

# SIEMENS



## SITRANS F

### Magnetisch-induktive Durchflussmessgeräte SITRANS FMS500

Betriebsanleitung

<u>Einleitung</u>	<b>1</b>
<u>Sicherheitshinweise</u>	<b>2</b>
<u>Beschreibung</u>	<b>3</b>
<u>Einbau/Montage</u>	<b>4</b>
<u>Anschließen</u>	<b>5</b>
<u>Instandhaltung und Wartung</u>	<b>6</b>
<u>Diagnose und Fehlersuche</u>	<b>7</b>
<u>Technische Daten</u>	<b>8</b>
<u>Produktdokumentation und Support</u>	<b>A</b>
<u>Anhang</u>	<b>B</b>

7ME653 (SITRANS FMS500 mit FMT020)


**01/2024**

A5E53583665-AA


## Rechtliche Hinweise

### Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 <b>GEFAHR</b>
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten <b>wird</b> , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 <b>WARNUNG</b>
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten <b>kann</b> , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 <b>VORSICHT</b>
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

<b>ACHTUNG</b>
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.


Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

### Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 <b>WARNUNG</b>
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

### Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens Aktiengesellschaft. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

### Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>5</b>
1.1	Zweck dieser Dokumentation .....	5
1.2	Dokumenthistorie .....	5
1.3	Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	5
1.4	Überprüfung der Lieferung.....	5
1.5	Lieferumfang .....	6
1.6	Hinweis zur industriellen Nutzung .....	6
1.7	Cybersecurity-Hinweise.....	6
1.8	Transport und Lagerung.....	7
1.9	Hinweise zur Gewährleistung .....	7
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>9</b>
2.1	Gesetze und Bestimmungen.....	9
2.2	Konformität mit europäischen Richtlinien .....	10
2.3	Konformität mit Druckgeräterichtlinie und PESR-Vorschrift.....	10
2.4	Unsachgemäße Änderungen am Gerät .....	12
<b>3</b>	<b>Beschreibung</b> .....	<b>13</b>
3.1	Systemkomponenten .....	13
3.2	Bauform .....	14
3.3	Funktionsweise.....	14
<b>4</b>	<b>Einbau/Montage</b> .....	<b>17</b>
4.1	Einleitung .....	17
4.2	Sicherheitshinweise zur Installation.....	17
4.3	Festlegen des Einbauortes.....	18
4.4	Ein- und Auslaufbedingungen .....	19
4.5	Ausrichten des Messaufnehmers .....	21
4.6	Montage.....	23
4.7	Drehmomentwerte .....	24
4.8	Potentialausgleich.....	26
<b>5</b>	<b>Anschließen</b> .....	<b>29</b>
5.1	Allgemeine Informationen .....	29
5.2	Sensor anschließen .....	30

5.3	Elektrischer Anschluss .....	34
5.4	Installationsüberprüfung.....	38
5.5	Verguss.....	39
5.6	Direktes Eingraben.....	40
<b>6</b>	<b>Instandhaltung und Wartung .....</b>	<b>41</b>
6.1	Wartung .....	41
6.2	Technischer Support .....	41
6.3	Transport und Lagerung.....	42
6.4	Rücksendeverfahren .....	43
6.5	Entsorgung.....	44
<b>7</b>	<b>Diagnose und Fehlersuche .....</b>	<b>45</b>
7.1	Messaufnehmerprüfung.....	45
7.2	Schwankende Prozesswerte .....	46
<b>8</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>49</b>
8.1	FMS500.....	49
8.2	Kabeldaten .....	52
8.3	Auswirkung der Temperatur auf den Arbeitsdruck.....	53
8.4	Leitfähigkeit der Prozessflüssigkeit .....	54
8.5	Auswahl der Auskleidung.....	55
8.6	Elektrodenauswahl .....	55
8.7	Nennweitentabellen .....	56
8.8	Maße und Gewicht.....	58
<b>A</b>	<b>Produktdokumentation und Support .....</b>	<b>63</b>
A.1	Produktdokumentation .....	63
A.2	Technischer Support .....	64
<b>B</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>65</b>
B.1	Flanschabmessungen (metrisch) .....	65
B.2	Spulenwiderstand.....	68
	<b>Glossar .....</b>	<b>69</b>
	<b>Index .....</b>	<b>71</b>

# Einleitung

## 1.1 Zweck dieser Dokumentation

Diese Anleitung enthält Informationen, die Sie für die Inbetriebnahme und die Nutzung des Geräts benötigen. Lesen Sie die Anleitung vor der Installation und Inbetriebnahme sorgfältig durch. Um eine sachgemäße Handhabung sicherzustellen, machen Sie sich mit der Funktionsweise des Geräts vertraut.

Die Anleitung richtet sich an Personen, die den Einbau, den elektrischen Anschluss und die Inbetriebnahme des Geräts vornehmen, sowie an Service- und Wartungstechniker.

## 1.2 Dokumenthistorie

Die Angaben in dieser Anleitung werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir immer dankbar.

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Änderungen in der Dokumentation gegenüber den jeweils früheren Ausgaben.

Ausgabe	Anmerkungen
01/2024	Erste Ausgabe

## 1.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Verwenden Sie das Gerät entsprechend den Angaben auf dem Typschild und in Technische Daten (Seite 49).

## 1.4 Überprüfung der Lieferung

1. Prüfen Sie die Verpackung und die gelieferten Artikel auf sichtbare Schäden.
2. Melden Sie alle Schadenersatzansprüche unverzüglich dem Spediteur.
3. Bewahren Sie beschädigte Teile bis zur Klärung auf.
4. Prüfen Sie den Lieferumfang durch Vergleichen Ihrer Bestellung mit den Lieferpapieren auf Richtigkeit und Vollständigkeit.

