Messwertaufnehmers.
<b>... / ...Sensor / ...Betriebsart</b>			
17	Fliessrichtung	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Vorlaufrichtung / Rücklaufrichtung 1: Nur Vorlaufrichtung 2: Nur Rücklaufrichtung	Einstellung der Messrichtung für den Messwertaufnehmer. Im Auslieferungszustand misst und zählt das Gerät in beiden Durchflussrichtungen. Dabei ist zu beachten, dass die Genauigkeit auch davon abhängt ob das Gerät nur in Vorlaufrichtung oder in Vorlaufrichtung und Rücklaufrichtung kalibriert wurde.
16	Richtungsanzeige	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Normal 1: Invertiert	Invertierung der angezeigten Fließrichtung. Dabei ist zu beachten, dass die Genauigkeit auch davon abhängt ob das Gerät nur in Vorlaufrichtung oder in Vorlaufrichtung und Rücklaufrichtung kalibriert wurde.

<b>Modbus Registeradresse</b>	<b>Parametername</b>	<b>Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>... / ...Messumformer</b>			
189	Dämpfung Qm	<b>TFLOAT [2]</b> 0,04 bis 300 s (1 Tau)	Einstellung der Dämpfung für den Massedurchfluss (der Wert bezieht sich auf 1 T (Tau)). Die Angabe bezieht sich auf eine sprunghafte Änderung des Massedurchflusses. Die Einstellung von 0,04 s deaktiviert die Dämpfung.
193	Dämpfung Dichte	<b>TFLOAT [2]</b> 0,04 bis 300 s (1 Tau)	Einstellung der Dämpfung für die Dichte (der Wert bezieht sich auf 1 T (Tau)). Die Angabe bezieht sich auf eine sprunghafte Änderung der Dichte. Die Einstellung von 0,04 s deaktiviert die Dämpfung.
14	Dichtemodus	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Fester Dichtewert 1: Gemessene Dichte	Auswahl ob die gemessene Dichte oder eine fest vorgegebene Dichte verwendet wird. Anwendung der fest vorgegebenen Dichte z. B. wenn die Dichtemessung nicht benötigt wird oder bei gasförmigen Messmedien.
157	Feste Dichte	<b>TFLOAT [2]</b> 0,01 bis 3,5 g/cm <sup>3</sup>	Eingabe der fest vorgegebenen Dichte des Messmediums. Der Wert wird auch für die Berechnung des Volumendurchflusses verwendet. Bei Eingabe einer Referenzdichte dient dieser Parameter zur Berechnung des Referenzvolumens. Dies ist insbesondere bei Gasmessungen üblich. Der Parameter ist nur verfügbar wenn der Parameter „Dichtemodus“ auf „0: Fester Dichtewert“ gesetzt wurde.
1275	Messstellenb.Messumf.	<b>TUSIGN8 [20]</b> Alphanumerisch, maximal 20 Zeichen	Eingabe der Messstellenkennzeichnung des Messumformers.
1295	TAG Nummer Messumf.	<b>TUSIGN8 [20]</b> Alphanumerisch, maximal 20 Zeichen	Eingabe der TAG Nummer des Messumformers.
122	Gerät Neustart	<b>ACTION [1]</b>	Neustart des Gerätes. Ersetzt die kurzzeitige Unterbrechung der Energieversorgung.
91	Werkseinst.	<b>ACTION [1]</b>	Alle benutzerzugänglichen Parameter werden auf die Werkeinstellungen zurückgesetzt.
3557	Verzögerter Neustart	<b>TFLOAT [2]</b> 0 bis 30 s	Neustart des Gerätes nach Ablauf der eingegebenen Zeit.

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Parameterbeschreibung

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
<b>... / ...Messumformer / ...Einheit</b>			
47	Einheit Qm	<b>TUSIGN8 [1]</b> Siehe <b>Tabelle 2: Einheiten für den Massedurchfluss</b> auf Seite 51.	Auswahl der Einheit für den Massedurchfluss (z. B. für die Parameter QmMax / QmMaxDN und für den entsprechenden Prozesswert).
53	Einheit Massezähler	<b>TUSIGN8 [1]</b> Siehe <b>Tabelle 6: Einheiten für den Massezähler</b> auf Seite 52.	Auswahl der Einheit für die Massezähler und die Impulsausgänge.
50	Einheit Qv	<b>TUSIGN8 [1]</b> Siehe <b>Tabelle 1: Einheiten für den Volumendurchfluss</b> auf Seite 51.	Auswahl der Einheit für den Volumendurchfluss (z. B. für die Parameter QvMax / QvMaxDN und für den entsprechenden Prozesswert).
54	Einheit Vol.zähler	<b>TUSIGN8 [1]</b> Siehe <b>Tabelle 7: Einheiten für den Volumenzähler</b> auf Seite 52.	Auswahl der Einheit für die Volumenzähler und die Impulsausgänge.
48	Einheit Dichte	<b>TUSIGN8 [1]</b> Siehe <b>Tabelle 3: Dichteinheiten</b> auf Seite 51.	Auswahl der Einheit für die Dichte (z. B. für die zugehörigen Parameter und die entsprechenden Prozesswerte).
49	Einheit Temperatur	<b>TUSIGN8 [1]</b> Siehe <b>Tabelle 4: Temperatureinheiten</b> auf Seite 51.	Auswahl der Einheit für die Temperatur (z. B. für die zugehörigen Parameter und die entsprechenden Prozesswerte).
52	Einheit Konzentr.	<b>TUSIGN8 [1]</b> Siehe <b>Tabelle 5: Konzentrationseinheiten</b> auf Seite 52.	Auswahl der Einheit für die Konzentration (z. B. für die zugehörigen Parameter und den entsprechenden Prozesswert).
1500	Name Qm Einheit	<b>TCHAR [8]</b> Alphanumerisch, maximal 7 Zeichen	Einstellung des Namens oder der Abkürzung für die benutzerdefinierte Einheit Qm.
239	Faktor Qm	<b>TFLOAT [2]</b> 0,0001 bis 100000 kg/s	Einstellung des Faktors in kg/Sekunde für die benutzerdefinierte Einheit Qm.
1532	Name Qm Zähler Ein.	<b>TCHAR [8]</b> Alphanumerisch, maximal 7 Zeichen	Einstellung des Namens oder der Abkürzung der Einheit für den benutzerdefinierten Massezähler.
423	Faktor Qm Zähler	<b>TFLOAT [2]</b> 0,0001 bis 100000 kg	Einstellung des Faktors der Einheit für den benutzerdefinierten Massezähler.
1508	Name Qv Einheit	<b>TCHAR [8]</b> Alphanumerisch, maximal 7 Zeichen	Einstellung des Namens oder der Abkürzung für die benutzerdefinierte Einheit Qv.
245	Faktor Qv	<b>TFLOAT [2]</b> 0,0001 bis 100000 l/s	Einstellung des Faktors in Liter/Sekunde für die benutzerdefinierte Einheit Qv.
1540	Name Qv Zähler Ein.	<b>TCHAR [8]</b> Alphanumerisch, maximal 7 Zeichen	Einstellung des Namens oder der Abkürzung der Einheit für den benutzerdefinierten Volumenzähler.
425	Faktor Qv Zähler	<b>TFLOAT [2]</b> 0,0001 bis 100000 l	Einstellung des Faktors der Einheit für den benutzerdefinierten Massezähler.
1516	Name Dichte Einheit	<b>TCHAR [8]</b> Alphanumerisch, maximal 7 Zeichen	Einstellung des Namens oder der Abkürzung für die benutzerdefinierte Dichteinheit.
241	Faktor Dichte	<b>TFLOAT [2]</b> 0,0001 bis 100000 g/ml	Einstellung des Faktors in g/ml für die benutzerdefinierte Einheit Dichteinheit.

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
<b>... / ...Messumformer / ...Schleichmengen</b>			
195	Schleichmenge	<b>TFLOAT [2]</b> 0,0 bis 10 %	Einstellung der Schaltschwelle für die Schleichmengenunterdrückung. Wird die eingestellte Schaltschwelle unterschritten, erfolgt keine Durchflussmessung. Die Einstellung von 0 % deaktiviert die Schleichmengenunterdrückung. Werkseinstellung: 0,5 %
197	Schleichmenge Hyst.	<b>TFLOAT [2]</b> 0,0 bis 50 %	Einstellung der Hysterese für die Schleichmengenunterdrückung wie sie im Parameter „Schleichmenge“ definiert ist. Werkseinstellung: 20 %
149	Dichteabschalt. Min	<b>TFLOAT [2]</b> 0,0005 bis 0,5 g/cm <sup>3</sup>	Einstellung der Schleichmenge für die Dichte. Werkseinstellung: 0,2 g/cm <sup>3</sup>
<b>... / ...Messumformer / ...Ausstattung</b>			
6	DensiMass Ein/Aus	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: Ein	DensiMass-Funktion aktiv?*
361	DensiMass Code	<b>TUSIGN16 [1]</b> 0x0000 bis 0xFFFF	Einstellung des gerätespezifischen Codes zur Aktivierung der DensiMass-Funktion. Nach Eingabe des Codes ist das Gerät neu zu starten (z. B. durch setzen des Parameters „Gerät Neustart“ siehe Seite 59 oder durch kurzzeitiges Ausschalten der Energieversorgung).
7	FillMass Ein/Aus	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: Ein	FillMass-Funktion aktiv?*
362	FillMass Code	<b>TUSIGN16 [1]</b> 0x0000 bis 0xFFFF	Einstellung des gerätespezifischen Codes zur Aktivierung der FillMass-Funktion. Nach Eingabe des Codes ist das Gerät neu zu starten (z. B. durch setzen des Parameters „Gerät Neustart“ siehe Seite 59 oder durch kurzzeitiges Ausschalten der Energieversorgung).
92	VeriMass Ein/Aus	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: Ein	VeriMass-Funktion aktiv?*
368	VeriMass Code	<b>TUSIGN16 [1]</b> 0x0000 bis 0xFFFF	Einstellung des gerätespezifischen Codes zur Aktivierung der VeriMass-Funktion. Nach Eingabe des Codes ist das Gerät neu zu starten (z. B. durch setzen des Parameters „Gerät Neustart“ siehe Seite 59 oder durch kurzzeitiges Ausschalten der Energieversorgung).
375	CoriolisContr.Ein/Aus	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: Ein	CoriolisControl (ECC)-Funktion aktiv?*
3157	CoriolisControl Code	<b>TUSIGN16 [1]</b> 0x0000 bis 0xFFFF	Einstellung des gerätespezifischen Codes zur Aktivierung der CoriolisControl (ECC)-Funktion. Nach Eingabe des Codes ist das Gerät neu zu starten (z. B. durch setzen des Parameters „Gerät Neustart“ siehe Seite 59 oder durch kurzzeitiges Ausschalten der Energieversorgung).

\* Soll diese Funktion nachträglich genutzt werden, ist der ABB-Service- oder die Vertriebsorganisation zu kontaktieren.

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Parameterbeschreibung

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
<b>... / System Zero</b>			
227	Manuell	<b>TFLOAT [2]</b> -10 bis 10 % von $Q_{\max DN}$	Einstellung des Wertes für den Nullpunktgleich in % von $Q_{\max DN}$
100, 76, 77, 229, 231, 233, 235	Auto. Abgleich	<b>ACTION [1] (100)</b> <b>TUSIGN8 (76, 77)</b> <b>TFLOAT [2] (229, 231, 233, 235)</b>	<p>Start des automatischen Nullpunktgleichs für den Masse- und Volumendurchfluss. Der Abgleich dauert ca. 60 Sekunden.</p> <p>Über die Adresse 100 (Datentyp ACTION) wird der Nullpunktgleich gestartet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Über die Adresse 76 (Datentyp TUSIGN8) kann der Fortschrittszähler (100 = Abgleich abgeschlossen) des Nullpunktgleichs abgefragt werden.</li> <li>Über die Adresse 77 wird der Status des Abgleichs übertagen (0 = Kein Fehler, 15 = Fehler beim Abgleich).</li> <li>Über die Adressen 229 (Mittelwert), 231 (Standardabweichung), 233 (Max), 235 (Min) können die beim automatischen Nullpunktgleich vom Gerät ermittelten Werte abgefragt werden. Der Datentyp ist jeweils TFLOAT [2].</li> </ul>
<b>... / ...Konzentration</b>	Diese Parameter sind nur bei aktivierter DensiMass-Funktion verfügbar.		
74	Medium	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Variable Matrix 1: Natronlauge 2: Alkohol in Wasser 3: Weizenstärke 4: Maisstärke 5: Zucker in Wasser	<p>Auswahl der Matrix zur Konzentrationsberechnung.</p> <p>Für ausführliche Informationen Kapitel <b>Konzentrationsmessung DensiMass</b> auf Seite 87 beachten.</p>
75	Auswahl Submatrix	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Sub Matrix 1 1: Sub Matrix 2	Auswahl der Sub-Matrix für die DensiMass-Funktion.
331	Referenztemperatur	<b>TFLOAT [2]</b> -100 bis 250 °C	Einstellung der Referenztemperatur für die Berechnung der Prozesswerte "Qv @ Tref" und "Density @ Tref".
<b>... / ...Feldoptimierung</b>			
151	Dichtekorrektur	<b>TFLOAT [2]</b> -500 bis 500 g/l	Einstellung des Korrekturfaktors für die Feldoptimierung der Dichtemessung. Um eine Genauigkeit bei der Dichtemessung zu erzielen, die einer Wiederholbarkeit von 0,0001 g/ml nahekommt, kann dieser Faktor dazu genutzt werden, im Feld eine Optimierung vorzunehmen.
279	Qm Korrektur	<b>TFLOAT [2]</b> -20 bis 20 %	<p>Einstellung des Korrekturfaktors für die Feldoptimierung der Masse-Durchflussmessung. Der Wert wird in Prozent des aktuellen Messwertes eingegeben.</p> <p>Um eine Genauigkeit in der Durchflussmessung zu erzielen, die der Wiederholbarkeit von mindestens 0,1 % vom Messwert nahekommt oder sie sogar übertrifft, kann dieser Faktor dazu genutzt werden, im Feld eine Optimierung vorzunehmen.</p>

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp / Wertebereich	Beschreibung
327	Konz. Nullmatrix 1	<b>TFLOAT [2]</b>	Einstellung des Korrekturfaktors für die Konzentrationsmessung.
329	Konz. Nullmatrix 2	-1000 bis 1000	Um eine Genauigkeit in der Konzentrationsmessung zu erzielen, die der Wiederholbarkeit nahekommt oder sie sogar übertrifft, kann dieser Faktor dazu genutzt werden, im Feld eine Optimierung vorzunehmen. Dieser Wert wirkt als Korrekturwert des aktuellen Konzentrationsmesswertes. Der Korrekturfaktor wird in der aktuell eingestellten Einheit der Konzentration eingegeben. Der Korrekturwert richtet sich nach der aktuell ausgewählten Konzentrationsmatrix. Bei einer festen Matrix ist nur ein Korrekturwert verfügbar. Bei variablen Matrizen sind beide Korrekturwerte verfügbar. Der Parameter ist nur bei aktivierter DensiMass-Funktion verfügbar.
<b>... / ...Feldoptimierung / ...Messwert einfrieren</b>			
335	Haltezeit	<b>TFLOAT [2]</b> 0,0 bis 600,0 sec	Eingabe der Zeit für die Funktion "Halte letzten gültigen Messwert". Durch die Einstellung von „0“ wird die Funktion deaktiviert.
337	Freigabeschwelle	<b>TFLOAT [2]</b> Threshold Hold bis 100mV	Einstellung der Schaltschwelle für die Funktion "Halte letzten gültigen Messwert". Liegt die Sensorspannung oberhalb des eingestellten Wertes, wird der aktuelle Messwert ausgegeben.
339	Halteschwelle	<b>TFLOAT [2]</b> 2,0mV bis Threshold Release	Einstellung der Schaltschwelle für die Funktion "Halte letzten gültigen Messwert". Liegt die Sensorspannung unterhalb des eingestellten Wertes, wird der letzte gültige Messwert für die Dauer der eingestellten Haltezeit ausgegeben.

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Parameterbeschreibung

Modbus	Parametername	Datentyp / Wertebereich	Beschreibung
<b>Registeradresse</b>			
<b>... / ...Feldoptimierung / ...Korrektur Druck</b>			
51	Einheit (Druck)	<b>TUSIGN 8 [1]</b> Siehe <b>Tabelle 8:</b> <b>Druckeinheiten</b> auf Seite 52.	Auswahl der Einheit für den Druck (z. B. für die zugehörigen Parameter und die entsprechenden Prozesswerte). Werkseinstellung: bar
333	Druckniveau	<b>TFLOAT [2]</b> 0,0 bis 1000,0 [Druckeinheit].	Eingabe des Prozessdrucks des Mediums im Messrohr. ABB verwendet einen speziellen Kompensationsalgorithmus, der verschiedene Einflüsseffekte berücksichtigt. Dadurch kann der Druckeinfluss auf die Schwingungen des Messrohres kompensiert werden. Die Kompensationsfaktoren für die Masse- und Dichtemessung werden laufend neu berechnet und aktualisiert.
3549	Durchfl. Komp.Faktor	<b>TFLOAT [2]</b>	Ausgabe des aktuellen Durchfluss-Kompensationsfaktors der im Gerät zur Berechnung des Massedurchflusses verwendet wird. Einheit in % pro ausgewählter Druckeinheit.
3551	Dichte Komp. Faktor	<b>TFLOAT [2]</b>	Ausgabe des aktuellen Dichte-Kompensationsfaktors der im Gerät zur Berechnung des Massedurchflusses verwendet wird. Einheit in % pro ausgewählter Druckeinheit.
3162	Druck Komp. Status	<b>TUSIGN 8 [1]</b> 1: CT (On) 2: TD (Off) 3: OS (Off) 4: N/A (Off)	Auswahl des Druckkompensations-Modus. Gemäß API können folgende Zustände eingestellt werden. <ul style="list-style-type: none"> <li>1: CT - Kompensation im Coriolis Durchflussmessgerät basierend auf dem aktuellen Druck eingegeben im Parameter „Druckniveau“</li> <li>2: TD – Kompensation im Coriolis Durchflussmessgerät ausgeschaltet – die Kompensation erfolgt extern (Tertiary Device)</li> <li>3: OS - Kompensation im Coriolis Durchflussmessgerät ausgeschaltet – die Kompensation erfolgt nicht vor Ort (Off Site)</li> <li>4: NA – Kompensation im Coriolis Durchflussmessgerät ausgeschaltet – die Kompensation wird als nicht notwendig erachtet, da der Betrieb des Geräts bei dem Druck erfolgt, zu dem das Gerät überprüft (proved) wurde.</li> </ul>
3163	Unit	<b>TUSIGN 8 [1]</b> 101: %/Pa 104: %/kPa 108: %/Bar 109: %/mbar 165: %/psi	Ausgabe der aktuellen Einheit des Durchfluss- und Dichte-Kompensations Faktors an. Abhängig von der eingestellten Druckeinheit.

Modbus	Parametername	Datentyp / Wertebereich	Beschreibung
<b>Registeradresse</b>			
<b>... / ...Feldoptimierung / ...CoriolisControl</b>			
3158	ECC Modus	<b>TUSIGN 8 [1]</b> 0: Aus 1: An	Aktivieren der CoriolisControl (ECC)-Funktion für Applikationen mit schnellen Dichteänderungen, z. B. bei Gasblasen im Messmedium und Abfüllanwendungen.
3159	ECC Niveau	<b>TUSIGN 8 [1]</b> 0: Gering 1: Mittel 2: Hoch	Auswahl des Intervalls für die Frequenzschätzung.
3160	Rauschunterdr. Q	<b>TUSIGN 8 [1]</b> 0: Aus 1: Filter 1 (0,5 s) 2: Filter 2 (1,0 s) 3: Filter 3 (2,0 s) 4: Filter 4 (4,0 s) 5: Filter 5 (8,0 s)	Auswahl der Totzeit für den Rauschfilter für die Massemessung.
3161	Rauschunterdr.Dichte	<b>TUSIGN 8 [1]</b> 0: Aus 1: Filter 1 (0,5 s) 2: Filter 2 (1,0 s) 3: Filter 3 (2,0 s) 4: Filter 4 (4,0 s) 5: Filter 5 (8,0 s)	Auswahl der Totzeit für den Rauschfilter für die Dichtemessung.

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Parameterbeschreibung

#### Parameterbereich – Ausgang

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
<b>... / ...Dig.Ausg. 41/42</b>			
20	Modus	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: Binär 2: Impuls 3: Frequenz	Auswahl der Betriebsart für den Digitalausgang 41 / 42. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus: Digitalausgang deaktiviert.</li> <li>• Binär: Digitalausgang arbeitet als Binärausgang (Funktion siehe Parameter „Ausg.Wert binär“).</li> <li>• Impuls: Digitalausgang arbeitet als Impulsausgang (Prozesswert siehe Parameter „Ausgangswert Pulse“). Im Impulsmode werden Impulse pro Einheit ausgegeben (z. B. 1 Impuls pro m<sup>3</sup>).</li> <li>• Frequenz: Digitalausgang arbeitet als Frequenzausgang (Prozesswert siehe Parameter „Ausgangswert Freq.“). Im Frequenzmode wird eine durchflussproportionale Frequenz ausgegeben. Die dem Messbereichsendwert entsprechende Maximalfrequenz ist einstellbar.</li> </ul>
21	Ausg. Fließrichtung	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Vorlaufrichtung / Rücklaufrichtung. 1: Vorlaufrichtung 2: Rücklaufrichtung	Auswahl der Durchflussrichtung, in der der Impuls- / Frequenzausgang den gewählten Prozesswert ausgibt. Der Parameter ist nur verfügbar wenn der Digitalausgang als Impuls- oder Frequenzausgang konfiguriert wurde. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei der Auswahl von „0“ werden Impulse in Vorlaufrichtung und Rücklaufrichtung ausgegeben.</li> <li>• Bei der Auswahl von „1“ werden Impulse in Vorlaufrichtung ausgegeben.</li> <li>• Bei der Auswahl von „2“ werden Impulse in Rücklaufrichtung ausgegeben.</li> </ul>

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Dig.Ausg. 41/42 ...Setup Impulsausgang			Die folgenden Parameter sind nur verfügbar, wenn der Digitalausgang 41 / 42 als Impulsausgang konfiguriert wurde. Der Impulsausgang kann klassisch über die Impulswertigkeit (Parameter „Impulse pro Einheit“) konfiguriert werden, alternativ kann auch die Impulsfrequenz bei 100 % Durchfluss (Parameter „Frequenz @ Qmax“) angegeben werden.
22	Ausgangswert Pulse	<b>TUSIGN8 [1]</b> Siehe <b>Verfügbare Prozessgrößen</b> auf Seite 53.	Auswahl des Prozesswertes der über den Impulsausgang ausgegeben wird.
321	Impulse pro Einheit	<b>TFLOAT [2]</b> 0,001 bis 100.000 Impulse	Einstellung und Ausgabe der Impulswertigkeit pro Masseinheit und der Impulsbreite für den Impulsausgang.
323	Impulsbreite	<b>TFLOAT [2]</b> 0,05 bis 2000 ms	<b>Hinweis</b> Die Impulswertigkeit und die Impulsbreite sind voneinander und von der Grenzfrequenz des Digitalausgangs abhängig und werden dynamisch berechnet. Dabei wird auch der Parameter „Frequenz @ Qmax“ angepasst.
3531	Frequenz @ Qmax	<b>TFLOAT[2]</b>	Einstellung und Ausgabe der Impulsfrequenz in Impulsen/s bei 100 % Durchfluss (Masse- oder Volumendurchfluss) für die aktuelle Konfiguration des Gerätes. <b>Hinweis</b> Der Wert kann innerhalb der Grenzen „Max Range / Min Range“ geändert werden. Dabei wird auch der Parameter „Impulse pro Einheit“ angepasst.
3533	Max Range	<b>TFLOAT[2]</b> xx bis xx	Ausgabe der Grenzen für den Parameter „Frequenz @ Qmax“. Innerhalb dieser Grenzen kann der Parameter „Frequenz @ Qmax“ eingestellt werden. Die Grenzen werden dynamisch berechnet.
3535	Min Range	<b>TFLOAT[2]</b> xx bis xx	
3154	Öffner / Schliesser	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Active High (Schließer) 1: Active Low (Öffner)	Auswahl des Schaltverhaltens für den Impulsausgang.

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Parameterbeschreibung

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Dig.Ausg. 41/42 / ...Setup Frequenzausg.			Die folgenden Parameter sind nur verfügbar, wenn der Digitalausgang 41 / 42 als Frequenzausgang konfiguriert wurde. Der Frequenzausgang kann klassisch über die Frequenz für 100 % Durchfluss (Parameter „MB-Endw. Frequenz“) konfiguriert werden, alternativ kann auch die Impulswertigkeit pro Einheit bei 100 % Durchfluss (Parameter „Impulse pro Einheit“) angegeben werden.
23	Ausgangswert Freq.	<b>TUSIGN8 [1]</b> Siehe <b>Verfügbare Prozessgrößen</b> auf Seite 53.	Auswahl des Prozesswertes der über den Frequenzausgang ausgegeben wird.
325	MB-Endw. Frequenz	<b>TFLOAT</b> 0,25 bis 10500 Hz	Einstellung und Ausgabe der Frequenz für den Messbereichsendwert. Der eingegebene Wert entspricht 100 % Durchfluss.
3537	Impulse pro Einheit	<b>TFLOAT[2]</b>	Einstellung und Ausgabe der Impulse pro Durchflusseinheit. Der Wert (in 1/Einheit) wird dynamisch aus dem Parameter „MB-Endw. Frequenz“, dem Masse- oder Volumendurchfluss und $Q_{max}$ berechnet. <b>Hinweis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Wert kann innerhalb der Grenzen „Max Range / Min Range“ geändert werden. Dabei wird auch der Parameter „MB-Endw. Frequenz“ automatisch angepasst.</li> <li>• Der Parameter ist nur für folgende Prozessgrößen verfügbar: Qm [%], Qv [%], Netto Qm [%], Netto Qv [%], Qv @Tref [%]</li> </ul>
3156	Unit	<b>TUSIGN8 [1]</b> Siehe <b>Tabelle 9: Impulse pro Durchflusseinheit</b> auf Seite 52.	Ausgabe der Einheit für den Parameter „Impulse pro Einheit“. Die Einheit ist von der gewählten Durchflusseinheit und der gewählten Prozessgröße für den Frequenzausgang abhängig. <b>Beispiel:</b> Prozessgröße „Ausgangswert Freq.“ = Qv [%] Einheit „Unit“ = „1/MI (1 Impuls pro Megaliter)“ Die Ausgabe am Frequenzausgang erfolgt dann mit 1 Impuls pro Megaliter.
3533	Max Range	<b>TFLOAT[2]</b> xx bis xx	Ausgabe der Grenzen für den Parameter „Impulse pro Einheit“. Innerhalb dieser Grenzen kann der Parameter „Impulse pro Einheit“ eingestellt werden. Die Grenzen werden dynamisch berechnet.
3535	Min Range	<b>TFLOAT[2]</b> xx bis xx	

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
<b>... / ...Dig.Ausg. 41/42 / ...Setup Binärausgang</b>			Die folgenden Parameter sind nur verfügbar, wenn der Digitalausgang 41 / 42 als Binärausgang konfiguriert wurde.
24	Ausg.Wert binär	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: V/R Signal 2: Alarmsignal 3: Zwei Messbereiche 4: Abfüllfunktion Endkontakt 5: Auswahl Konzentrationsmatrix	Auswahl der Funktion des Binärausgangs. <ul style="list-style-type: none"> <li>V/R Signal: Der Binärausgang signalisiert die Durchflussrichtung.</li> <li>Alarm-Signal: Der Binärausgang arbeitet als Alarmausgang. Der Alarmtyp wird mit den Parametern „...Alarm Konfig.“ ausgewählt.</li> <li>Zwei Messbereiche: Der Binärausgang wird aktiviert, wenn Messbereich 2 (QmMax 2 / QvMax 2) ausgewählt wird. Diese Auswahl ist nur verfügbar wenn der Parameter „Messbereich Konfig“ auf Qm oder Qv konfiguriert wurde.</li> <li>Abfüllfunktion Endkontakt: Der Binärausgang wird aktiviert, wenn die eingestellte Abfüllmenge erreicht ist (nur bei aktivierte FillMass-Funktion).</li> <li>Auswahl Konzentrationsmatrix: Der Binärausgang signalisiert die ausgewählte Konzentrationsmatrix (nur bei aktivierte DensiMass-Funktion und wenn die Variable Matrix ausgewählt wurde).</li> </ul>
25	Öffner / Schliesser	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Active High (Schließer) 1: Active Low (Öffner)	Auswahl des Schaltverhaltens für den Binärausgang.
26	Aktueller Wert	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Output Low 1: Output High	Anzeige des aktuellen Ausgangsstatus. Der Parameter kann nur gelesen werden.
<b>... / ...Dig.Ausg. 41/42 / ...Alarm Konfig.</b>			
27	Sammelalarm	<b>TUSIGN8 [1]</b>	Auswahl der über den Binärausgang 41 / 42 signalisierten Fehlermeldungen.
28	Max. Alarm Qm	0: Aus	Nur wenn der Parameter „Ausg.Wert binär“ auf 2 - Alarmsignal gesetzt wurde.
29	Min. Alarm Qm	1: Ein	
3078	Dichte Max		
3079	Dichte Min		
30	Min Dichte Grenze		
31	Min. Alarm U Sensor		
32	Max. Alarm I Treiber		

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Parameterbeschreibung

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Dig.Ausg. 51/52			
55	Modus	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: Binär 2: Frequenz 4: Folge DO1 5: 90° Phasendrehung 6: 180° Phasendrehung 7: Folge DO 41/42 (Frequenz) 8: 180° Phasendrehung (Frequenz)	<p>Auswahl der Betriebsart für den Digitalausgang 51 / 52.</p> <p>Die Betriebsarten „Folge DO1“, „90°“ und „180°“ sind nur verfügbar wenn der Digitalausgang 41 / 42 als Impulsausgang konfiguriert wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus: Digitalausgang deaktiviert.</li> <li>• Binär: Digitalausgang arbeitet als Binärausgang (Funktion siehe Parameter „Ausg.Wert binär“).</li> <li>• Frequenz: Digitalausgang arbeitet als Frequenzausgang (Prozesswert siehe Parameter „Ausgangswert Freq.“). Im Frequenzmode wird eine durchflussproportionale Frequenz ausgegeben. Die dem Messbereichsendwert entsprechende Maximalfrequenz ist einstellbar.</li> <li>• Folge DO1: Der Digitalausgang 51 / 52 folgt dem Digitalausgang 41 / 42. Der Digitalausgang 51 / 52 arbeitet dann auch als Impulsausgang, die Einstellungen unter „... / ...Dig.Ausg. 41/42 / ...Setup Binärausgang“ werden übernommen. Die Ausgabe von Impulsen am Digitalausgang 51 / 52 hängt von der Einstellung des Registers „Ausg. Fließrichtung“ für den Digitalausgang 41 / 42 ab: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bei der Auswahl von „Vor- /Rücklauf“ folgt der Digitalausgang 51 / 52 dem Digitalausgang 41 / 42.</li> <li>– Bei der Auswahl von „Vorlauf“ werden auf dem Digitalausgang 41 / 42 Pulse für die Vorlaufrichtung ausgegeben, und beim Digitalausgang 51 / 52 Pulse für die Rücklaufrichtung.</li> <li>– Bei der Auswahl von „Rücklauf“ werden auf dem Digitalausgang 41 / 42 Pulse für die Rücklaufrichtung ausgegeben, und beim Digitalausgang 51 / 52 Pulse für die Vorlaufrichtung.</li> </ul> </li> <li>• 90° Phasendrehung: Um 90° Phasenverschobene Ausgabe derselben Impulse wie bei Digitalausgang 41 / 42.</li> <li>• 180° Phasendrehung: Um 180° Phasenverschobene Ausgabe derselben Impulse wie bei Digitalausgang 41 / 42.</li> <li>• Folge DO 41/42 (Frequenz): Der Digitalausgang 51 / 52 folgt dem Digitalausgang 41 / 42. Der Digitalausgang 51 / 52 arbeitet dann auch als Frequenzausgang, die Einstellungen unter „... / Dig.Out 41 / 42 / ...Setup Frequenzausg.“ werden übernommen. Die Ausgabe der Frequenz am Digitalausgang 51 / 52 hängt von der Einstellung des Registers „Ausg. Fließrichtung“ für den Digitalausgang 41 / 42 ab: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bei der Auswahl von „Vorlauf“ wird auf dem Digitalausgang 41 / 42 eine Frequenz für die Vorlaufrichtung ausgegeben, und beim Digitalausgang 51 / 52 eine Frequenz für die Rücklaufrichtung.</li> <li>– Bei der Auswahl von „Rücklauf“ wird auf dem Digitalausgang 41 / 42 eine Frequenz für die Rücklaufrichtung ausgegeben, und beim Digitalausgang 51 / 52 eine Frequenz für die Vorlaufrichtung.</li> </ul> </li> <li>• 180° Phasendrehung (Frequenz): Um 180° Phasenverschobene Ausgabe derselben Frequenz wie bei Digitalausgang 41 / 42.</li> </ul> <p><b>Hinweis</b></p> <p>Wenn der Digitalausgang 41/42 als Impuls- oder Frequenzausgang konfiguriert wurde, dann kann der Digitalausgang 51/52 separat als Binär- oder Frequenzausgang konfiguriert werden.</p> <p>Der Digitalausgang 51 / 52 kann aber nicht als zweiter unabhängiger Impulsausgang konfiguriert werden.</p>