### **WARNUNG**

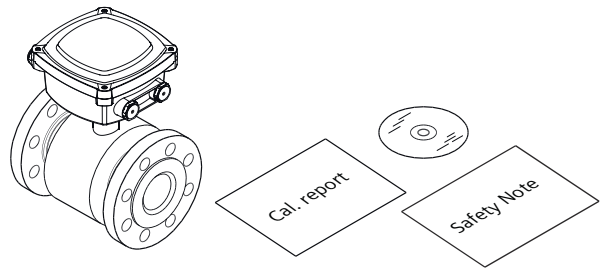
#### **Einsatz eines beschädigten oder unvollständigen Geräts**

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen.

- Benutzen Sie keine beschädigten oder unvollständigen Geräte.

## 1.5 Lieferumfang

- SITRANS FMS500
- Kalibrierungszertifikat
- DVD mit Dokumentation und Zertifikaten
- Sicherheitshinweis



## 1.6 Hinweis zur industriellen Nutzung

### ACHTUNG

#### Nutzung in häuslicher Umgebung

Diese Einrichtung der Klasse A Gruppe 1 ist für den Einsatz im industriellen Bereich vorgesehen. In häuslicher Umgebung kann das Gerät Funkstörungen verursachen.

## 1.7 Cybersecurity-Hinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Cybersecurity-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Cybersecurity-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Die Kunden sind dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf ihre Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Diese Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und nur wenn entsprechende Schutzmaßnahmen (z.B. Firewalls und/oder Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Weiterführende Informationen zu möglichen Schutzmaßnahmen im Bereich Industrial Cybersecurity finden Sie unter:

<https://www.siemens.com/cybersecurity-industry>

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Produkt-Updates anzuwenden, sobald sie zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Cybersecurity RSS Feed unter:  
<https://www.siemens.com/cert>

## 1.8 Transport und Lagerung

Um einen ausreichenden Schutz während des Transports und der Lagerung zu gewährleisten, beachten Sie Folgendes:

- Bewahren Sie die Originalverpackung für den Weitertransport auf.
- Senden Sie Geräte und Ersatzteile in der Originalverpackung zurück.
- Wenn die Originalverpackung nicht mehr vorhanden ist, sorgen Sie dafür, dass alle Sendungen durch die Ersatzverpackung während des Transports ausreichend geschützt sind. Für zusätzliche Kosten aufgrund von Transportschäden haftet Siemens nicht.

<b>ACHTUNG</b>
<b>Unzureichender Schutz bei Lagerung</b>
Die Verpackung bietet nur eingeschränkten Schutz gegen Feuchtigkeit und Infiltration.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sorgen Sie gegebenenfalls für zusätzliche Verpackung.</li></ul>



Hinweise zu besonderen Bedingungen für Lagerung und Transport des Geräts finden Sie im Kapitel Technische Daten (Seite 49).

## 1.9 Hinweise zur Gewährleistung

Der Inhalt dieser Anleitung ist weder Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines früheren oder bestehenden Rechtsverhältnisses noch soll er diese abändern. Sämtliche Verpflichtungen der Siemens AG ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführungen der Anleitung weder erweitert noch beschränkt.

Der Inhalt spiegelt den technischen Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Technische Änderungen sind im Zuge der Weiterentwicklung vorbehalten.



## Sicherheitshinweise

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und um einen gefahrlosen Betrieb des Geräts sicherzustellen, beachten Sie diese Anleitung und alle sicherheitsrelevanten Informationen.

Beachten Sie die Hinweise und Symbole am Gerät. Entfernen Sie keine Hinweise und Symbole vom Gerät. Halten Sie die Hinweise und Symbole stets in vollständig lesbarem Zustand.

### VORSICHT

**Der einwandfreie und zuverlässige Betrieb des Produkts setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Wartung voraus.**

Dieses Instrument sollte nur von qualifiziertem Personal installiert oder bedient werden.

### Hinweis

Veränderungen am Produkt, darunter auch Öffnen und unsachgemäße Modifikationen des Produktes, sind nicht zulässig.

Bei Nichtbeachtung dieser Bestimmung erlischt die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung und der Herstellergarantie.

Betriebssicherheit und Schutz des Betriebsmittels sind nur gewährleistet, wenn es den Herstellerangaben entsprechend betrieben wird.

## 2.1 Gesetze und Bestimmungen

Beachten Sie bei Anschluss, Montage und Betrieb die für Ihr Land gültigen Sicherheitsvorschriften, Bestimmungen und Gesetze. Dies sind zum Beispiel:

- National Electrical Code (NEC - NFPA 70) (USA)
- Canadian Electrical Code (CEC Part I) (Kanada)

Weitere Bestimmungen für Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen sind z. B.:

- IEC 60079-14 (international)
- EN 60079-14 (EU und UK)

## 2.2 Konformität mit europäischen Richtlinien

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt entspricht der relevanten Gesetzgebung zur Harmonisierung in der Europäischen Union und den dazugehörigen Nachträgen.

Elektromagnetische Verträglichkeit EMV 2014/30/EU	Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rats zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit
Niederspannungsrichtlinie NSR 2014/35/EU	Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rats zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt
Druckgeräterichtlinie DGRL 2014/68/EU	Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rats zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt
RoHS-Richtlinie (Beschränkung gefährlicher Stoffe) 2011/65/EU	Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

Die geltenden Richtlinien sind in der EU-Konformitätserklärung für das jeweilige Gerät zu finden.

## 2.3 Konformität mit Druckgeräterichtlinie und PESR-Vorschrift

### Gerätesicherheitsnormen

Das Gerät wurde anhand dieser Sicherheitsanforderungen im Werk geprüft. Um den geprüften Zustand für die erwartete Betriebsdauer des Geräts aufrecht zu erhalten, sind die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Anforderungen zu beachten.

#### **ACHTUNG**

#### **Werkstoffverträglichkeit**

Siemens Flow Instruments kann Sie bei der Auswahl der flüssigkeitsbenetzten Komponenten des Sensors unterstützen. Die Verantwortung für die Auswahl liegt jedoch vollständig beim Kunden. Siemens Flow Instruments übernimmt keine Haftung für Fehler oder Versagen aufgrund von Werkstoffunverträglichkeit.