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
<b>... / ...Dig.Ausg. 51/52</b>			
56	Ausg. Fließrichtung	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Vorlaufrichtung / Rücklaufrichtung. 1: Vorlaufrichtung 2: Rücklaufrichtung	Auswahl der Durchflussrichtung, in der der Frequenzausgang 51/52 den gewählten Prozesswert ausgibt. Der Parameter ist nur verfügbar wenn der Digitalausgang 51/52 als Frequenzausgang konfiguriert wurde. <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei der Auswahl von „0“ wird eine Frequenz in Vorlaufrichtung und Rücklaufrichtung ausgegeben.</li> <li>Bei der Auswahl von „1“ wird eine Frequenz in Vorlaufrichtung ausgegeben.</li> <li>Bei der Auswahl von „2“ wird eine Frequenz in Rücklaufrichtung ausgegeben.</li> </ul>
<b>... / ...Dig.Ausg. 51/52 / ...Setup Frequenzausg.</b>			
23	Ausgangswert Freq.	<b>TUSIGN8 [1]</b> Siehe <b>Verfügbare Prozessgrößen</b> auf Seite 53.	Siehe Beschreibung von Digitalausgang 41 / 42.
325	MB-Endw. Frequenz	<b>TFLOAT</b> 0,25 bis 10500 Hz	
3537	Impulse pro Einheit	<b>TFLOAT[2]</b>	
3156	Unit	<b>TUSIGN8 [1]</b> Siehe <b>Tabelle 9: Impulse pro Durchflusseinheit</b> auf Seite 52.	
3533	Max Range	<b>TFLOAT[2]</b> xx bis xx	
3535	Min Range	<b>TFLOAT[2]</b> xx bis xx	
<b>... / ...Dig.Ausg. 51/52 / ...Setup Binärausgang</b>			
57	Ausg.Wert binär	<b>TUSIGN8 [1]</b>	Siehe Beschreibung von Digitalausgang 41 / 42.
58	Öffner / Schliesser	<b>TUSIGN8 [1]</b>	
59	Aktueller Wert	<b>TUSIGN8 [1]</b>	
<b>... / ...Dig.Ausg. 51/52 / ...Alarm Konfig.</b>			
60	Sammelalarm	<b>TUSIGN8 [1]</b>	Auswahl der über den Binärausgang 51 / 52 signalisierten Fehlermeldungen.
61	Max. Alarm Qm	0: Aus	Nur wenn der Parameter „Ausg.Wert binär“ auf 2 - Alarmsignal gesetzt wurde.
62	Min. Alarm Qm	1: Ein	
3081	Dichte Max		
3080	Dichte Min		
63	Dichte zu gering		
64	Min. Alarm U Sensor		
65	Max. Alarm I Treiber		

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Parameterbeschreibung

#### Parameterbereich – Prozess Alarm

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
2048 bis 2095	Diagnostic History	<b>TUSIGN8 [1]</b>	Anzeige der Alarm Historie. Siehe auch Kapitel <b>Alarm status und alarm history status</b> auf Seite 96. Die hier angegebenen Adressen können nur gelesen werden.
120	Alarm Hist. löschen	<b>ACTION [1]</b>	Das Schreiben eines beliebigen Wertes löscht die im Gerät gespeicherte Alarm-Historie.
<b>... / ...Gruppe Maskieren</b>			
66	Wartung	<b>TUSIGN8 [1]</b>	Die Alarmmeldungen sind in Gruppen eingeteilt. Bei aktivierter Maskierung einer Gruppe (Ein) erfolgt keine Alarmierung. Für ausführliche Informationen Kapitel <b>Diagnose / Fehlermeldungen</b> auf Seite 93 beachten.
67	Funktionstest	0 - Maskierung deaktiviert	
68	Auserhalb Spez.	1 - Maskierung aktiviert	
<b>... / ...Alarmgrenzen</b>			
211	Min. Durchfluss Qm	<b>TFLOAT [2]</b> 0 bis 130 %	Einstellung der Alarmgrenzen für den Massedurchfluss. Unterschreitet bzw. überschreitet der Massedurchfluss die in den Parametern
213	Max. Durchfluss Qm	<b>TFLOAT [2]</b> 0 bis 130 %	„Min. Durchfluss Qm“ und „Max. Durchfluss Qm“ eingestellten Werte, wird die Fehlermeldung Nr. 46 „Massedurchfluss zu hoch / niedrig“ erzeugt.
215	Min. Durchfluss Qv	<b>TFLOAT [2]</b> 0 bis 130 %	Einstellung der Alarmgrenzen für den Volumendurchfluss. Unterschreitet bzw. überschreitet der Volumendurchfluss die in den
217	Max. Durchfluss Qv	<b>TFLOAT [2]</b> 0 bis 130 %	Parametern „Qv Volumeflow Min“ und „Qv Volumeflow Max“ eingestellten Werte, wird die Fehlermeldung Nr. 44 „Volumendurchfluss zu hoch / niedrig“ erzeugt.
199	Min. Dichte	<b>TFLOAT [2]</b> 0,0 bis 3,5 g/cm <sup>3</sup>	Einstellung der Alarmgrenzen für die Dichte. Unterschreitet bzw. überschreitet die Dichte die in den Parametern „Min.
201	Max. Dichte	<b>TFLOAT [2]</b> 0,0 bis 3,5 g/cm <sup>3</sup>	Dichte“ und „Max. Dichte“ eingestellten Werte, wird die Fehlermeldung Nr. 43 „Dichte zu hoch / niedrig“ erzeugt.
219	Min. Temperatur	<b>TFLOAT [2]</b> -100 bis 250 °C	Einstellung der Alarmgrenzen für die Messmediumtemperatur. Unterschreitet bzw. überschreitet die Messmediumtemperatur die in den
221	Max. Temperatur	<b>TFLOAT [2]</b> -100 bis 250 °C	Parametern „Min. Temperatur“ und „Max. Temperatur“ eingestellten Werte, wird die Fehlermeldung Nr. 32 „Sensor Temperatur zu hoch / niedrig“ erzeugt.
287*	Min. Konzentration [%]	<b>TFLOAT [2]</b> -5 bis 105,0 %	Einstellung der Alarmgrenzen für die Konzentrationsmessung. Unterschreitet bzw. überschreitet die gemessene Konzentration die in den
289*	Max. Konzentration [%]	<b>TFLOAT [2]</b> -5 bis 105,0 %	Parametern „Min. Konzentration [%]“ und „Max. Konzentration [%]“ bzw. „Min. Konz. [Einheit]“ und „Max. Konz. [Einheit]“ eingestellten Werte, wird die
293*	Min. Konz. [Einheit]	<b>TFLOAT [2]</b> 0 bis 200 msec	Fehlermeldung Nr. 41 „Konzentration in % zu niedrig / hoch“ bzw. Nr. 40
295*	Max. Konz. [Einheit]	<b>TFLOAT [2]</b> 0 bis 200 msec	„Konzentration in Einheit zu niedrig / hoch“ erzeugt.

\* Diese Parameter sind nur bei aktivierter DensiMass-Funktion verfügbar.

<b>Modbus Registeradresse</b>	<b>Parametername</b>	<b>Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich</b>	<b>Beschreibung</b>
223	Treiberstrom Max	<b>TFLOAT [2]</b> 0 bis 100 mA	Einstellung der Alarmgrenze für den Treiberstrom. Überschreitet der Treiberstrom die im Parameter „Treiberstrom Max“ für die
427	Treiberstrom Zeit	<b>TFLOAT [2]</b> 5 bis 864000 sec	im Parameter „Treiberstrom Zeit“ eingestellte Zeit, wird die Fehlermeldung Nr. 35 „Treiberstrom zu hoch“ erzeugt.
225	Sensor Amplitude Min	<b>TFLOAT [2]</b> 0 bis 100 mV	Einstellung der Alarmgrenze für die Sensoramplitude. Unterschreitet die Sensoramplitude die im Parameter „Sensor Amplitude Min“
429	Sensor Amp. Zeit	<b>TFLOAT [2]</b> 5 bis 600 sec	für die im Parameter „Sensor Amp. Zeit“ eingestellte Zeit, wird die Fehlermeldung Nr. 34 „Sensoramplitude zu klein“ erzeugt.
237	Min Dichte Grenze	<b>TFLOAT [2]</b> 0,00 bis 3,5 g/cm <sup>3</sup>	Einstellung der Alarmgrenze für den Dichtealarm. Unterschreitet die Dichte die im Parameter „Min Dichte Grenze“ eingestellten Wert, werden die Prozesswerte Qm und Qv auf „0“ gesetzt und die Fehlermeldung Nr. 39 „Dichte auf 1 g/cm <sup>3</sup> gesetzt“ wird erzeugt.

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Parameterbeschreibung

#### Parameterbereich – Kommunikation

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Modbus			
33	Adresse	<b>TUSIGN8 [1]</b>	Einstellung der Modbus-Geräteadresse. Werkseinstellung: Siehe Kapitel <b>Parametrierung über die Modbus-Schnittstelle</b> auf Seite 38.
34	IEEE Format	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: IEEE-Format aktiviert 1: IEEE-Format deaktiviert	Auswahl der Byte-Reihenfolge (Byte-Order) für die Modbus-Kommunikation. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ist das IEEE-Format aktiviert (1), werden die Datenwörter im Format „little-endian“ mit dem niedrigwertigsten Wort zuerst gesendet.</li> <li>Ist das IEEE-Format deaktiviert (0), werden die Datenwörter im Standard-Modbus-Format „big-endian“ gesendet.</li> </ul> Werkseinstellung: IEEE-Format aktiviert.
35	Baudrate	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: 2400 Bd 1: 4800 Bd 2: 9600 Bd 3: 19200 Bd 4: 38400 Bd 5: 56000 Bd 6: 57600 Bd 7: 115200 Bd	Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) für die Modbus-Kommunikation. Werkseinstellung: 9600 Baud.
36	Parität	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Keine 1: Even (gerade) 2: Odd (ungerade)	Auswahl der Parität für die Modbus-Kommunikation. Werkseinstellung: Odd (ungerade)
37	Stop Bits	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Ein Stoppbit 1: Zwei Stoppbits	Auswahl der Stoppbits für die Modbus-Kommunikation. Werkseinstellung: Ein Stoppbit
38	Antwort Verzögerung	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0 bis 200 ms	Einstellung der Pausenzeit in Millisekunden nach dem Empfang eines Modbus-Kommandos. Das Gerät sendet eine Antwort frühestens nach Ablauf der eingestellten Pausenzeit. Werkseinstellung: 10 ms

## Parameterbereich – Diagnose

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
<b>... / ...Diagnosefunktion</b>			
459	Vorw. Wartungsinterv	<b>TUSIGN32 [2]</b> 0 bis 50000 h	Einstellung des Wartungsintervalls. Nach Ablauf des Wartungsintervalls wird die entsprechende Fehlermeldung „Service Interval erreicht“ gesetzt. Durch die Einstellung von „0“ wird das Wartungsintervall deaktiviert. Werkseinstellung: 0 h
463	Restzeit Wartungsint	<b>TUSIGN32 [2]</b>	Restzeit des Wartungsintervalls bis zum Setzen der Fehlermeldung „Service Interval erreicht“. Der Parameter kann nur gelesen werden.
101	Neuen Zyklus starten	<b>ACTION [1]</b>	Zurücksetzen des Wartungsintervalls. Durch das Schreiben eines beliebigen Wertes auf diese Adresse wird das Wartungsintervall wieder auf den unter „Vorw. Wartungsinterv“ eingestellten Wert gesetzt.
<b>... / ...Diagnose Werte</b>			
291	Treiberstrom	<b>TFLOAT [2]</b>	Ausgabe des aktuellen Treiberstromes in mA. Der Parameter kann nur gelesen werden.
283	Sensor Amplitude Sa	<b>TFLOAT [2]</b>	Ausgabe der aktuellen Amplitude (Sensorspannung) für Sensor A in mV. Der Parameter kann nur gelesen werden.
285	Sensor Amplitude Sb	<b>TFLOAT [2]</b>	Ausgabe der aktuellen Amplitude (Sensorspannung) für Sensor B in mV. Der Parameter kann nur gelesen werden.
275	Messrohrfrequenz	<b>TFLOAT [2]</b>	Ausgabe der aktuellen Messrohrfrequenz in Hz. Der Parameter kann nur gelesen werden.
277	Messrohrtemperatur	<b>TFLOAT [2]</b>	Ausgabe der aktuellen Messrohrtemperatur in °C. Der Parameter kann nur gelesen werden.
281	Sensor Gehäuse Temp	<b>TFLOAT [2]</b>	Ausgabe der aktuellen Gehäusetemperatur in °C. Der Parameter kann nur gelesen werden.
3501	Elektr. (FEB) Temp	<b>TFLOAT [2]</b>	Ausgabe der aktuellen Frontend-Board-Temperatur in °C. Der Parameter kann nur gelesen werden.

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Parameterbeschreibung

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
<b>... / ...Schleppzeiger</b>			
124	Anzeiger rücksetzen	<b>ACTION [1]</b>	Zurücksetzen aller Schleppzeiger. Durch das Schreiben eines beliebigen Wertes auf diese Adresse werden die Schleppzeiger zurückgesetzt.
<b>... / ...Schleppzeiger / ...Prozess Anzeiger</b>			
3503	Massedurchfl. Min.	<b>TFLOAT [2]</b>	Anzeige des minimalen / maximalen Masse-Durchflussmesswertes seit dem letzten Zurücksetzen der Schleppzeiger.
3505	Massedurchfl. Max.	<b>TFLOAT [2]</b>	
3507	Dichte Min	<b>TFLOAT [2]</b>	Anzeige des minimalen / maximalen Dichtemesswertes seit dem letzten Zurücksetzen der Schleppzeiger.
3509	Dichte Max	<b>TFLOAT [2]</b>	
<b>... / ...Schleppzeiger / ...Sensor Anzeiger</b>			
3511	Treiberstrom Max	<b>TFLOAT [2]</b>	Anzeige des maximalen Messumformer-Treiberstromes seit dem letzten Zurücksetzen der Schleppzeiger.
3513	Sensor Ampl. Sa Min	<b>TFLOAT [2]</b>	Anzeige der minimalen Messumformer-Sensoramplitude seit dem letzten Zurücksetzen der Schleppzeiger.
3515	Sensor Ampl. Sb Min	<b>TFLOAT [2]</b>	
<b>... / ...Schleppzeiger / ...Temp. Anzeiger</b>			
3517	Medium Min	<b>TFLOAT [2]</b>	Anzeige der minimalen / maximalen Messmediumtemperatur seit dem letzten Zurücksetzen der Schleppzeiger.
3519	Medium Max	<b>TFLOAT [2]</b>	
3521	Sensor Gehäuse Min	<b>TFLOAT [2]</b>	Anzeige der minimalen / maximalen Messwertaufnehmer-Gehäusetemperatur seit dem letzten Zurücksetzen der Schleppzeiger.
3523	Sensor Gehäuse Max	<b>TFLOAT [2]</b>	
3525	Elektr. (FEB) Min	<b>TFLOAT [2]</b>	Anzeige der minimalen / maximalen Frontend-Board-Temperatur seit dem letzten Zurücksetzen der Schleppzeiger.
3527	Elektr. (FEB) Max	<b>TFLOAT [2]</b>	

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
<b>... / ...Simulationsmodus</b>			
70	Auswahl Simulation	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: Qm Massedurchfluss [Einheit] 2: Qm Massedurchfluss [%] 3: Qv Volumendurchfluss [unit] 4: Qv Volumendurchfluss [%] 5: Dichte [Einheit] 6: Dichte [%] 7: Temperatur [Einheit] 8: Temperatur [%] 12: Digitalausgang 41/42 13: Digitalausgang 51/52	Manuelle Simulation von Messwerten / Ausgängen. Die simulierten Ausgangswerte entsprechen dem eingestellten Messwert (Modbus Adressen 71, 72, 341-359). Es kann nur ein Messwert / Ausgang zur Simulation ausgewählt werden. Nach dem Einschalten / Neustart des Gerätes ist die Simulation ausgeschaltet.
341	Qm [Einheit]	<b>TFLOAT [2]</b> 0 bis 2 x QmMax DN	Einstellung der simulierten Messwerte. Die Auswahl des simulierten Wertes erfolgt mit dem Parameter „Auswahl Simulation“.
343	Qm [%]	<b>TFLOAT [2]</b> -200 bis 200 %	
345	Qv [Einheit]	<b>TFLOAT [2]</b> 0 bis 2 x QvMax DN	
347	Qv [%]	<b>TFLOAT [2]</b> -200 bis 200 %	
349	Dichte [Einheit]	<b>TFLOAT [2]</b> 0.0 bis 3,5 g/cm <sup>3</sup>	
351	Dichte [%]	<b>TFLOAT [2]</b> -200 bis 200 %	
353	Temperatur [Einheit]	<b>TFLOAT [2]</b> -100 bis 250 °C	
355	Temperatur [%]	<b>TFLOAT [2]</b> -200 bis 200 %	
71	Zustand DO 41/42	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: Ein	