### Konformität mit Druckgeräterichtlinie

Die "Druckgeräterichtlinie" (DGRL) ist für alle in EU und EFTA verkauften Druckgeräte bindend.

---

#### **Hinweis**

#### **Gefahrengruppe Flüssigkeiten**

Das Gerät ist ausgelegt für Flüssigkeiten der Gefahrengruppe "Flüssigkeiten Fluidgruppe 1".

---

Die Produkte von Siemens Flow Instruments erfüllen die Druckgeräterichtlinie wie in den nachstehenden Tabellen aufgeführt.

Tabelle 2-1 DGRL-Konformität für Fluide unter 100 °C (DGRL-Klassifizierung: Flüssigkeiten) Flansche EN 1092, ANSI B16.5, AWWA C207, AS4087 und JIS2220


Flansch mm	EN 1092				ANSI B16.5	AWWA C207	AS4087	JIS B 2220
	PN 6	PN 10	PN 16	PN 40	Class 150	Class D	Class16 (AS16)	K 10
15	-/-	-/-	-/-	SEP	SEP	-/-	-/-	SEP
25	-/-	-/-	-/-	SEP	SEP	-/-	-/-	SEP
40	-/-	-/-	-/-	SEP	SEP	-/-	-/-	SEP
50	-/-	-/-	SEP	-/-	SEP	-/-	SEP	SEP
65	-/-	-/-	SEP	-/-	SEP	-/-	SEP	SEP
80	-/-	-/-	SEP	-/-	SEP	-/-	SEP	SEP
100	-/-	-/-	SEP	-/-	SEP	-/-	SEP	SEP
125	-/-	-/-	SEP	-/-	DGRL (II)	-/-	-/-	SEP
150	-/-	-/-	DGRL (II)	-/-	DGRL (II)	-/-	SEP	DGRL (II)
200	-/-	SEP	DGRL (II)	-/-	DGRL (II)	-/-	SEP	DGRL (II)
250	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)	-/-	DGRL (II)	-/-	SEP	DGRL (II)
300	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)	-/-	DGRL (II)	-/-	SEP	DGRL (II)
350	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)	-/-	DGRL (II)	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)
400	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)	-/-	DGRL (II)	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)
450	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)	-/-	DGRL (II)	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)
500	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)	-/-	DGRL (II)	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)
600	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)	-/-	DGRL (II)	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)
700	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)	-/-	-/-	DGRL (I)	DGRL (I)	-/-
750	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	DGRL (I)	-/-	-/-
800	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)	-/-	-/-	DGRL (I)	DGRL (I)	-/-
900	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)	-/-	-/-	DGRL (I)	DGRL (I)	-/-
1000	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)	-/-	-/-	DGRL (I)	DGRL (I)	-/-
1050	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	DGRL (I)	-/-	-/-
1100	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	DGRL (I)	-/-	-/-
1200	-/-	DGRL (I)	DGRL (II)	-/-	-/-	DGRL (I)	DGRL (I)	-/-

Legende für die Tabelle:

Tabelle 2-2 Tabellenschlüssel

SEP	Produkt abgedeckt von Druckgeräterichtlinie unter Kategorie SEP (Sound Engineering Practice, gute Ingenieurpraxis)
DGRL	Produkt abgedeckt von Druckgeräterichtlinie unter Kategorie I bis III als vollständig konform
-/-	Nennweite/Druck nicht im Nennweitenbereich erhältlich

## 2.4 Unsachgemäße Änderungen am Gerät

 **WARNUNG**

**Unsachgemäße Änderungen am Gerät**

Durch Änderungen am Gerät, insbesondere in explosionsgefährdeten Bereichen, können Gefahren für Personal, Anlage und Umwelt entstehen.

- Ändern Sie das Gerät nur wie in der Anleitung zum Gerät beschrieben. Bei Nichtbeachtung werden die Herstellergarantie und die Produktzulassungen unwirksam. Nach unbefugten Änderungen darf das Gerät nicht mehr betrieben werden.

## Beschreibung

Die magnetisch-induktiven Sensoren SITRANS FM werden hauptsächlich in folgenden Bereichen eingesetzt:

- Prozessindustrie
- Chemische Industrie
- Stahlindustrie
- Bergbau
- Versorgungsbetriebe
- Stromerzeugung und -verteilung
- Öl und Gas/HPI
- Wasser und Abwasser
- Zellstoff- und Papierindustrie

### 3.1 Systemkomponenten

Der Sensor SITRANS FMS500 ist kompatibel mit:

- Messumformer (Typ: SITRANS FMT020)

## 3.2 Bauform

Der magnetisch-induktive Sensor SITRANS FMS500 ist speziell für Anwendungen in den Bereichen Grundwasser, Trinkwasser, Abwasser, Schmutzwasser und Schlamm ausgelegt. Die konische Gestaltung des Messrohres verbessert die Genauigkeit bei kleinen Durchflussmengen, was bei der Leckageerkennung von Vorteil ist. Geeignet für die direkte Erdverlegung und dauerhafte Überflutung. Der FMS500 erfüllt Trinkwasserzulassungen.

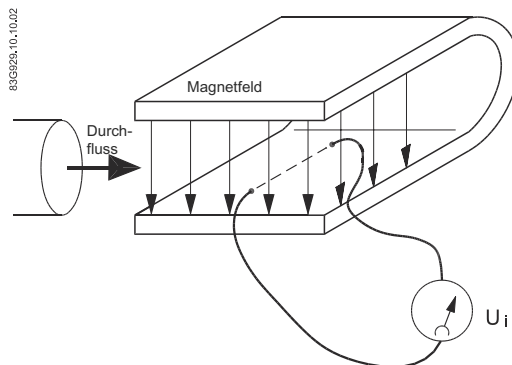


Kompaktausführung FMS500 mit Messumformer FMT020 (FM520)      Abgesetzte Ausführung FMS500

Die Sensoren besitzen eine Vielzahl von Zulassungen, siehe Technische Daten (Seite 49).