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Parameterbeschreibung

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
<b>... / ...Simulationsmodus</b>			
357	Freq. Ausg. 41/42 Impulse DO 41/42	<b>TFLOAT [2]</b> 0 bis 10500 Hz 0 bis 10000 Impulse	Der jeweils simulierte Ausgangswert ist von der Betriebsart (Impuls / Frequenz) des Digitalausgangs 41 / 42 abhängig.
72	Zustand DO 51/52	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: Ein	
359	Frequenz DO 51/52 Impulse DO 51/52	<b>TFLOAT [2]</b> 0 bis 10500 Hz 0 bis 10000 Impulse	Der jeweils simulierte Ausgangswert ist von der Betriebsart (Impuls / Frequenz) des Digitalausgangs 51 / 52 abhängig.
<b>... / ...Ausg.Signale</b>			
419	Freq. Ausg. 41/42	<b>TFLOAT [2]</b> 0 bis 10500 Hz	Ausgabe der aktuellen Ausgangswerte. Die verfügbaren Werte sind von der Konfiguration der Digitalausgänge abhängig.
26	Zustand DO 41/42	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: Ein	Die Parameter können nur gelesen werden.
421	Frequenz DO 51/52	<b>TFLOAT [2]</b> 0 bis 10500 Hz	
59	Zustand DO 51/52	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 1: Ein	

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...ErosionsMonitor			Diese Parameter sind nur bei aktivierter VeriMass-Funktion verfügbar.
93	Monitortyp	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Manuell 1: Automatisch	Auswahl der Betriebsart für den Erosionsmonitor. <ul style="list-style-type: none"> <li>Manuell: Manuelle Eingabe der Grenzwerte für den Erosionsmonitor.</li> <li>Automatisch: Der Messumformer ermittelt die Grenzwerte für den Erosionsmonitor automatisch.</li> </ul> Werkseinstellung: Manuell.
223	Treiberstrom Max	<b>TFLOAT [2]</b>	Einstellung des maximalen Grenzwertes für den Treiberstrom. Überschreitet der Treiberstrom für die unter dem Parameter „Treiberstrom Zeit“ eingestellte Zeit den Grenzwert, wird die Alarmmeldung „Sensorstrom zu hoch.“ ausgelöst. Der Parameter ist nur verfügbar, wenn beim Parameter „Monitortyp“ der Wert „Manuell“ gewählt wurde.
427	Treiberstrom Zeit	<b>TFLOAT [2]</b>	Einstellung der Verzögerungszeit für die Alarmmeldung „35 - Treiberstrom zu groß“. Der Parameter ist nur verfügbar, wenn beim Parameter „Monitortyp“ der Wert „Manuell“ gewählt wurde.
94	Selbstlernstatus	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Ausstehend 1: Angefragt 2: Selbstlernen aktiv 3: Abgeschlossen	Ausgabe des Status für den automatischen Abgleich des Erosionsmonitors. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausstehend: Der Grenzwert ist nicht gesetzt, die Erosionsüberwachung ist nicht aktiv.</li> <li>Angefragt: Der automatische Abgleich des Erosionsmonitors wurde aktiviert, aber noch nicht durchgeführt.</li> <li>Selbstlernen aktiv: Der automatische Abgleich des Erosionsmonitors ist aktiv.</li> <li>Abgeschlossen: Der automatische Abgleich des Erosionsmonitors ist abgeschlossen, die Erosionsüberwachung ist aktiv.</li> </ul> Der Parameter ist nur verfügbar, wenn beim Parameter „Monitortyp“ der Wert „Automatisch“ gewählt wurde. Der Parameter kann nur gelesen werden.
601	Selbstlernzeit	<b>TFLOAT [2]</b>	Einstellung der Laufzeit für den automatischen Abgleich des Erosionsmonitors. Die Einstellung hängt von der Applikation ab, und sollte mehrere Tage oder ggf. Wochen betragen.
123	Start Selbstlernen	<b>ACTION [1]</b>	Manueller Start der automatischen Kalibrierung des Erosionsmonitors. Durch das Schreiben eines beliebigen Wertes auf diese Adresse wird die automatische Kalibrierung gestartet.
469	Übr.Zeit Selbstlern	<b>TUSIGN32 [2]</b>	Ausgabe der Restzeit der laufenden automatischen Kalibrierung des Erosionsmonitors. Der Parameter kann nur gelesen werden.
223	Erosionswert	<b>TFLOAT [2]</b>	Ausgabe des automatisch ermittelten Erosionswertes des Erosionsmonitors. Der Parameter kann nur gelesen werden.
603	Erlernte Grenze	<b>TFLOAT [2]</b>	Ausgabe des automatisch ermittelten Grenzwertes des Erosionsmonitors. Der Grenzwert errechnet sich aus dem Erosionswert aus dem automatischen Abgleich und einem Toleranzwert. Der Parameter kann nur gelesen werden.
605	Aktueller Wert	<b>TFLOAT [2]</b>	Ausgabe des aktuellen Erosionswertes für den Vergleich mit der erlernten Grenze. Der Parameter kann nur gelesen werden.

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Parameterbeschreibung

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
<b>... / ...Alarm Simulat.</b>			
69	xxxx	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus, keine Alarm Simulation 1: Massedurchfluss zu hoch. 2: Volumendurchfluss zu hoch. 3: Simulation aktiviert 4: Durchfluss auf 0 gesetzt 5: Service Intervall erreicht 6: Alle Zähler gestoppt 7: Zählerreset 8: Durchfluss <1600h auf Qmax 9: Gerät nicht kalibriert 10: SensorMemory fehlerhaft 11: SensorMemory Daten Fehler 16: Impulsausgang überfahren 27: DSP Fehler Frontend-Board. 28: Dichtefehler 29: Sensortemperatur außerhalb Spec. 30: Sensortemperatur Messfehler 31: Sensoramplitude zu klein 32: Treiberstrom zu groß 33: Dichte zu gering 34: Dichte zu niedrig / hoch. 35: Mediumtemperatur zu niedrig / hoch 36: Dichte auf 1 g/cm <sup>3</sup> gesetzt 37: Konzentration [Einheit] zu niedrig / hoch 38: Konzentration [%] zu niedrig / hoch	Manuelle Simulation von Alarmen / Fehlermeldungen. Die Auswahl des simulierten Alarms erfolgt durch das Setzen des Parameters auf die entsprechende Fehlernummer des gewünschten Fehlers. Siehe auch Kapitel <b>Alarm status und alarm history status</b> auf Seite 96.

## Parameterbereich – Zähler

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
<b>... / ...Bedienung</b>			
115	Alle Zähler starten	<b>ACTION [1]</b>	Starten aller Zähler des Gerätes.
116	Alle Zähler stoppen	<b>ACTION [1]</b>	Stoppen aller Zähler des Gerätes.
<b>... / ...Zähler Reset</b>			
114	Alle Zähler	<b>ACTION [1]</b>	Zurücksetzen der Zähler des Gerätes
112	Alle Massezähler		
113	Alle Volumenzähler		
106	Massezähler Vorl.		
107	Massezähler Rückl.		
102	Volumenzähler Vorl.		
103	Volumenzähler Rückl.		
108	Netto Qm Vorl.	<b>ACTION [1]</b>	Diese Parameter sind nur bei aktivierter DensiMass-Funktion verfügbar.
109	Netto Qm Rückl.		
110	Netto Qv Vorl.		
111	Netto Qv Rückl.		
104	Qv Vorl. @Tref		
105	Qv Rückl. @Tref		
<b>... / ...Zähler Voreinst.</b>			
305	Massezähler Vorl.	<b>TFLOAT [2]</b>	Voreinstellung der Zähler des Gerätes.
307	Massezähler Rückl.		
297	Volumenzähler Vorl.		
299	Volumenzähler Rückl.		
309	Netto Qm Vorl.	<b>TFLOAT [2]</b>	Diese Parameter sind nur bei aktivierter DensiMass-Funktion verfügbar.
311	Netto Qm Rückl.		
313	Netto Qv Vorl.		
315	Netto Qv Rückl.		
301	Qv Vorl. @Tref		
303	Qv Rückl. @Tref		

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Parameterbeschreibung

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Abfüller			Diese Parameter sind nur bei aktivierter FillMass-Funktion verfügbar.
73	Prozesswert Abfüll	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0: Aus 64: Volumen Vorlaufrichtung 65: Normvolumen Vorlaufrichtung 66: Masse Vorlaufrichtung 67: Netto-Volumen Vorlaufrichtung 68: Netto-Masse Vorlaufrichtung	Auswahl des für den Abfüllvorgang verwendeten Prozesswertes. Die Prozessgrößen „Netto-Volumen Vorlauf“ und „Netto-Masse Vorlauf“ sind nur bei aktivierter DensiMass-Funktion verfügbar.
317	Abfüllmenge einst.	<b>TFLOAT [2]</b> XX bis XX	Einstellung der Abfüllmenge in der gewählten Einheit. Wird die eingestellte Abfüllmenge erreicht, wird der konfigurierte Binärausgang aktiviert. <b>Hinweis</b> Vor der Einstellung der Abfüllmenge, muss der entsprechende Prozesswert mit dem Parameter „Prozesswert Abfüll“ ausgewählt werden.
119	Reset Abfüller	<b>ACTION [1]</b>	Setzt den Parameter „Akt.. Fuellmenge“ auf null zurück und bereitet die nächste Abfüllung vor.
117	Abfüller Start	<b>ACTION [1]</b>	Starten des Abfüllvorgangs durch Schreiben eines beliebigen Wertes in die entsprechende Modbus Adresse.
847	Akt.. Fuellmenge	<b>TDOUBLE [4]</b> XX bis XX	Ausgabe der aktuellen Abfüllmenge. Nach dem Start einer Abfüllung wird hier die bereits abgefüllte Menge angezeigt. Der Zähler beginnt bei jedem Start der Abfüllung wieder bei null und zählt bis zur eingestellten Abfüllmenge hoch. Dieser Parameter kann nur gelesen werden.
118	Abfüller Stop	<b>ACTION [1]</b>	Stoppen des Abfüllvorgangs durch Schreiben eines beliebigen Wertes in die entsprechende Modbus Adresse.
465	Zähler Abfüllungen	<b>TUSIGN32 [2]</b>	Ausgabe der Anzahl der Abfüllungen seit dem letzten Reset. Dieser Parameter kann nur gelesen werden.
121	Reset Zähl. Abfüll	<b>ACTION [1]</b>	Zurücksetzen des Zählers „Zähler Abfüllungen“ durch Schreiben eines beliebigen Wertes in die entsprechende Modbus Adresse.

Modbus Registeradresse	Parametername	Datentyp [Registerlänge] / Wertebereich	Beschreibung
... / ...Abfüller / ...Nachlaufkorrektur			Diese Parameter sind nur bei aktivierter FillMass-Funktion verfügbar.
90	Modus	<b>TUSIGN8 [1]</b> 0 - Manuell 1 - Automatik	Auswahl der Nachlaufmengenkorrektur. Das Schließen des Abfüllventils benötigt eine gewisse Zeitspanne, was zu einem „Nachlauf“ der Flüssigkeit führt, obwohl die Abfüllmenge erreicht und der Kontakt zum Schließen des Ventils betätigt ist. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisch: Die Nachlaufmenge wird vom Messumformer automatisch berechnet.</li> <li>• Manuell: Die Nachlaufmenge muss manuell ermittelt und über den Parameter "Nachlaufmengenkorrr." in der gewählten Einheit vorgegeben werden.</li> </ul>
319	Nachlaufmengenkorrr.	<b>TFLOAT [2]</b> -0,0 bis 100,0	Manuelle Einstellung der Nachlaufmengenkorrektur in der gewählten Einheit. Das Schließen des Abfüllventils benötigt eine gewisse Zeitspanne, was zu einem „Nachlauf“ der Flüssigkeit führt, obwohl die Abfüllmenge erreicht und der Kontakt zum Schließen des Ventils betätigt ist. Nur wenn der Parameter „Modus“ auf 2 - Manuell gesetzt wurde.
435	Nachlaufmengenkorrr. automatisch	<b>TFLOAT [2]</b> Nur lesen oder auf 0,0 setzen.	Ausgabe der automatisch durch den Messumformer ermittelten Nachlaufmenge. Nur wenn der Parameter „Modus“ auf 1 - Automatik gesetzt wurde.
437	Faktor	<b>TFLOAT [2]</b> 0,0 bis 1,0 Werkseinstellung: 0,25	Einstellung der Gewichtung des letzten Abfüllvorgangs bei der automatischen Berechnung der Nachlaufmenge. Die Berechnung erfolgt nach folgender Formel: Neuer Korrekturwert = letzter Korrekturwert + (Faktor × Korrekturwert bei der letzten Abfüllung) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,0: Keine Änderung des Korrekturwertes.</li> <li>• 1,0: Der Korrekturwert wird sofort auf die bei der letzten Abfüllung ermittelten Nachlaufmenge angepasst.</li> </ul>
439	Zeit	<b>TFLOAT [2]</b> 0,1 bis 10 s Werkseinstellung: 0,1 s	Einstellung der Zeit für die Nachlaufmengenkorrektur nach dem Schließen des Abfüllventils.

## Software-Historie

Gemäß NAMUR-Empfehlung NE53 bietet ABB eine transparente und jederzeit nachvollziehbare Software-Historie.

Gerätesoftware FCx1xx			
Version	Ausgabedatum	Beschreibung	Bestellnummer
01.00.01	05.2014	Funktionelle Verbesserung	3KXF000405U0100
01.01.00	08.2014	Qualität & funktionelle Verbesserung	
01.01.01	09.2014	Qualität & funktionelle Verbesserung	
01.02.02	03.2016	Interne Diagnosefunktionen hinzugefügt	
01.03.00	01.2017	Qualität & funktionelle Verbesserung, neue Modbus-Register hinzugefügt	
01.04.02	03.2018	Schleppzeiger hinzugefügt	
01.05.00	12.2019	Zweiten unabhängigen Frequenz Ausgang 51/52 hinzugefügt.	
01.06.00	03.2020	ECC-Funktion hinzugefügt.	
01.09.00	02.2022	Verbesserung der Messgeschwindigkeit im ECC-Modus und weitere Diagnoseoptionen	
01.09.02	04.2022	Neue DensiMass Mediumsoption „Frostschutz“	

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### Nullpunktgleich unter Betriebsbedingungen

Geräte der CoriolisMaster Serie benötigen nicht zwingend einen Nullpunktgleich. Nur in folgenden Fällen empfiehlt es sich, einen Nullpunktgleich vorzunehmen:

- Bei Messungen im unteren Durchflussbereich (unter 10 % von  $Q_{\max, DN}$ ).
- Wenn besonders hohe Genauigkeiten gefordert sind (0,1 % oder besser).
- Wenn die Betriebsbedingungen (Druck und Temperatur) weit von den Referenzbedingungen (siehe Datenblatt) abweichen.

Für den Nullpunktgleich unter Betriebsbedingungen folgende Bedingungen sicherstellen:

- Das Messrohr ist vollständig mit dem Messmedium gefüllt.
- Bei flüssigen Messmedien dürfen keine Gasblasen oder Lufteinschlüsse im Messrohr vorhanden sein.
- Bei gasförmigen Messmedien dürfen keine Flüssigkeitsanteile oder Kondensate im Messrohr vorhanden sein.
- Der Druck und die Temperatur im Messrohr entsprechen den normalen Betriebsbedingungen und sind stabil.

Bei einem erhöhten Nullpunkt (> 0,1 %) die Installation auf "best praxis" prüfen und sicherstellen, dass keine Gasanteile in Flüssigkeiten oder Partikel in Gasen enthalten sind.

Siehe auch **Absperreinrichtungen für den Nullpunktgleich** auf Seite 27.

Zur Durchführung des Nullpunktgleichs über die Modbus-Schnittstelle, siehe **System Zero** auf Seite 62.