## 3.3 Funktionsweise

Das Prinzip der Durchflussmessung beruht auf dem Faradayschen Gesetz der elektromagnetischen Induktion.



$U_i$  = Wenn ein elektrischer Leiter der Länge  $L$  mit der Geschwindigkeit  $v$  senkrecht zur Fließrichtung durch ein magnetisches Feld der Stärke  $B$  bewegt wird, wird an den Enden des Leiters die Spannung  $U_i$  induziert

$$U_i = L \times B \times v$$

- $U_i$  = Induzierte Spannung
- $L$  = Leiterlänge = Innenrohrdurchmesser =  $k_i$

- $B = \text{Magnetfeldstärke} = k_2$
- $v = \text{Geschwindigkeit des Leiters (Medium)}$
- $k = k_1 \times k_2$

**$U_i = k \times v$ , d. h., das Elektrodensignal ist direkt proportional zur Flüssigkeitsgeschwindigkeit**

## Funktionsprinzip

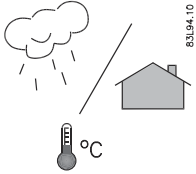
Der Messumformer erzeugt einen pulsierenden Magnetisierungsstrom, der die Spulen im Sensor speist. Der Strom wird ständig überwacht und korrigiert. Fehler und Kabelfehler werden vom selbstüberwachenden Stromkreis registriert.

Der Eingangsstromkreis verstärkt das zum Durchfluss proportionale Induktionsspannungssignal von den Elektroden. Die Eingangsimpedanz ist extrem hoch:  $>10^{14} \Omega$ . Daher sind Durchflussmessungen von Flüssigkeiten mit geringer Leitfähigkeit bis  $5 \mu\text{S/cm}$  möglich. Messfehler aufgrund von Kabelkapazität sind dank aktiver Kabelüberwachung beseitigt.



## Einbau/Montage

### 4.1 Einleitung



Die Durchflussmessgeräte SITRANS F sind für den Innen- und Außeneinbau geeignet.

- Vergewissern Sie sich, dass die auf Typenschild/Beschriftung des Geräts angegebenen Druck- und Temperaturspezifikationen nicht überschritten werden.

### 4.2 Sicherheitshinweise zur Installation

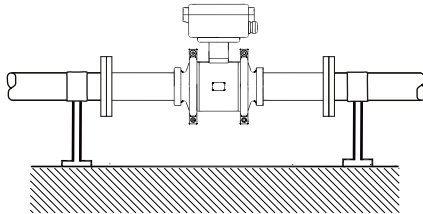
#### **WARNUNG**

##### **Gefahr durch Hochdruck**

Bei Anwendungen mit Betriebsdrücken/Medien, die im Falle eines Rohrbruchs für Mensch, Maschine, Umwelt usw. gefährlich sein können, empfehlen wir bei der Montage des Durchflussmessgeräts besondere Sicherheitsmaßnahmen wie eine spezielle Aufstellung oder Abschirmung oder den Einbau eines Druckschutzes oder Sicherheitsventils.

#### **Hinweis**

Der Messaufnehmer sollte in gut abgestützten Rohrleitungen eingebaut werden, um das Gewicht des Durchflussmessgeräts abzustützen.



## Schwingungen

Vermeiden Sie starke Schwingungen.

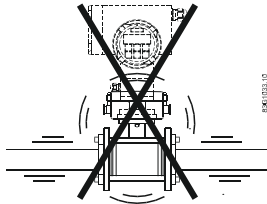


Bild 4-1 Schwingungen vermeiden

**!** VORSICHT

Bei Anwendungen mit starken Schwingungen empfiehlt Siemens einen getrennten Einbau des Messumformers.

## 4.3 Festlegen des Einbauortes

### Hinweis

Der Messaufnehmer muss immer vollständig mit Flüssigkeit gefüllt sein.

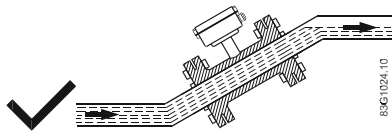


Bild 4-2 Ordnungsgemäßer Einbau bei gefüllten Rohren

- Die folgenden Einbauarten vermeiden:
  - Einbau am höchsten Punkt im Rohrleitungssystem
  - Einbau in vertikalen Röhren mit freiem Auslass

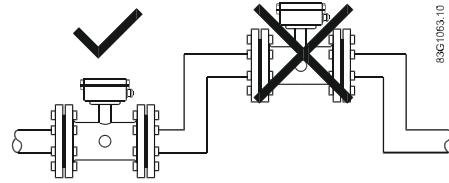


Bild 4-3 Falscher Einbau am höchsten Punkt

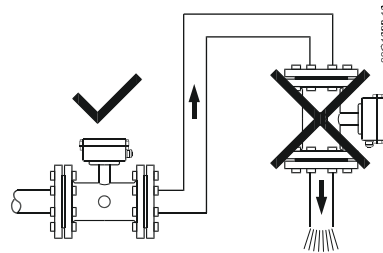


Bild 4-4 Ordnungsgemäßer Einbau am tiefsten Punkt vor dem Auslass

## 4.4 Ein- und Auslaufbedingungen

### Ein- und Auslaufbedingungen

Um eine genaue Durchflussmessung zu erreichen, ist es erforderlich, gerade Einlauf- und Auslaufrohre zu haben und einen gewissen Abstand zu Pumpen und Ventilen einzuhalten.

Außerdem muss das Durchflussmessgerät in Bezug auf Rohrflansche und -dichtungen mittig angeordnet werden.