### Messung von Normvolumen

Coriolis Masse-Durchflussmesser können bei gasförmigen Messmedien nur den Massedurchfluss messen.

Die Betriebsdichte von Gasen ist zu klein, um gemessen werden zu können. Daher kann der Durchflussmesser dann auch kein Betriebsvolumen messen.

Durch die Eingabe einer festen Dichte für das Messmedium kann jedoch ein entsprechendes Normvolumen berechnet werden.

#### Konfiguration

Damit der Messumformer den Norm-Volumendurchfluss für Gase berechnen kann, müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

1. Den Parameter „Density Mode“ auf „Fester Dichtewert“ einstellen.
2. Den Parameter „Density Fixed Value“ auf die Normdichte des Messmediums einstellen.
3. Als Prozessgröße für die Ausgabe muss der Volumendurchfluss (Volume Flow [unit] / Volume Flow [%]) gewählt werden. Die Auswahl eines Norm-Volumens funktioniert in diesem Fall nicht!

Siehe auch **Parameterbereich – Konfig. Gerät** auf Seite 57 und **Verfügbare Prozessgrößen** auf Seite 53.

Der Messumformer berechnet den Norm-Volumendurchfluss des Messmediums aus dem gemessenen Massedurchfluss und der eingegebenen Normdichte.

(Normvolumen = Masse / Normdichte).

Die Berechnung kann auch für flüssige Messmedien erfolgen.

## Erosionsmonitor VeriMass

Mit der integrierten Diagnosefunktion VeriMass kann das Messrohr auf seinen Zustand überwacht werden. Veränderungen durch Materialerosion und die Bildung von Belägen an den Messrohrwandungen können so frühzeitig erkannt werden. Eine Überschreitung des eingestellten Grenzwertes löst, je nach Konfiguration, eine Alarmierung z. B. über den programmierbaren Digitalausgang oder HART aus. Der Grenzwert des Erosionsmonitors kann sowohl automatisch als auch manuell festgelegt werden.

### Automatischer Abgleich

Der Messumformer überwacht den Treiberstrom des Messwertaufnehmers über einen längeren Zeitraum und erstellt einen sogenannten „Fingerabdruck“ für die jeweilige Applikation. Der Messumformer legt einen entsprechenden Toleranzwert für Abweichungen des Treiberstroms an. Der Messumformer vergleicht das Verhalten des Treiberstroms mit dem erstellten Fingerabdruck und löst bei längerfristigen Abweichungen die entsprechende Fehlermeldung aus.

### Manueller Abgleich

In Applikationen, in denen der automatische Abgleich des Erosionsmonitors zu keinem akzeptablen Ergebnis führt, kann ein manueller Abgleich des Erosionsmonitors durchgeführt werden. Für weitere Informationen bitte den ABB-Service oder die Vertriebsorganisation kontaktieren.

### Konfiguration

Damit der Messumformer den Abgleich erfolgreich durchführen kann, müssen folgende Prozessbedingungen eingehalten werden:

- Die Viskosität des Messmediums ist nahe der von Wasser und liegt unter 10 cP.
- Bei flüssigen Messmedien dürfen keine Gasblasen oder Lufteinschlüsse im Messrohr vorhanden sein.
- Der Druck und die Temperatur im Messrohr entsprechen den normalen Betriebsbedingungen.
- Die Prozessbedingungen während des Abgleich-Zeitraums entsprechen den normalen Bedingungen für die gewählte Applikation.

### Automatischer Abgleich über das Menü des Messumformers

Für den automatischen Abgleich des Erosionsmonitors müssen die folgenden Schritte durchgeführt werden:

1. Die VeriMass-Funktion muss aktiv sein. Siehe auch Parameterbereich **...Ausstattung** auf Seite 61.
2. Den Parameter „Control Type“ auf „Automatisch“ einstellen. Siehe auch Parameterbereich **Erosionsmonitor VeriMass** auf Seite 85.
3. Den Parameter „Self Adjust Time“ auf die gewünschte Dauer des Abgleichvorgangs einstellen. Siehe auch Parameterbereich **Erosionsmonitor VeriMass** auf Seite 85.

---

### Einstellempfehlung

---

Self Adjust Time	Applikationsabhängig, mehrere Tage oder Wochen
------------------	--

---

4. Den automatischen Abgleich mit dem Parameter „Start Adjust“ starten.

Der Messumformer ermittelt jetzt für die eingestellte Zeit den „Fingerabdruck“ für den Erosionswert und einen geeigneten Toleranzwert.

Nach Abschluss des automatischen Abgleichs wird der Treiberstrom laufend überwacht und mit dem erstellten „Fingerabdruck“ verglichen.

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Erosionsmonitor VeriMass

#### Manueller Abgleich

Für weitere Informationen bitte den ABB-Service oder die Vertriebsorganisation kontaktieren.

Für den manuellen Abgleich des Erosionsmonitors müssen die folgenden Schritte durchgeführt werden:

1. Die VeriMass-Funktion muss aktiv sein. Siehe auch Parameterbereich **...Ausstattung** auf Seite 61.
2. Den Parameter „Control Type“ auf „Manuell“ einstellen. Siehe auch Parameterbereich **Erosionsmonitor VeriMass** auf Seite 85.
3. Die Parameter „Driver Current Max“ und „Driver Current Time“ auf die gewünschten Werte einstellen. Siehe auch Parameterbereich **Erosionsmonitor VeriMass** auf Seite 85.

---

#### Einstellempfehlung

Driver Current Max	Ca. 0,3 mA über dem Treiberstrom unter normalen Betriebsbedingungen
Driver Current Time	Applikationsabhängig, mehrere Tage oder Wochen

---

#### Abgleich über Device Type Manager (DTM)

Alternativ kann der automatische und manuelle Abgleich des Erosionsmonitors auch über die lokale Bedienschnittstelle mit einem HART-DTM erfolgen (siehe auch **Parametrierung über die lokale Bedienschnittstelle** auf Seite 39).

Ausführliche Informationen zur Bedienung der Software sind der zugehörigen Betriebsanleitung und der DTM-Onlinehilfe zu entnehmen.

### Enhanced Coriolis Control (ECC)-Funktion

Die Enhanced Coriolis Control (ECC)-Funktion wurde speziell für anspruchsvolle Applikationen entwickelt wie z. B.:

- Flüssigkeiten mit Gasphase
- Flüssigkeiten mit schnell veränderlichen Dichten
- Abfüllvorgängen mit Schwallphase am Anfang oder Ende
- Flüssigkeiten mit hohen Viskositäten

Nach der Aktivierung der ECC-Funktion, verwendet das Gerät einen besonders schnelle Regelalgorithmus zur Kontrolle der schwingenden Rohre im Gerät und damit ein wesentlich besseres Verhalten bei den oben aufgeführten Applikationen.

Zusätzlich bietet die ECC-Funktion spezielle Rauschunterdrückungsfilter für die Masse-Durchflussmessung und Dichtemessung an.

Bei besonders anspruchsvollen Applikationen können so Störeinflüsse aktiv gefiltert werden und so die Messung deutlich stabiler gestaltet werden.

Für die Filter können dabei verschiedene Zeitkonstanten zwischen 0,5 s und 8 s gewählt werden.

Da Coriolis Masse-Durchflussmesser den Massefluss und die Dichte separat messen, verfügt der CoriolisMaster über jeweils einen separaten Filter für die Masse-Durchflussmessung und die Dichtemessung.

## Applikationen gemäß API (American Petroleum Institute)

Für Applikationen gemäß API Chapter 5.6 stellt der CoriolisMaster FCB100, FCH100 besondere Parameter zur Verfügung:

- Kalibrierdruck: Messmediumdruck bei dem das Gerät bei ABB kalibriert wurde.
- Kalibriertemperatur: Messmediumtemperatur bei der das Gerät bei ABB kalibriert wurde.
- Druckniveau: Parameter zur Eingabe des aktuellen Betriebsdruckes im Gerät durch den Nutzer.
- Durchfl. Komp.Faktor: Anzeige / Ausgabe des aktuellen Kompensationsfaktors für die Massedurchflussberechnung.
- Dichte Komp. Faktor: Anzeige / Ausgabe des aktuellen Kompensationsfaktors für die Dichteberechnung.
- Druck Komp. Status: Gemäß API können durch den Nutzer folgende Zustände eingestellt werden:
  - 1: CT: Kompensation im Coriolis Durchflussmessgerät basierend auf dem aktuellen Druck eingegeben im Parameter „Druckniveau“
  - 2: TD: Kompensation im Coriolis Durchflussmessgerät ausgeschaltet – die Kompensation erfolgt extern (Tertiary Device)
  - 3: OS: Kompensation im Coriolis Durchflussmessgerät ausgeschaltet – die Kompensation erfolgt nicht vor Ort (Off Site)
  - 4: NA: Kompensation im Coriolis Durchflussmessgerät ausgeschaltet – die Kompensation wird als nicht notwendig erachtet, da der Betrieb des Geräts bei dem Druck erfolgt, zu dem das Gerät überprüft (proved) wurde.

## Konzentrationsmessung DensiMass

### Nur bei FCB150 / FCH150

Der Messumformer kann aus der gemessenen Dichte und Temperatur, unter Verwendung von Konzentrationsmatrizen, die aktuelle Konzentration berechnen.

Folgende Konzentrationsmatrizen sind im Messumformer bereits vorbelegt:

- Konzentration von Natronlauge in Wasser
- Konzentration von Alkohol in Wasser
- Konzentration von Zucker in Wasser
- Konzentration von Maisstärke in Wasser
- Konzentration von Weizenstärke in Wasser
- Konzentration von Frostschutz in Wasser

Zusätzlich können vom Anwender zwei benutzerdefinierte Matrizen eingegeben werden:

- Bei einer Matrix bis zu 100 Werte
- Bei zwei Matrizen bis zu 50 Werte pro Matrix

### Berechnung von Normvolumen und Normdichten bei Flüssigkeiten

Die DensiMass-Funktion ermöglicht zusätzlich, bei Vorliegen einer entsprechenden Matrix, die Korrektur des gemessenen Volumens auf eine frei wählbare Temperatur.

Ebenso kann die gemessene Dichte auf eine Temperatur korrigiert werden.

Dies ist jedoch nur bei Flüssigkeiten und nach Eingabe einer entsprechenden Matrix möglich.

Die voreingestellten Matrizen (siehe oben) ermöglichen ebenfalls diese Korrektur.

Die berechneten Normvolumina und Normdichten können zusätzlich zu allen anderen Prozessgrößen ausgegeben werden. Zur komfortablen Eingabe der Matrix steht die Software „DensiMatrix“ zur Verfügung.

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Konzentrationsmessung DensiMass

#### Genauigkeit der Konzentrationsmessung

Die Genauigkeit der Konzentrationsmessung hängt zunächst von der Qualität der eingegebenen Matrixdaten ab.

Da der Berechnung jedoch die Temperatur und die Dichte als Eingangsgrößen zugrunde liegen, wird die Genauigkeit der Konzentrationsmessung letztlich von der Messgenauigkeit der Temperatur und der Dichte bestimmt.

#### Beispiel:

Dichte von 0 % Alkohol in Wasser bei 20 °C (68 °F): 998,23 g/l

Dichte von 100 % Alkohol in Wasser bei 20 °C (68 °F): 789,30 g/l

Konzentration	Dichte
100 %	208,93 g/l
0,48 %	1 g/l
0,96 %	2 g/l
0,24 %	0,5 g/l

Die Genauigkeitsklasse der Dichtemessung bestimmt somit direkt die Genauigkeit der Konzentrationsmessung.

#### Erstellung der Konzentrationsmatrix

Die Erstellung der Konzentrationsmatrix für die DensiMass-Funktion kann auf zwei Wegen erfolgen:

- Bei der Bestellung des Gerätes wird die gewünschte Matrix ABB mitgeteilt. Das Gerät wird dann entsprechend vorkonfiguriert ausgeliefert.
- Die Matrix wird über die Software „DensiMatrix“ erstellt und über die lokale Bedienschnittstelle in das Gerät übertragen.

Für weitere Informationen bitte den ABB-Service oder die Vertriebsorganisation kontaktieren.

### Aufbau der Konzentrationsmatrix

Bei der Software wird zwischen zwei Konzentrationswerten unterschieden:

- **Konzentration in Einheit** (z. B.: % oder °Bé)  
Der Wertebereich ist nicht eingeschränkt, der Wert kann auf den Stromausgang gegeben werden, der Wert kann im Untermenü Einheiten gewählt werden.
- **Konzentration in Prozent** (%)  
Der Wertebereich ist eingeschränkt auf 0 bis 103,125 %. Dieser Wert dient lediglich zur internen Berechnung des Nettomassestromes. Der Nettomassestrom kann auf den Strom- und Impulsausgang gegeben werden.

Konzentrations MIN / MAX-Grenze: -5.0 bis 105,0.

Die Matrix zur Berechnung der Konzentration sieht wie folgt aus:

		Temperatur 1	...	Temperatur n
Wert 1 Konzentration in %	Wert 1 Konzentration in Einheit (z. B. % oder °Bé)	Wert 1, 1 Dichte	...	Wert n, 1 Dichte
...	...	...	...	...
Wert m Konzentration in %	Wert m Konzentration in Einheit (z. B. % oder °Bé)	Wert 1, m Dichte	...	Wert n, m Dichte

Bei Eingabe der Werte in die Matrix müssen folgende Regeln beachtet werden:

- Bei einer Matrix:  $2 \leq N \leq 20$ ;  $2 \leq M \leq 20$ ;  $N * M \leq 100$
- Bei zwei Matrizen:  $2 \leq N \leq 20$ ;  $2 \leq M \leq 20$ ;  $N * M \leq 50$

Die Dichtewerte einer Spalte müssen bedingt durch den verwendeten Algorithmus in der Messumformer-Software aufsteigend sein.  
Density  $x,1 < \dots < \text{Density } x,2 < \dots < \text{Density } x,M$  für  $1 \leq x \leq M$

Die Temperaturwerte müssen bedingt durch den verwendeten Algorithmus in der Messumformer-Software von links nach rechts aufsteigend sein.

Temperatur  $1 < \dots < \text{Temperatur } x < \dots < \text{Temperatur } N$  für  $1 \leq x \leq N$

Die Konzentrationswerte müssen, bedingt durch den verwendeten Algorithmus in der Messumformer-Software, von oben nach unten monoton aufsteigend oder monoton absteigend sein.