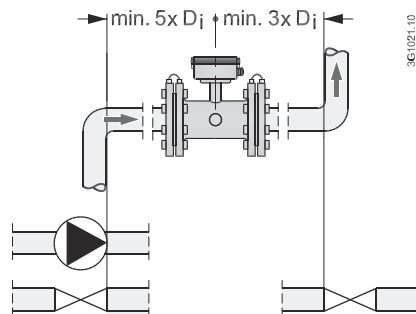
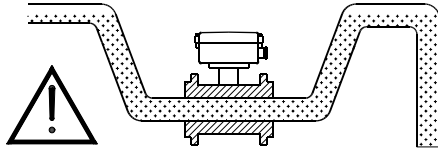


Bild 4-5 Ein- und Auslaufbedingungen

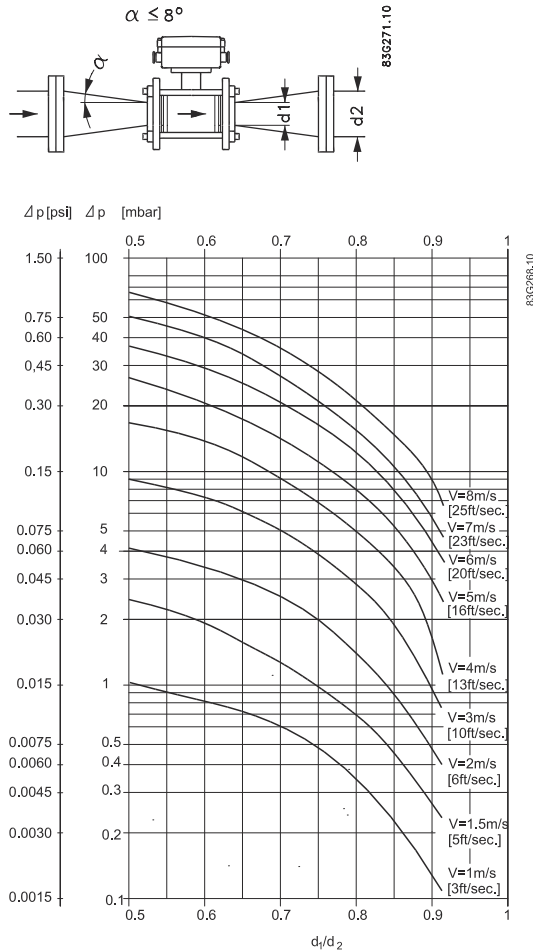
**Einbau in teilweise gefüllte Rohre**

Bei nur teilweise gefüllten Rohren oder Rohren mit einer Strömungsrichtung von oben nach unten und freiem Auslass sollte das Durchflussmessgerät in einem Rohrkrümmer eingebaut werden.



**Einbau in großen Rohren**

Das Durchflussmessgerät kann zwischen zwei Reduzierstücken eingebaut werden (z. B. DIN 28545). Bei  $\alpha \leq 8^\circ$  gelten die folgenden Druckabfallkurven. Die Kurven gelten für Wasser.



Beispiel:

Eine Strömungsgeschwindigkeit von 3 m/s (v) in einem Messaufnehmer mit einer Verringerung der Nennweite von DN 100 auf DN 80 ( $d_1/d_2 = 0,8$ ) führt zu einem Druckabfall von 2,9 mbar.

## 4.5 Ausrichten des Messaufnehmers

### Durchflussrichtung

Die kalibrierte Strömungsrichtung wird durch den Pfeil auf dem Sensor angezeigt. Ein Durchfluss in dieser Richtung wird standardmäßig als positiv angezeigt. In der Gegenrichtung ändern sich die Genauigkeit des Sensors nicht.

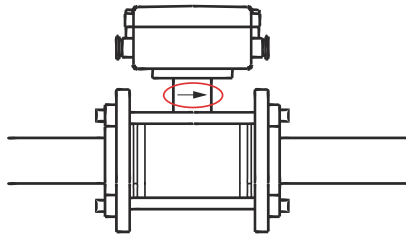


Bild 4-6 Anzeige für Durchflussrichtung

## Einbaulage

Der Sensor ist in jeder Einbaulage betriebsfähig, jedoch empfiehlt Siemens Folgendes:

- Senkrechter Einbau bei Strömungsrichtung aufwärts

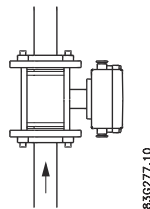


Bild 4-7 Vertikale Ausrichtung, Strömungsrichtung nach oben

### ACHTUNG

#### Abrasive und partikelhaltige Flüssigkeiten

Ein senkrechter Einbau reduziert Abnutzung und Ablagerungen im Sensor auf ein Minimum

### Hinweis

#### Gas-/Luftblasenbildung in der Flüssigkeit

Ein senkrechter Einbau reduziert den Einfluss von Gas-/Luftblasen in der Flüssigkeit auf ein Minimum

- Waagerechter Einbau, Klemmkasten nach oben oder unten

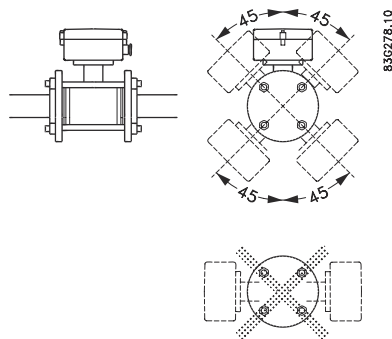


Bild 4-8 Waagerechter Einbau, verschiedene Klemmkastenpositionen

### ACHTUNG

#### Sensor NICHT mit seitwärtigem Klemmkasten montieren

Als Folge würden die Elektroden oben zu liegen kommen, wo Luftblasen möglich sind, bzw. unten, wo sich Schlamm, Sand usw. befinden können.

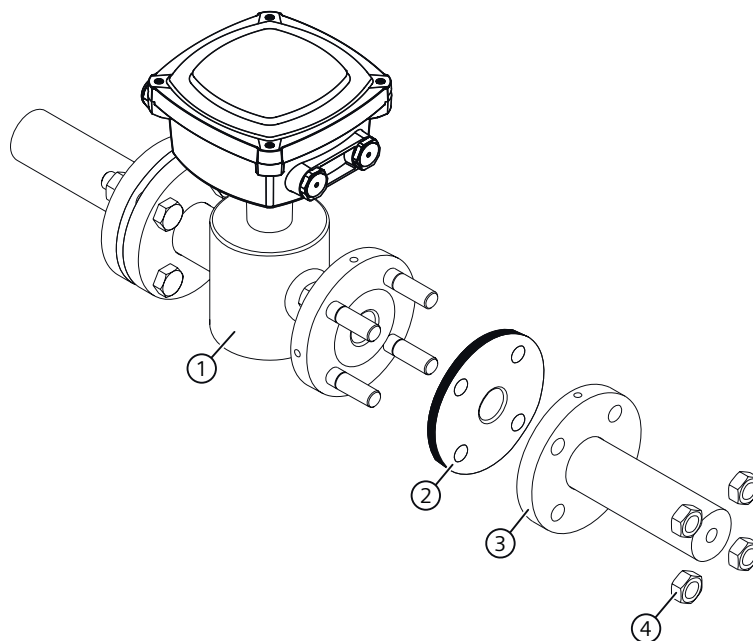
### Hinweis

#### Leerrohrerkennung

In Anwendungen mit Leerrohrerkennung kann der Sensor um 45° geneigt werden (siehe oben).

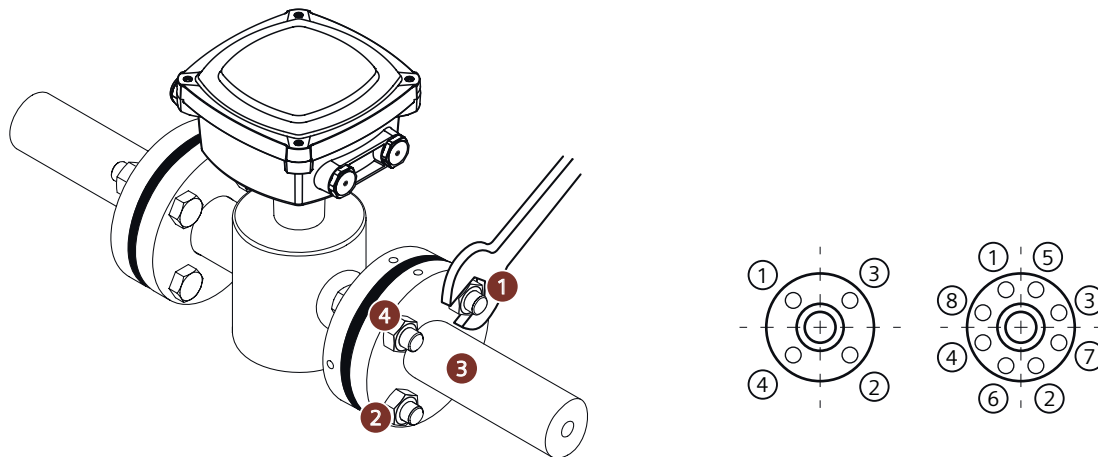
## 4.6 Montage

- Der Messaufnehmer sollte in starren Rohrleitungen eingebaut werden, um das Gewicht des Messgeräts abzustützen.
- Um turbulente Durchflussprofile zu vermeiden, richten Sie die Anschlussrohrleitungen in axialer Richtung mittig aus.
- Verwenden Sie die richtige Dichtung für den jeweiligen Auskleidungswerkstoff (nicht im Lieferumfang enthalten).



- ① Messaufnehmer
- ② Dichtung
- ③ Prozessanschluss
- ④ Muttern

### Festziehen



1. Ziehen Sie die Schrauben in der gezeigten Reihenfolge über Kreuz fest.
2. Ziehen Sie die Schrauben mit den nachstehend angegebenen Anzugsmomentwerten fest.

## 4.7 Drehmomentwerte

### Hinweis

#### Umrechnung in F/Lbs

Für die Umrechnung der Anzugsmomentwerte von Nm in F/Lbs sind die Werte mit 0,74 zu multiplizieren.

### Hinweis

Bei der Berechnung der Anzugsmomente wird von der Verwendung von Dichtungen ausgegangen.

Tabelle 4-1 Minimale und maximale Anzugsmomentwerte für EN 1092-1 in Nm

Nenngröße		EN 1092-1							
		PN 6		PN 10		PN 16		PN 40	
Auskleidung		EPDM, NBR		EPDM, NBR		EPDM, NBR		EPDM, NBR	
mm	Inch	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
15	½	-	-	-	-	-	-	3,2	4
25	1	-	-	-	-	-	-	6,9	7
40	1½	-	-	-	-	-	-	15,0	16
50	2	-	-	-	-	9,2	10	-	-
65	2½	-	-	-	-	6,7	7	-	-

Nenngröße		EN 1092-1							
		PN 6		PN 10		PN 16		PN 40	
Auskleidung		EPDM, NBR		EPDM, NBR		EPDM, NBR		EPDM, NBR	
mm	Inch	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
80	3	-	-	-	-	8,2	9	-	-
100	4	-	-	-	-	11,6	12	-	-
125	5	-	-	-	-	16,4	17	-	-
150	6	-	-	-	-	26,8	28	-	-
200	8	-	-	26,1	27	27,9	29	-	-
250	10	-	-	25,5	27	48,8	51	-	-
300	12	-	-	34,0	36	65,1	68	-	-
350	14	-	-	33,7	35	67,0	70	-	-
400	16	-	-	50,7	53	94,3	99	-	-
450	18	-	-	49,4	52	95,1	100	-	-
500	20	-	-	59,8	63	130,6	137	-	-
600	24	-	-	92,3	97	200,6	211	-	-
700	28	-	-	104,9	110	201,0	211	-	-
750	30	-	-	-	-	-	-	-	-
800	32	-	-	149,8	157	282,3	296	-	-
900	36	-	-	158,4	166	298,8	314	-	-
1000	40	-	-	210,1	221	400,6	421	-	-
1050	42	-	-	-	-	-	-	-	-
1100	44	-	-	-	-	-	-	-	-
1200	48	-	-	289,1	304	575,4	604	-	-