Konzentr.  $1 < \dots < \text{Konzentr. } x < \dots < \text{Konzentr. } N$  für  $1 \leq x \leq N$

oder

Konzentr.  $1 > \dots > \text{Konzentr. } x > \dots > \text{Konzentr. } N$  für  $1 \leq x \leq N$

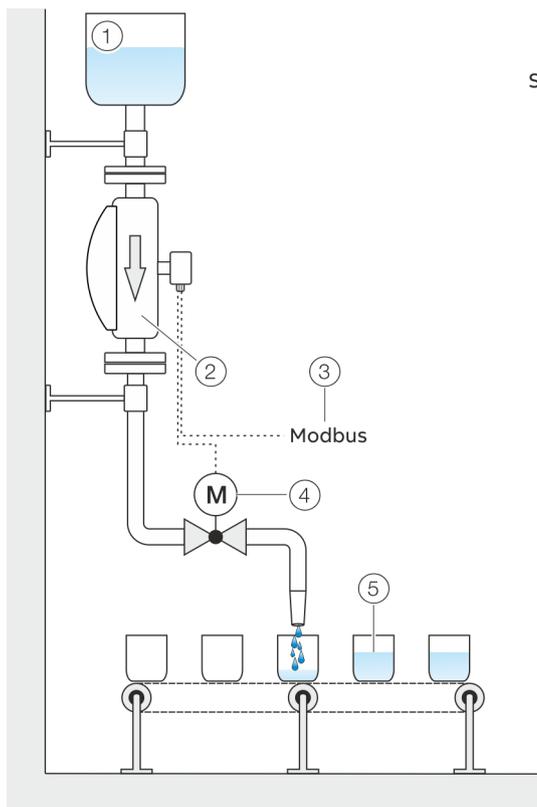
### Beispiel:

		10 °C (50 °F)	20 °C (68 °F)	30 °C (86 °F)
0 %	0 °BRIX	0,999 kg/l	0,982 kg/l	0,979 kg/l
10 %	10 °BRIX	1,010 kg/l	0,999 kg/l	0,991 kg/l
40 %	30 °BRIX	1,016 kg/l	1,009 kg/l	0,999 kg/l
80 %	60 °BRIX	1,101 kg/l	1,018 kg/l	1,011 kg/l

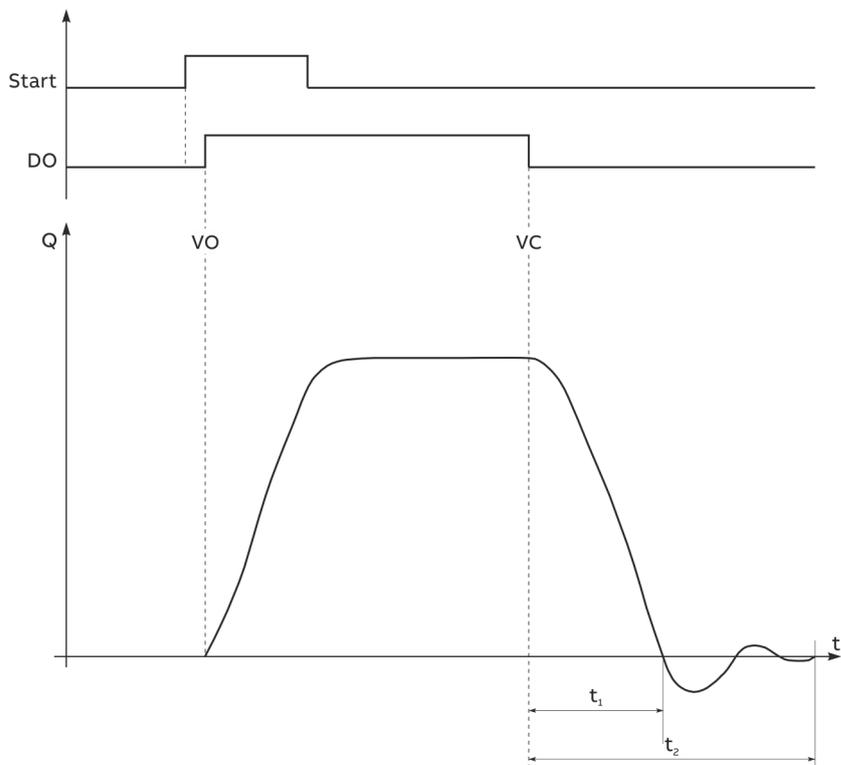
## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### Abfüllfunktion FillMass

Nur bei FCB150 / FCH150



- ① Vorlagebehälter
- ② Messwertempfänger
- ③ Abfüllung Start / Stopp (Modbus)
- ④ Füllventil
- ⑤ Abfüllbehälter



- Start Start der Abfüllung über Modbus
- DO Zustand Digitalausgang für Füllventil
- Q Durchfluss
- VO Ventil öffnet (Abfüllung gestartet)
- VC Ventil schließt (Abfüllmenge erreicht)
- $t_1$  Ventilschließzeit
- $t_2$  Nachlaufzeit

Abbildung 35: Abfüllfunktion FillMass

Mit der integrierten Abfüllfunktion FillMass können Abfüllvorgänge im Zeitbereich  $> 3$  s erfasst werden.

Dazu wird eine Abfüllmenge über einen einstellbaren Zähler vorgegeben.

Die Konfiguration und Steuerung der Abfüllfunktion erfolgt über die Modbus-Schnittstelle.

Über einen der Digitalausgänge wird das Ventil angesteuert und bei Erreichen der vorgegebenen Abfüllmenge wieder geschlossen.

Der Messumformer erfasst die Nachlaufmenge und berechnet daraus die Nachlaufmengenkorrektur.

Die Schleichmengenabschaltung kann bei Bedarf zusätzlich aktiviert werden.

## Konfiguration

Für die Konfiguration der FillMass-Funktion müssen die folgenden Schritte durchgeführt werden:

1. Die FillMass-Funktion muss aktiv sein. Siehe auch Parameterbereich **...Ausstattung** auf Seite 61.
2. Einer der beiden Digitalausgänge 41 /42 oder 51 / 52 muss als Binärausgang mit der Funktion „Batch Endkontakt“ konfiguriert werden. Siehe auch Parameterbereich **Parameterbereich – Ausgang** auf Seite 66.
3. Die Parameter für die FillMass-Funktion müssen konfiguriert werden. Siehe auch Parameterbereich **...Abfüller** auf Seite 82.

## Hinweis

Bei schnellen Abfüllvorgängen sollte die Dämpfung auf den minimalen Wert eingestellt werden, um die größtmögliche Genauigkeit bei der Abfüllmenge zu gewährleisten.

Siehe auch Parameterbereich **Parameterbereich – Konfig. Gerät** auf Seite 57.

## Ablauf eines Abfüllvorgangs

### Initialisierung

Die folgenden Schritte müssen vor dem ersten Start eines Abfüllvorgangs und z. B. bei Änderungen der Abfüllmenge durchgeführt werden:

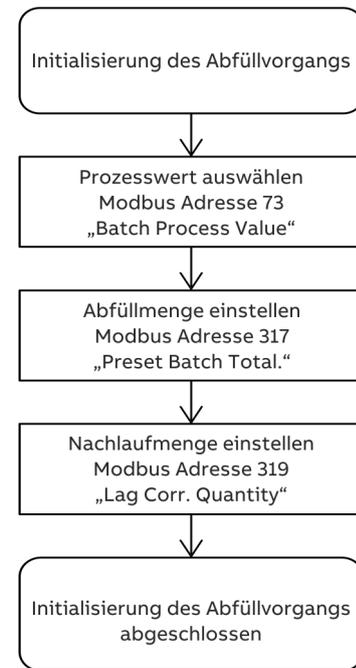


Abbildung 36: Initialisierung

### Hinweis

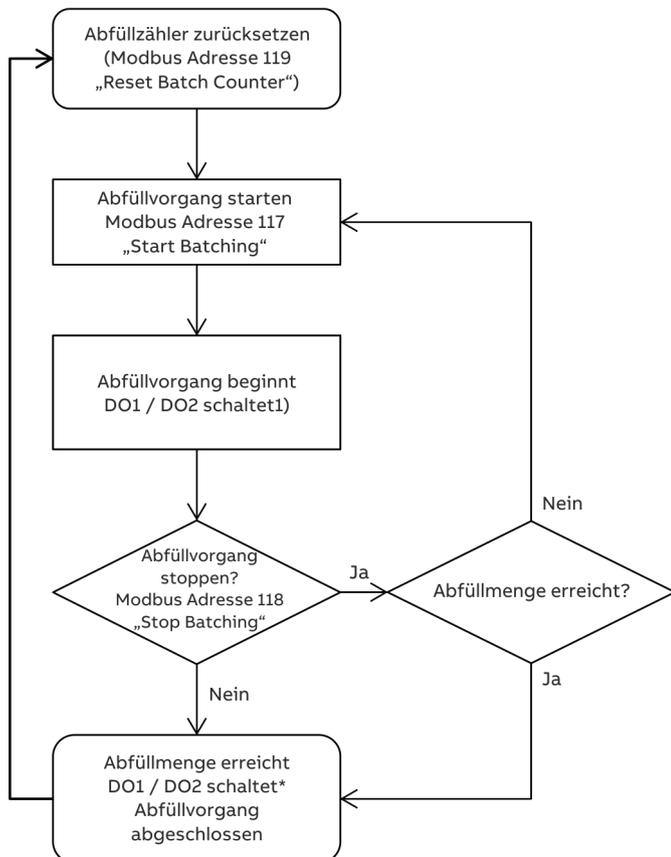
Der Wert für die Nachlaufmenge „Lag Corr. Quantity“ ist abhängig von vielen Einflüssen (Ventilschließzeit, Fließgeschwindigkeit, Druck, etc.). Der Wert muss daher für jede Anwendung experimentell ermittelt werden.

## ... 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### ... Abfüllfunktion FillMass

#### Abfüllvorgang

Die folgenden Schritte müssen bei jedem Abfüllvorgang durchgeführt werden:



\* Der Digitalausgang DO1 / DO2 muss dazu als „Batch Endkontakt“ konfiguriert werden.

Abbildung 37: Abfüllvorgang

Die für den laufenden Abfüllvorgang aktuelle Füllmenge kann über die Modbus Adresse 847 „Current Batch Total.“ ausgelesen werden.

Die Anzahl der durchgeführten Abfüllvorgänge kann über die Modbus Adresse 465 „Current Batch Counts“ ausgelesen werden. Über die Modbus Adresse 119 „Reset Batch Totalizer“ kann der Zähler zurückgesetzt werden.

## 10 Diagnose / Fehlermeldungen

### Hinweis

Alle Modbus-Adressen in diesem Kapitel sind im Format „PLC Base 1“ angegeben.

### Allgemein

Die auf den nächsten Seiten abgebildeten tabellarischen Fehlerübersichten beschreiben das Verhalten des Messumformers beim Auftreten von Fehlern.

Hierzu wurden alle möglichen Fehler des Messumformers und deren Einfluss auf den Wert der Messgrößen, auf das Verhalten der Stromausgänge und auf den Alarmausgang in der Tabelle aufgeführt.

Ist in einem Tabellenfeld nichts angegeben, führt der Fehler zu keiner Veränderung der Messgröße oder zu einer Alarmsignalisierung des jeweiligen Ausganges. Die Reihenfolge der Fehler in der Tabelle entspricht deren Priorität.

Der erste Eintrag besitzt die höchste Priorität und der letzte Eintrag die niedrigste Priorität.

Treten mehrere Fehler gleichzeitig auf, so bestimmt der Fehler mit der höheren Priorität den Alarmzustand der Messgröße bzw. des Stromausgangs. Hat ein Fehler mit hoher Priorität keinen Einfluss auf eine Messgröße bzw. einen Ausgang, so bestimmt der Fehler mit der nächst niedrigeren Priorität den Zustand der Messgröße bzw. des Ausganges.

Folgende kritische Fehler werden durch langsames blinken (Takt: 1 Sekunde) der Service-LED im Messumformer-Anschlusskasten angezeigt.

Siehe auch **Service-LED** auf Seite 37.

Fehlermeldung	Priorität / Fehler Nr.	Modbus Adresse "Active Alarm"
DSP Fehler Frontend Board.	96 / 29	2029
Sensoramplituden Fehler	93 / 33	2033
Sensor Temperat. Messfehler.	90 / 32	2032
Sensor memory Daten Fehler. Speicher irreparabel.	84 / 10	2010
Dichtefehler.	80 / 30	2009
Sensorstrom zu hoch.	60 / 34	2015
Sensor Temperat.ausserhalb Spez.	57 / 31	2018
Sensor memory fehlerhaft.	38 / 09	2009





## ... 10 Diagnose / Fehlermeldungen

### Alarm status und alarm history status

Fehlermeldung	Modbus Adresse		Byte / Bit pos.	Fehler Nr. / Priorität	Beschreibung	NAMUR Klasse
	Aktiv	Historie				
F096.029 DSP Fehler Frontend Board.	2029	2077	3 / 5	29 / 96	DSP Fehler im Frontend-Board (FEB) des Messwertaufnehmers. Frontend-Board defekt. <ul style="list-style-type: none"> <li>Gerät neustarten.</li> <li>Frontend-Board austauschen.</li> <li>ABB-Service kontaktieren.</li> </ul>	Failure
F093.033 Sensoramplituden Fehler	2033	2081	4 / 1	33 / 93	Gasblasen im Messrohr. Viskosität des Messmediums zu hoch. Hardwarefehler im Messwertaufnehmer. <ul style="list-style-type: none"> <li>Gasanteil reduzieren, Messmedium ändern.</li> <li>ABB-Service kontaktieren.</li> </ul>	Failure
F092.041 FEB Spannung ausserhalb Spez.	2041	2089	5 / 1	41 / 92	Energieversorgung Frontend-Board fehlerhaft. Frontend-Board defekt. <ul style="list-style-type: none"> <li>Frontend-Board austauschen.</li> <li>ABB-Service kontaktieren.</li> </ul>	Out of specification
F090.032 Sensor Temperat. Messfehler.	2032	2080	4 / 0	32 / 90	Interner Temperatursensor Messfehler / defekt. <ul style="list-style-type: none"> <li>ABB-Service kontaktieren.</li> </ul>	Failure
F084.010 Sensor memory Daten Fehler. Speicher irreparabel.	2010	2058	1 / 2	10 / 84	Fehler im SensorMemory. Speichermodul defekt. <ul style="list-style-type: none"> <li>ABB-Service kontaktieren.</li> </ul>	Failure
F080.030 Dichtefehler.	2030	2078	3 / 6	30 / 80	Die Resonanzfrequenz des Messrohres ist außerhalb der zulässigen Grenzen. Beschädigung des Messrohres durch Abrasion oder Belagbildung im Messrohr. <ul style="list-style-type: none"> <li>Einstellung der Dichteparameter prüfen.</li> <li>Anwendung prüfen, Messrohr reinigen und auf Beschädigung durch Abrasion prüfen.</li> <li>ABB-Service kontaktieren.</li> </ul>	Failure
C078.003 Durchfluss zu 0 gesetzt	2003	2051	0 / 3	3 / 78	Externe Abschaltung über Digitaleingang aktiv. <ul style="list-style-type: none"> <li>Zustand Digitaleingang prüfen.</li> <li>Parametrierung prüfen.</li> </ul>	Functional check
C076.005 Alle Zaehler gestoppt.	2005	2053	0 / 5	5 / 76	Externe Abschaltung über Digitaleingang aktiv. <ul style="list-style-type: none"> <li>Zustand Digitaleingang prüfen.</li> <li>Parametrierung prüfen.</li> </ul>	Functional check
C074.006 Zaehler reset Reset von 1 oder mehr Zaehlern	2006	2054	0 / 6	6 / 74	Reset von einem oder mehreren Zählern. <ul style="list-style-type: none"> <li>Zustand Digitaleingang prüfen.</li> <li>Parametrierung prüfen.</li> </ul>	Functional check

Fehlermeldung	Modbus Adresse		Byte / Bit pos.	Fehler Nr. / Priorität	Beschreibung	NAMUR Klasse
	Aktiv	Historie				
C072.002 Simulation an! Simuliere Prozess/Ausgang Wert	2002	2050	0 / 2	2 / 72	Der Simulationsmodus ist aktiv. • Simulationsmodus im Menü „Diagnose / ...Simulationsmodus“ deaktivieren.	Functional check
C070.026 Ein Alarm wird simuliert.	2026	2074	3 / 2	26 / 70	Die Alarmsimulation ist aktiv. • Alarmsimulation im Menü „Diagnose / ...Alarm Simulation“ deaktivieren.	Functional check
S060.034 Sensorstrom zu hoch.	2034	2082	4 / 2	34 / 60	Gasblasen im Messrohr. • Gasanteil im Messmedium reduzieren. • Fehlermeldung durch Setzen des Parameters „Max. Alarm I Treiber“ im Menü „Prozess Alarm / ...Alarmgrenzen“ auf „0“ deaktivieren.	Out of specification
S059.035 Dichte zu klein. Leerrohr oder Gas im Rohr	2035	2083	4 / 3	35 / 59	Leeres Messrohr. Gasblasen im Messrohr. • Gasanteil im Messmedium reduzieren. • Sicherstellen, dass das Messrohr immer vollständig gefüllt ist. • Fehlermeldung durch Setzen des Parameters „Min Dichte Grenze“ im Menü „Prozess Alarm / ...Alarmgrenzen“ auf „0“ deaktivieren.	Out of specification
S058.038 Dichte auf 1g/cm <sup>3</sup> gesetzt	2038	2086	4 / 6	38 / 58	Die Dichte wurde aufgrund einer Fehlermeldung durch den Messumformer auf 1 g/cm <sup>3</sup> gesetzt. • ABB-Service kontaktieren.	Out of specification
S057.031 Sensor Temperat.ausserhalb Spez.	2031	2079	3 / 7	31 / 57	Umgebungs- oder Messmediumtemperatur zu hoch. • Umgebungs- oder Messmediumtemperatur prüfen.	Out of specification
S054.042 Sensoramplitude ausserhalb Spez.	2042	2090	5 / 2	42 / 54	Die Sensoramplitude liegt unter den parametrisierten Grenzwerten „Sensor Amplitude Min“ und „Sensor Amp. Zeit“. Multiphasen Messmedium. Viskosität des Messmediums zu hoch. • Einstellung der Parameter im Menü „Prozess Alarm / ...Alarmgrenzen“ prüfen und ggf. Anpassen.	Out of specification
S047.0015 Impulsausgang abgeschnitten.	2015	2063	1 / 7	15 / 47	Die Impulsrate oder die Frequenz am Impulsausgang liegt außerhalb der zulässigen Grenzen. • Konfiguration der Parameter für den Impulsausgang prüfen.	Out of specification
S046.000 Massedurchfluss zu hoch	2000	2048	0 / 0	0 / 46	Der Massedurchfluss liegt unter bzw. über den parametrisierten Grenzwerten „Min. Durchfluss Qm“ und „Max. Durchfluss Qm“. • Einstellung der Parameter im Menü „Prozess Alarm / ...Alarmgrenzen“ prüfen und ggf. Anpassen. • Massedurchfluss prüfen.	Out of specification