Tabelle 4-2 Minimale und maximale Anzugsmomentwerte für ANSI B16.5, AWWA C-207, AS 4087 und JIS B2220 in Nm

Nenngröße		ANSI B16.5		AWWA C-207		AS 4087		JIS B2220	
		Class 150		Class D		PN 16		10K	
Auskleidung		EPDM, NBR		EPDM, NBR		EPDM, NBR		EPDM, NBR	
mm	Inch	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
15	½	3,6	4	-	-	-	-	3,2	4
25	1	7,8	8	-	-	-	-	9,1	10
40	1½	12,9	14	-	-	-	-	15,0	16
50	2	11,9	13	-	-	7,5	8	8,1	9
65	2½	17,2	18	-	-	13,3	14	11,7	12
80	3	21,2	22	-	-	16,4	17	7,2	8
100	4	15,0	16	-	-	23,2	24	10,1	11
125	5	25,0	26	-	-	-	-	17,9	19
150	6	32,8	34	-	-	21,6	23	23,5	25
200	8	51,1	54	-	-	33,6	35	24,4	26
250	10	56,0	59	-	-	61,2	64	39,3	41

Nenngröße		ANSI B16.5		AWWA C-207		AS 4087		JIS B2220	
		Class 150		Class D		PN 16		10K	
Auskleidung		EPDM, NBR		EPDM, NBR		EPDM, NBR		EPDM, NBR	
mm	Inch	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
300	12	74,7	78	-	-	54,4	57	39,3	41
350	14	103,7	109	-	-	89,3	94	47,9	50
400	16	100,8	106	-	-	111,4	117	69,0	72
450	18	145,9	153	-	-	141,9	149	68,7	72
500	20	140,1	147	-	-	129,6	136	83,7	88
600	24	216,4	227	-	-	203,9	214	121,9	128
700	28	-	-	116,9	123	206,0	216	-	-
750	30	-	-	131,7	138	-	-	-	-
800	32	-	-	178,3	187	338,8	356	-	-
900	36	-	-	194,1	204	350,8	368	-	-
1000	40	-	-	212,3	223	408,5	429	-	-
1050	42	-	-	233,7	245	-	-	-	-
1100	44	-	-	230,7	242	-	-	-	-
1200	48	-	-	246,8	259	446,7	469	-	-

#### Berechnung des Anzugsmoments

Alle angegebenen Werte sind theoretische Werte und gelten unter folgenden Voraussetzungen:

1. Alle Schrauben sind neu, die Werkstoffauswahl folgt der Norm EN 1515-1, Tabelle 2.
2. Die Härte des Dichtungswerkstoffs zwischen dem Durchflussmessgerät und den entsprechenden Flanschen beträgt maximal 75 Shore A.
3. Alle Schrauben sind verzinkt und ordnungsgemäß geschmiert.
4. Die Werte sind für die Verwendung mit Flanschen aus C-Stahl berechnet.
5. Das Durchflussmessgerät und die entsprechenden Flansche sind ordnungsgemäß aufeinander ausgerichtet.

## 4.8 Potentialausgleich

Um mit dem Messsystem optimale Ergebnisse zu erzielen, muss der Messaufnehmer immer das gleiche elektrische Potential wie die gemessene Flüssigkeit haben.

Dies wird durch eingebaute Erdungselektroden erreicht.

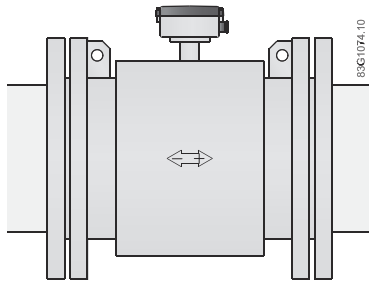


Bild 4-9 Potentialausgleich mit Erdungselektroden

### Kathodisch geschützte Rohrleitung

Systemen mit kathodischem Schutz sind mit besonderer Aufmerksamkeit zu behandeln.



#### WARNUNG

#### Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

Kathodischer Rohrleitungsschutz ist in explosionsgefährdeten Bereichen nicht zulässig.

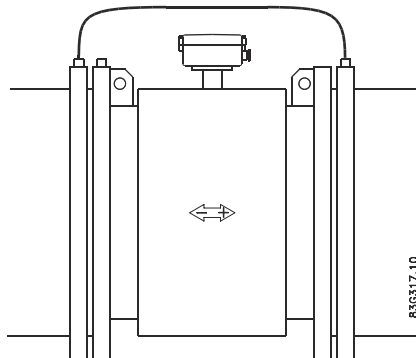


Bild 4-10 Kathodischer Schutz

- Trennen Sie den Messaufnehmer von kathodisch geschützten Rohren durch isolierte Schrauben.
- Verwenden Sie ein Überbrückungskabel zwischen den Flanschpaaren

#### Hinweis

#### Ausführungen für Getrenntmontage des Messaufnehmers

Ist obige Beschreibung nicht durchführbar, lassen sich getrennt montierte Messaufnehmer alternativ wie folgt anschließen:

- Schirmung des Spulenstromkabels über einen Kondensator (1,5  $\mu$ F) am Messaufnehmerende anschließen.
- Sicherstellen, dass die Schirmung des Elektrodenkabels nicht an beiden Enden angeschlossen ist.




# Anschließen


## 5.1 Allgemeine Informationen

Der folgende Abschnitt enthält eine Kurzbeschreibung der Vorgehensweise, mit der ein getrennt montierter Messaufnehmer an einen Messumformer des Typs SITRANS FMT020 angeschlossen wird. Weitere Informationen, z. B. zur Verdrahtung der Stromversorgung und der Ausgänge, finden Sie in der Betriebsanleitung für den jeweiligen Messumformer.

### Vor dem Anschließen



- Vergewissern Sie sich, dass der Messaufnehmer und der SENSORPROM®-Speicherbaustein identische Seriennummern aufweisen.