## ... 10 Diagnose / Fehlermeldungen

### ... Alarm status und alarm history status

Fehlermeldung	Modbus Adresse		Byte /	Fehler Nr. /	Beschreibung	NAMUR Klasse
	Aktiv	Historie	Bit pos.	Priorität		
S044.001 Volumendurchfl. zu hoch	2001	2049	0 / 1	1 / 44	Der Volumendurchfluss liegt unter bzw. über den parametrisierten Out of Grenzwerten „Min. Durchfluss Qv“ und „Max. Durchfluss Qv“. <ul style="list-style-type: none"> <li>Einstellung der Parameter im Menü „Prozess Alarm / ...Alarmgrenzen“ prüfen und ggf. Anpassen.</li> <li>Volumendurchfluss prüfen.</li> </ul>	Out of specification
S043.036 Dichte ausserhalb min/max Grenzen	2036	2084	4 / 4	36 / 43	Die Dichte liegt unter bzw. über den parametrisierten Grenzwerten „Min. Dichte“ und „Max. Dichte“. <ul style="list-style-type: none"> <li>Einstellung der Parameter im Menü „Prozess Alarm / ...Alarmgrenzen“ prüfen und ggf. Anpassen.</li> <li>Dichte prüfen.</li> </ul>	Out of specification
S042.037 Mediumtemperat.ausserhalb min/max Grenzen	2037	2085	4 / 5	37 / 42	Die Messmediumtemperatur liegt unter bzw. über den parametrisierten Grenzwerten „Min. Temperatur“ und „Max. Temperatur“. <ul style="list-style-type: none"> <li>Einstellung der Parameter im Menü „Prozess Alarm / ...Alarmgrenzen“ prüfen und ggf. Anpassen.</li> <li>Messmediumtemperatur prüfen.</li> </ul>	Out of specification
S041.039 Konzentration in Einheit ueber Grenzen	2039	2087	4 / 7	39 / 41	Die Konzentration in Einheit liegt unter bzw. über den parametrisierten Grenzwerten „Min. Konz. [Einheit]“ und „Max. Konz. [Einheit]“. <ul style="list-style-type: none"> <li>Einstellung der Parameter im Menü „Prozess Alarm / ...Alarmgrenzen“ prüfen und ggf. Anpassen.</li> <li>Konzentration prüfen.</li> </ul>	Out of specification
S040.040 Konzentration in % ueber Grenzen	2040	2088	5 / 0	40 / 40	Die Konzentration in % liegt unter bzw. über den parametrisierten Out of Grenzwerten „Min. Konzent. [%]“ und „Max. Konzent. [%]“. <ul style="list-style-type: none"> <li>Einstellung der Parameter im Menü „Prozess Alarm / ...Alarmgrenzen“ prüfen und ggf. Anpassen.</li> <li>Konzentration prüfen.</li> </ul>	Out of specification
M038.09 Sensor memory fehlerhaft.	2009	2057	1 / 1	9 / 38	SensorMemory im Frontend-Board defekt. <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen ob das SensorMemory defekt ist.</li> <li>ABB-Service kontaktieren.</li> </ul>	Maintenance required
M026.004 Service Interval erreicht	2004	2052	0 / 4	4 / 26	Wartungsintervall erreicht. <ul style="list-style-type: none"> <li>Wartungsarbeiten durchführen.</li> <li>Neuen Wartungsintervall im Menü „Diagnose / ...Diagnosefunktion“ starten.</li> </ul>	Maintenance required
M024.008 Geraet nicht kalibriert	2008	2056	1 / 0	8 / 24	ABB-Service kontaktieren.	Maintenance required

# 11 Wartung

## Sicherheitshinweise

### **GEFAHR**

#### **Explosionsgefahr beim Betrieb des Gerätes mit geöffnetem Messumformergehäuse oder Anschlusskasten!**

Vor dem Öffnen des Messumformergehäuses oder des Anschlusskastens folgende Punkte beachten:

- Es muss ein Feuererlaubnisschein vorliegen.
- Sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Vor dem Öffnen die Energieversorgung abschalten und eine Wartezeit von  $t > 20$  Minuten einhalten.

### **WARNUNG**

#### **Verletzungsgefahr durch spannungsführende Bauteile!**

Bei geöffnetem Gehäuse ist der Berührungsschutz aufgehoben und der EMV-Schutz eingeschränkt.

- Vor dem Öffnen des Gehäuses die Energieversorgung abschalten.

### **VORSICHT**

#### **Verbrennungsgefahr durch heiße Messmedien**

Die Oberflächentemperatur am Gerät kann in Abhängigkeit von der Messmediumtemperatur 70 °C (158 °F) überschreiten!

- Vor Arbeiten am Gerät sicherstellen, dass sich das Gerät ausreichend abgekühlt hat.

### **HINWEIS**

#### **Beschädigung von Bauteilen!**

Die elektronischen Bauteile auf den Leiterplatten können durch statische Elektrizität beschädigt werden (EGB-Richtlinien beachten).

- Vor der Berührung von elektronischen Bauteilen sicherstellen, dass die statische Aufladung des Körpers abgeleitet wird.

Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden.

- Vor dem Ausbau des Gerätes das Gerät und ggf. angrenzende Leitungen oder Behälter drucklos schalten.
- Vor dem Öffnen des Gerätes prüfen, ob Gefahrstoffe als Messmedien eingesetzt waren. Es können sich eventuell gefährliche Restmengen im Gerät befinden und beim Öffnen austreten.

Sofern im Rahmen der Betreiberverantwortung vorgesehen, folgende Punkte durch eine regelmäßige Inspektion prüfen:

- die drucktragenden Wandungen / Auskleidung des Druckgerätes
- die messtechnische Funktion
- die Dichtigkeit
- den Verschleiß (Korrosion)

## Reinigung

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

Die Reinigung darf nur mit einem feuchten Tuch erfolgen, um eine statische Aufladung zu vermeiden.

## Messwertaufnehmer

Der Messwertaufnehmer ist weitestgehend wartungsfrei.

Folgende Punkte sollten jährlich kontrolliert werden:

- Umgebungsbedingungen (Belüftung, Feuchte),
- Dichtigkeit von Prozessverbindungen,
- Kabeleinführungen und Deckelschrauben,
- Funktionssicherheit der Energieversorgung, des Blitzschutzes und der Betriebserde.

## 12 Reparatur

### Sicherheitshinweise

#### **GEFAHR**

##### **Explosionsgefahr beim Betrieb des Gerätes mit geöffnetem Messumformergehäuse oder Anschlusskasten!**

Vor dem Öffnen des Messumformergehäuses oder des Anschlusskastens folgende Punkte beachten:

- Es muss ein Feuererlaubnisschein vorliegen.
- Sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Vor dem Öffnen die Energieversorgung abschalten und eine Wartezeit von  $t > 20$  Minuten einhalten.

#### **WARNUNG**

##### **Verletzungsgefahr durch spannungsführende Bauteile!**

Bei geöffnetem Gehäuse ist der Berührungsschutz aufgehoben und der EMV-Schutz eingeschränkt.

- Vor dem Öffnen des Gehäuses die Energieversorgung abschalten.

#### **VORSICHT**

##### **Verbrennungsgefahr durch heiße Messmedien**

Die Oberflächentemperatur am Gerät kann in Abhängigkeit von der Messmediumtemperatur 70 °C (158 °F) überschreiten!

- Vor Arbeiten am Gerät sicherstellen, dass sich das Gerät ausreichend abgekühlt hat.

#### **Hinweis**

Bei Messgeräten für den explosionsgefährdeten Bereich die einschlägigen Betreiberrichtlinien beachten. Siehe auch **Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen** auf Seite 6.

Alle Reparatur- oder Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Kundendienstpersonal vorgenommen werden. Bei Austausch oder Reparatur einzelner Komponenten Original-Ersatzteile verwenden.

### Ersatzteile

#### **Hinweis**

Ersatzteile können über den lokalen ABB Service bezogen werden.

[www.abb.de/contacts](http://www.abb.de/contacts)

### Rücksendung von Geräten

Für die Rücksendung von Geräten zur Reparatur oder zur Nachkalibrierung die Originalverpackung oder einen geeigneten sicheren Transportbehälter verwenden.

Zum Gerät das Rücksendeformular (siehe **Rücksendeformular** auf Seite 103) ausgefüllt beifügen.

Gemäß EU-Richtlinie für Gefahrstoffe sind die Besitzer von Sonderabfällen für deren Entsorgung verantwortlich bzw. müssen beim Versand folgende Vorschriften beachten: Alle an ABB gelieferten Geräte müssen frei von jeglichen Gefahrstoffen (Säuren, Laugen, Lösungen, etc.) sein.

Adresse für die Rücksendung:

#### **ABB AG**

#### **- Service Instruments -**

Schillerstraße 72

D-32425 Minden

Deutschland

Fax: +49 571 830-1744

Email: [parts-repair-minden@de.abb.com](mailto:parts-repair-minden@de.abb.com)

## Austausch der Sicherung

### ⚠ GEFAHR

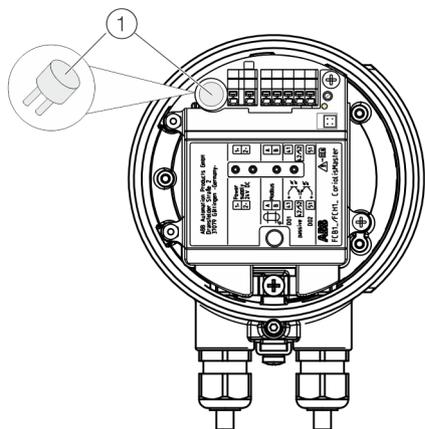
#### Explosionsgefahr beim Betrieb des Gerätes mit geöffnetem Messumformergehäuse oder Anschlusskasten!

Vor dem Öffnen des Messumformergehäuses oder des Anschlusskastens folgende Punkte beachten:

- Es muss ein Feuererlaubnischein vorliegen.
- Sicherstellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Vor dem Öffnen die Energieversorgung abschalten und eine Wartezeit von  $t > 20$  Minuten einhalten.

#### Hinweis

Bei Geräten in für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen in Zone 1 / Div. 1, ist die Sicherung vergossen und kann nicht ausgetauscht werden.



① Sicherung

Abbildung 38: Sicherung im Anschlusskasten

Im Messumformer-Anschlusskasten befindet sich eine Sicherung (Bestellnummer: 3KQR000443U0100).

Zum Austausch der Sicherung folgende Schritte durchführen:

1. Energieversorgung abschalten.
2. Messumformer-Anschlusskasten öffnen.
3. Defekte Sicherung herausziehen und neue Sicherung einsetzen.
4. Messumformer-Anschlusskasten schließen.
5. Energieversorgung einschalten.
6. Gerät auf Funktion prüfen.

Brennt die Sicherung nach dem Einschalten erneut durch, ist das Gerät defekt und muss ausgetauscht werden.

## 13 Demontage und Entsorgung

### Demontage

### ⚠ WARNUNG

#### Verletzungsgefahr durch Prozessbedingungen.

Aus den Prozessbedingungen, z. B. hohe Drücke und Temperaturen, giftige und aggressive Messmedien, können Gefahren bei der Demontage des Gerätes entstehen.

- Bei der Demontage, falls notwendig, geeignete Schutzausrüstung tragen.
- Vor der Demontage sicherstellen, dass durch die Prozessbedingungen keine Gefährdungen entstehen können.
- Gerät / Rohrleitung drucklos entleeren, abkühlen lassen und ggf. spülen.

Bei der Demontage des Gerätes die folgenden Punkte beachten:

- Energieversorgung abschalten.
- Elektrische Anschlüsse lösen.
- Gerät / Rohrleitung abkühlen lassen und drucklos entleeren. Austretendes Medium auffangen und umweltgerecht entsorgen.
- Gerät mit geeigneten Hilfsmitteln ausbauen, dabei das Gewicht des Gerätes beachten.
- Soll das Gerät an einem anderen Ort eingesetzt werden, Gerät vorzugsweise in der Originalverpackung so verpacken, dass es zu keiner Beschädigung kommen kann.
- Hinweise unter **Rücksendung von Geräten** auf Seite 100 beachten.

## ... 13 Demontage und Entsorgung

### Entsorgung

#### Hinweis



Produkte, die mit dem nebenstehenden Symbol gekennzeichnet sind, dürfen **nicht** als unsortierter Siedlungsabfall (Hausmüll) entsorgt werden. Sie sind einer getrennten Sammlung von Elektro- und Elektronikgeräten zuzuführen.

Das vorliegende Produkt und die Verpackung bestehen aus Werkstoffen, die von darauf spezialisierten Recycling-Betrieben wiederverwertet werden können.

Bei der Entsorgung die folgenden Punkte beachten:

- Das vorliegende Produkt fällt ab dem 15.08.2018 unter den offenen Anwendungsbereich der WEEE-Richtlinie 2012/19/EU und der entsprechenden nationalen Gesetze (in Deutschland z. B. ElektroG).
- Das Produkt muss einem spezialisierten Recyclingbetrieb zugeführt werden. Es gehört nicht in die kommunalen Sammelstellen. Diese dürfen nur für privat genutzte Produkte gemäß WEEE-Richtlinie 2012/19/EU genutzt werden.
- Sollte keine Möglichkeit bestehen, das Altgerät fachgerecht zu entsorgen, ist unser Service bereit, die Rücknahme und Entsorgung gegen Kostenerstattung zu übernehmen.

## 14 Technische Daten

#### Hinweis

Das Datenblatt des Gerätes steht im Downloadbereich von ABB auf [www.abb.de/durchfluss](http://www.abb.de/durchfluss) zur Verfügung.

## 15 Weitere Dokumente

#### Hinweis

Alle Dokumentationen, Konformitätserklärungen, Zulassungen, Zertifikate und weitere Dokumente stehen im Download-Bereich von ABB zur Verfügung.  
[www.abb.de/durchfluss](http://www.abb.de/durchfluss)

## Trademarks

Modbus ist ein eingetragenes Warenzeichen der Schneider Automation Inc.

Hastelloy C-4 ist ein Warenzeichen der Haynes International

Hastelloy C-22 ist ein Warenzeichen der Haynes International

Windows ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation.

# 16 Anhang

## Rücksendeformular

### Erklärung über die Kontamination von Geräten und Komponenten

Die Reparatur und / oder Wartung von Geräten und Komponenten wird nur durchgeführt, wenn eine vollständig ausgefüllte Erklärung vorliegt.

Andernfalls kann die Sendung zurückgewiesen werden. Diese Erklärung darf nur von autorisiertem Fachpersonal des Betreibers ausgefüllt und unterschrieben werden.

#### Angaben zum Auftraggeber:

Firma: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

Ansprechpartner: \_\_\_\_\_ Telefon: \_\_\_\_\_

Fax: \_\_\_\_\_ E-Mail: \_\_\_\_\_

#### Angaben zum Gerät:

Typ: \_\_\_\_\_ Serien-Nr.: \_\_\_\_\_

Grund der Einsendung / Beschreibung des Defekts: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Wurde dieses Gerät für Arbeiten mit Substanzen benutzt, von denen eine Gefährdung oder Gesundheitsschädigung ausgehen kann?

Ja  Nein

Wenn ja, welche Art der Kontamination (zutreffendes bitte ankreuzen):

biologisch  ätzend / reizend  brennbar (leicht- / hochentzündlich)

toxisch  explosiv  sonst. Schadstoffe

radioaktiv

Mit welchen Substanzen kam das Gerät in Berührung?

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Hiermit bestätigen wir, dass die eingesandten Geräte / Teile gereinigt wurden und frei von jeglichen Gefahren- bzw. Giftstoffen entsprechend der Gefahrstoffverordnung sind.

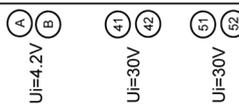
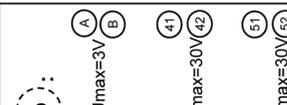
Ort, Datum

Unterschrift und Firmenstempel

# ... 16Anhang

## Installation diagram 3KXF000014G0009

Page 1 of 4

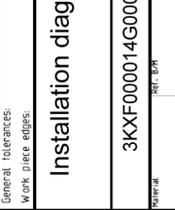
<p><b>ORDINARY LOCATION GENERAL PURPOSE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FCa1cY0e..</b></p> 	<p><b>HAZARDOUS LOCATION ZN 2/21/22</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FCa1cA2e..</b></p> 	<p><b>HAZARDOUS LOCATION ZN 0/1/20/21</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FCa1cA1e..</b></p> 
<p><b>a</b></p> <p><b>POWER SUPPLY</b> Non IS Terminals max 30V DC</p> 	<p><b>b</b></p> <p><b>SIGNAL DATA INPUT/OUTPUT</b></p> <p>Intrinsically safe ia</p> <p>Connected to ATEX / IECEx certified BARRIER</p> 	<p><b>c</b></p> <p><b>Alternative to</b></p> <p><b>SIGNAL DATA INPUT/OUTPUT</b></p> <p>Non Intrinsically Safe</p> <p>max 30Vrms</p> 

PAGE 1 OF 4

For Model:	FC_	Projection method 1:	ABB	General tolerances:	Tolerancing:
			ABB Automation Products GmbH	Work piece edges:	Surface:
			Date: 29.01.2014		
			Name: FBu		
			Checked per 512:		
			08 23.10.2018 FBu		
			Rev.: Date Number Name		
			Replaces:		

### Installation diagram FCB

3KXF000014G0009

ORDINARY LOCATION GENERAL PURPOSE	HAZARDOUS LOCATION Div 2 & ZN 2/21/22 US and Canadian application	HAZARDOUS LOCATION Div 1 & ZN 01/20/21 US and Canadian application																																																																		
<p><b>a</b></p> <p><b>POWER SUPPLY</b> Non IS Terminals max 30V DC</p> 	<p><b>FCa1cY0e..</b></p> 	<p><b>FCa1cF2e..</b></p> 																																																																		
<p><b>b</b></p> <p><b>SIGNAL DATA INPUT/OUTPUT</b> Intrinsically safe IS, ia <math>U_i=4.2V</math></p> <p>Connected to FM / CSA LISTED BARRIER <math>U_i=30V</math></p> <p><math>U_i=30V</math></p> 	<p><b>FCa1cF1e..</b></p> 	<p><b>FCa1cF1e..</b></p> 																																																																		
<p><b>c</b></p> <p><b>Alternative to b</b></p> <p><b>SIGNAL DATA INPUT/OUTPUT</b> Non Intrinsically Safe <math>U_{max}=3V</math></p> <p><math>U_{max}=30V</math></p> <p><math>U_{max}=30V</math></p> 	<p style="text-align: center;">PAGE 2 OF 4</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">For Model</td> <td style="width: 15%;">FC_</td> <td style="width: 15%;">Projection method 1</td> <td style="width: 15%;">ABB</td> <td style="width: 15%;">General tolerances:</td> <td style="width: 15%;">Tolerancing:</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>ABB Automation Products GmbH</td> <td>Work piece edges:</td> <td>Surface:</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Date: 23.01.2014</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Name: FBU</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Checked per S12:</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>08 23.10.2018 FBU</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Rev. Date Number Name</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>References:</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Installation diagram FCB</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">3KXF000014G0009</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">General</td> </tr> </table>		For Model	FC_	Projection method 1	ABB	General tolerances:	Tolerancing:				ABB Automation Products GmbH	Work piece edges:	Surface:				Date: 23.01.2014						Name: FBU						Checked per S12:						08 23.10.2018 FBU						Rev. Date Number Name						References:							Installation diagram FCB						3KXF000014G0009						General	
For Model	FC_	Projection method 1	ABB	General tolerances:	Tolerancing:																																																															
			ABB Automation Products GmbH	Work piece edges:	Surface:																																																															
			Date: 23.01.2014																																																																	
			Name: FBU																																																																	
			Checked per S12:																																																																	
			08 23.10.2018 FBU																																																																	
			Rev. Date Number Name																																																																	
			References:																																																																	
				Installation diagram FCB																																																																
				3KXF000014G0009																																																																
				General																																																																

# ... 16 Anhang

## ... Installation diagram 3KXF000014G0009

<p><b>Notes: ATEX &amp; IECEx application</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>THE INTRINSIC SAFETY ENTITY CONCEPT ALLOWS THE INTERCONNECTION OF TWO ATEX/IECEx APPROVED INTRINSICALLY SAFE DEVICES WITH ENTITY PARAMETERS NOT SPECIFICALLY EXAMINED IN COMBINATION AS A SYSTEM WHEN: Uo OR Voc OR Vt &lt; V MAX, Io OR loc OR It &lt; I MAX; Ca OR Co &gt; Ci + Ccable; La OR Lo &gt; Li + Lcable; Po &lt; Pi.</li> <li>DUST-TIGHT CONDUIT SEAL MUST BE USED WHEN INSTALLED IN CLASS II Zone 21/22 ENVIROMENTS.</li> <li>CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 Vrms OR Vdc WITH RESPECT TO EARTH.</li> <li>INSTALLATION SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH THE RELEVANT INTERNATIONAL OR NATIONAL REGULATIONS "INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE FOR HAZARDOUS LOCATIONS" REGULATIONS.</li> <li>THE CONFIGURATION OF ASSOCIATED APPARATUS MUST BE ATEX or IECEx APPROVED UNDER ENTITY CONCEPT.</li> <li>ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.</li> <li>THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE INSTALLED IN ACCORDANCE WITH BARRIER MANUFACTURE'S INSTALLATION DIAGRAM</li> <li>SELECTED ASSOCIATED APPARATUS MUST BE THIRD PARTY LISTED AS PROVIDING INTRINSICALLY SAFE CIRCUITS FOR THE APPLICATION. IT MUST MEET THE REQUIREMENTS LISTED IN TABLE OF THIS INSTALLATION DIAGRAM.</li> </ol>	<p><b>Notes: US and Canadian application</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>THE INTRINSIC SAFETY ENTITY CONCEPT ALLOWS THE INTERCONNECTION OF TWO FM AND/OR CSA APPROVED INTRINSICALLY SAFE DEVICES WITH ENTITY PARAMETERS NOT SPECIFICALLY EXAMINED IN COMBINATION AS A SYSTEM WHEN: Uo OR Voc OR Vt &lt; V MAX, Io OR loc OR It &lt; I MAX; Ca OR Co &gt; Ci + Ccable; La OR Lo &gt; Li + Lcable; Po &lt; Pi.</li> <li>DUST-TIGHT CONDUIT SEAL MUST BE USED WHEN INSTALLED IN CLASS II AND III ENVIROMENTS.</li> <li>CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 Vrms OR Vdc WITH RESPECT TO EARTH.</li> <li>INSTALLATION FOR U.S. AND CANADIAN APPROVED EQUIPMENT SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12.6 "INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS", THE NATIONAL ELECTRICAL CODE (ANSI/NFPA 70) SECTIONS 504, 505 AND THE CANADIAN ELECTRICAL CODE (C22.1-02).</li> <li>THE CONFIGURATION OF ASSOCIATED APPARATUS MUST BE FM AND/OR CSA APPROVED UNDER ENTITY CONCEPT.</li> <li>ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.</li> <li>THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE INSTALLED IN ACCORDANCE WITH BARRIER MANUFACTURE'S INSTALLATION DIAGRAM</li> <li>SELECTED ASSOCIATED APPARATUS MUST BE THIRD PARTY LISTED AS PROVIDING INTRINSICALLY SAFE CIRCUITS FOR THE APPLICATION. IT MUST MEET THE REQUIREMENTS LISTED IN TABLE OF THIS INSTALLATION DIAGRAM.</li> </ol>	<table border="1"> <tr> <td>For Model:</td> <td>FC_</td> <td>Projection method 1</td> <td>General tolerances: Work piece edges: Surface: Tolerancing</td> </tr> <tr> <td colspan="2">  </td> <td>ABB Automation Products GmbH</td> <td>Installation diagram FCB</td> </tr> <tr> <td>Rev.:</td> <td>08</td> <td>Date:</td> <td>23.10.2018</td> </tr> <tr> <td>Number:</td> <td>FBU</td> <td>Checked per:</td> <td>3KXF000014G0009</td> </tr> <tr> <td>Name:</td> <td>FBU</td> <td>Drawn by:</td> <td>FBu</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Date:</td> <td>29.01.2014</td> </tr> </table>	For Model:	FC_	Projection method 1	General tolerances: Work piece edges: Surface: Tolerancing			ABB Automation Products GmbH	Installation diagram FCB	Rev.:	08	Date:	23.10.2018	Number:	FBU	Checked per:	3KXF000014G0009	Name:	FBU	Drawn by:	FBu			Date:	29.01.2014		
For Model:	FC_	Projection method 1	General tolerances: Work piece edges: Surface: Tolerancing																									
		ABB Automation Products GmbH	Installation diagram FCB																									
Rev.:	08	Date:	23.10.2018																									
Number:	FBU	Checked per:	3KXF000014G0009																									
Name:	FBU	Drawn by:	FBu																									
		Date:	29.01.2014																									
<p><b>Notes: ATEX &amp; IECEx application</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>THE INTRINSIC SAFETY ENTITY CONCEPT ALLOWS THE INTERCONNECTION OF TWO ATEX/IECEx APPROVED INTRINSICALLY SAFE DEVICES WITH ENTITY PARAMETERS NOT SPECIFICALLY EXAMINED IN COMBINATION AS A SYSTEM WHEN: Uo OR Voc OR Vt &lt; V MAX, Io OR loc OR It &lt; I MAX; Ca OR Co &gt; Ci + Ccable; La OR Lo &gt; Li + Lcable; Po &lt; Pi.</li> <li>DUST-TIGHT CONDUIT SEAL MUST BE USED WHEN INSTALLED IN CLASS II AND III ENVIROMENTS.</li> <li>CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 Vrms OR Vdc WITH RESPECT TO EARTH.</li> <li>INSTALLATION SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH THE RELEVANT INTERNATIONAL OR NATIONAL REGULATIONS "INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE FOR HAZARDOUS LOCATIONS" REGULATIONS.</li> <li>THE CONFIGURATION OF ASSOCIATED APPARATUS MUST BE ATEX or IECEx APPROVED UNDER ENTITY CONCEPT.</li> <li>ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.</li> <li>THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE INSTALLED IN ACCORDANCE WITH BARRIER MANUFACTURE'S INSTALLATION DIAGRAM</li> <li>SELECTED ASSOCIATED APPARATUS MUST BE THIRD PARTY LISTED AS PROVIDING INTRINSICALLY SAFE CIRCUITS FOR THE APPLICATION. IT MUST MEET THE REQUIREMENTS LISTED IN TABLE OF THIS INSTALLATION DIAGRAM.</li> </ol>			<p><b>Notes: US and Canadian application</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>THE INTRINSIC SAFETY ENTITY CONCEPT ALLOWS THE INTERCONNECTION OF TWO FM AND/OR CSA APPROVED INTRINSICALLY SAFE DEVICES WITH ENTITY PARAMETERS NOT SPECIFICALLY EXAMINED IN COMBINATION AS A SYSTEM WHEN: Uo OR Voc OR Vt &lt; V MAX, Io OR loc OR It &lt; I MAX; Ca OR Co &gt; Ci + Ccable; La OR Lo &gt; Li + Lcable; Po &lt; Pi.</li> <li>DUST-TIGHT CONDUIT SEAL MUST BE USED WHEN INSTALLED IN CLASS II AND III ENVIROMENTS.</li> <li>CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 Vrms OR Vdc WITH RESPECT TO EARTH.</li> <li>INSTALLATION FOR U.S. AND CANADIAN APPROVED EQUIPMENT SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12.6 "INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS", THE NATIONAL ELECTRICAL CODE (ANSI/NFPA 70) SECTIONS 504, 505 AND THE CANADIAN ELECTRICAL CODE (C22.1-02).</li> <li>THE CONFIGURATION OF ASSOCIATED APPARATUS MUST BE FM AND/OR CSA APPROVED UNDER ENTITY CONCEPT.</li> <li>ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.</li> <li>THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE INSTALLED IN ACCORDANCE WITH BARRIER MANUFACTURE'S INSTALLATION DIAGRAM</li> <li>SELECTED ASSOCIATED APPARATUS MUST BE THIRD PARTY LISTED AS PROVIDING INTRINSICALLY SAFE CIRCUITS FOR THE APPLICATION. IT MUST MEET THE REQUIREMENTS LISTED IN TABLE OF THIS INSTALLATION DIAGRAM.</li> </ol>	<table border="1"> <tr> <td>For Model:</td> <td>FC_</td> <td>Projection method 1</td> <td>General tolerances: Work piece edges: Surface: Tolerancing</td> </tr> <tr> <td colspan="2">  </td> <td>ABB Automation Products GmbH</td> <td>Installation diagram FCB</td> </tr> <tr> <td>Rev.:</td> <td>08</td> <td>Date:</td> <td>23.10.2018</td> </tr> <tr> <td>Number:</td> <td>FBU</td> <td>Checked per:</td> <td>3KXF000014G0009</td> </tr> <tr> <td>Name:</td> <td>FBU</td> <td>Drawn by:</td> <td>FBu</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Date:</td> <td>29.01.2014</td> </tr> </table>	For Model:	FC_	Projection method 1	General tolerances: Work piece edges: Surface: Tolerancing			ABB Automation Products GmbH	Installation diagram FCB	Rev.:	08	Date:	23.10.2018	Number:	FBU	Checked per:	3KXF000014G0009	Name:	FBU	Drawn by:	FBu			Date:	29.01.2014
For Model:	FC_	Projection method 1	General tolerances: Work piece edges: Surface: Tolerancing																									
		ABB Automation Products GmbH	Installation diagram FCB																									
Rev.:	08	Date:	23.10.2018																									
Number:	FBU	Checked per:	3KXF000014G0009																									
Name:	FBU	Drawn by:	FBu																									
		Date:	29.01.2014																									

Dieses ist eine zertifizierte Zeichnung  
 Änderungen nur mit Zustimmung der Prüfstelle  
 THIS IS A CERTIFIED DRAWING  
 REVISIONS ONLY WITH APPROVAL OF THE NOTIFIED BODY

We reserve all rights for this document. Without our previous agreement this document may not be reproduced or made available to third parties or utilized in any other manner. Violations will be subject to penalties and may be punishable by law.

MINT F_a1cA1efghijB F_a1cA1efghijT F_a1cF1efghijB F_a1cF1efghijT	Ex e / XP		Operating Value		Ex nA / NI		Ex i a / IS					
	U <sub>M</sub> [V]	I <sub>M</sub> [mA]	U <sub>N</sub> [V]	I <sub>N</sub> [mA]	U <sub>N</sub> [V]	I <sub>N</sub> [mA]	U <sub>o</sub> [V]	I <sub>o</sub> [mA]	P <sub>o</sub> [mW]	C <sub>o</sub> [nF]	C <sub>oPA</sub> [nF]	Lo [μH]
<b>Modbus communication variants</b>							4,2	150	150	13900	---	20
<b>Modbus active</b> Terminal A / B	30	30	3	30	3	30	U <sub>i</sub> [V]	I <sub>i</sub> [mA]	P <sub>i</sub> [mW]	C <sub>i</sub> [nF]	C <sub>iPA</sub> [nF]	L <sub>i</sub> [μH]
							+/- 4,2	150	150	13900	---	20
<b>Digital DO1 Output</b> passive Terminal 41/42	30	25	30	25	30	25*	U <sub>i</sub> [V]	I <sub>i</sub> [mA]	P <sub>i</sub> [mW]	C <sub>i</sub> [nF]	C <sub>iPA</sub> [nF]	L <sub>i</sub> [μH]
							30	25	187	20	---	200
<b>Digital DO2 Output</b> passive Terminal 51/52	30	25	30	25	30	25*	U <sub>i</sub> [V]	I <sub>i</sub> [mA]	P <sub>i</sub> [mW]	C <sub>i</sub> [nF]	C <sub>iPA</sub> [nF]	L <sub>i</sub> [μH]
							30	25	187	20	---	200

PAGE 4 OF 4

For Model:	FC_	Production method 1	General tolerances:	Tolerancing:
			Work, piece edges:	Surface:
		<b>ABB</b>		
		ABB Automation Products GmbH		
Checked by:		Date:	29.01.2014	
Checked by:		Name:	FBU	
Rev.:	08	Date:	23.10.2018	
Name:	FBU	Number:		
Replaces:				
		Installation diagram FCB		
		3KXF000014G0009		

Dieses ist eine zertifizierte Zeichnung  
Änderungen nur mit Zustimmung der Prüfstelle  
THIS IS A CERTIFIED DRAWING  
REVISIONS ONLY WITH APPROVAL OF THE NOTIFIED BODY

We reserve all rights for this document. Without our previous agreement this document may not be reproduced or made available to third parties or utilized in any other manner. Violations will be subject to penalties and may be punishable by law.

---

## **ABB Measurement & Analytics**

Ihren ABB-Ansprechpartner finden Sie unter:

**[www.abb.com/contacts](http://www.abb.com/contacts)**

Weitere Produktinformationen finden Sie auf:

**[www.abb.de/durchfluss](http://www.abb.de/durchfluss)**

---

Technische Änderungen sowie Inhaltsänderungen dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor.

Bei Bestellungen gelten die vereinbarten detaillierten Angaben. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

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