 <b>WARNUNG</b>
<b>Es sind die geltenden Vorschriften für elektrische Anschlüsse zu beachten.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Das Gerät niemals bei eingeschalteter Netzspannungsversorgung installieren!</li><li>• Stromschlaggefahr!</li><li>• Elektroden und Magnetstromleitung dürfen nur angeschlossen werden, wenn das Gerät nicht an die Spannungsversorgung angeschlossen ist.</li><li>• Wenn das Gehäuse unter elektrischer Spannung steht (d. h. bei angeschlossener Spannungsversorgung), darf die Gehäuseabdeckung nur von fachkundigem Personal abgeschraubt werden.</li></ul>

 <b>WARNUNG</b>
<b>Netzspannung gemäß Gebäudeinstallation Klasse II</b> <p>Ein Schalter oder Schutzschalter (max. 15 A) ist in nächster Nähe der Anlage und für den Bediener gut erreichbar zu installieren. Er muss als Abschaltgerät für die Anlage gekennzeichnet sein.</p>

### Technische Daten Kabel

- Nur Kabel verwenden, die mindestens denselben Schutzgrad wie der Messaufnehmer besitzen, um diesen anzuschließen.
- Die Leitungslänge von der Kabelverschraubung bis zu den Klemmen muss so kurz wie möglich bleiben. Leitungsschleifen im Anschlusskasten müssen vermieden werden.
- Um den Schutzgrad IP67 zu garantieren, müssen Kabel mit den erforderlichen technischen Daten verwendet werden.

 <b>WARNUNG</b>
<b>Schutzleiterklemme</b> Das erforderliche Kabel hat einen Leiterquerschnitt von mindestens AWG16 oder 1,5 mm <sup>2</sup> Cu.
 <b>WARNUNG</b>
<b>Kabelisolierung</b> Feldverdrahtung: Achten Sie darauf, dass die nationalen Bestimmungen des Landes, in dem das betreffende Durchflussmessgerät installiert wird, eingehalten werden.

### Siehe auch

Kabeldaten (Seite 52)

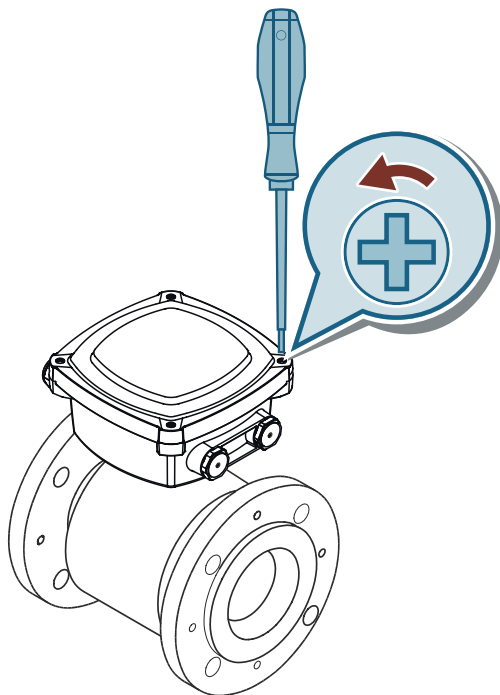
## 5.2 Sensor anschließen

### Bevor Sie beginnen

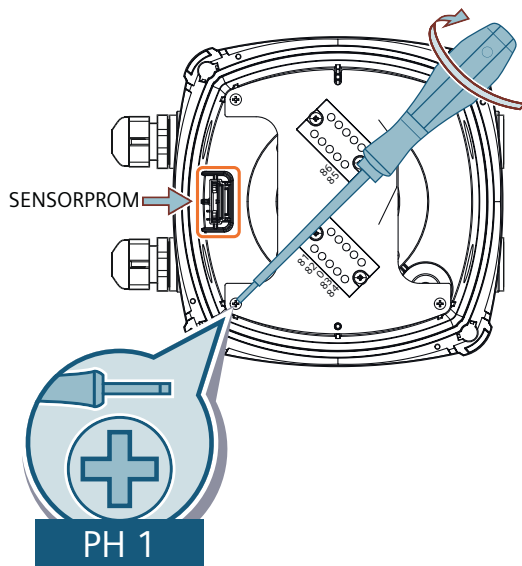
- Lesen Sie die Sicherheitshinweise (Seite 9).
- Lesen Sie die grundlegenden Sicherheitshinweise: Einbauen/Anbauen
- Lesen Sie die grundlegenden Sicherheitshinweise: Anschließen

## Vorgehensweise

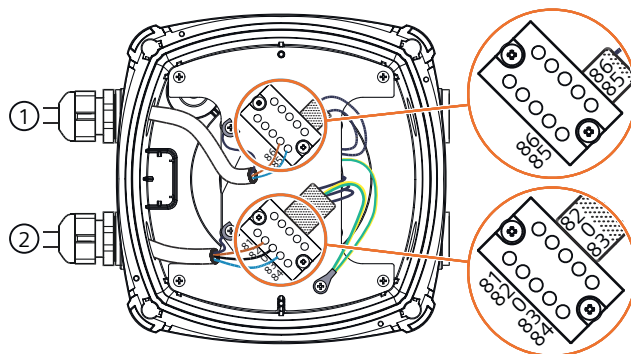
1. Nehmen Sie die Abdeckung vom Anschlusskasten des Sensors.



2. Nehmen Sie den SENSORPROM aus dem Träger im Anschlusskasten des Sensors. Der SENSORPROM muss im Anschlusskasten des Messumformers montiert werden. Achten Sie darauf, dass die Seriennummer auf dem SENSORPROM-Schild mit der Seriennummer des Sensors identisch ist.
3. Das Klemmenbrett mit vormontierten Klemmenblöcken ist im Lieferumfang der Wandmontageeinheit enthalten. Montieren Sie das Klemmenbrett des Sensors im Anschlusskasten des Sensors. Ziehen Sie die Schrauben vollständig mit Maximaldrehmoment an: 1 Nm.

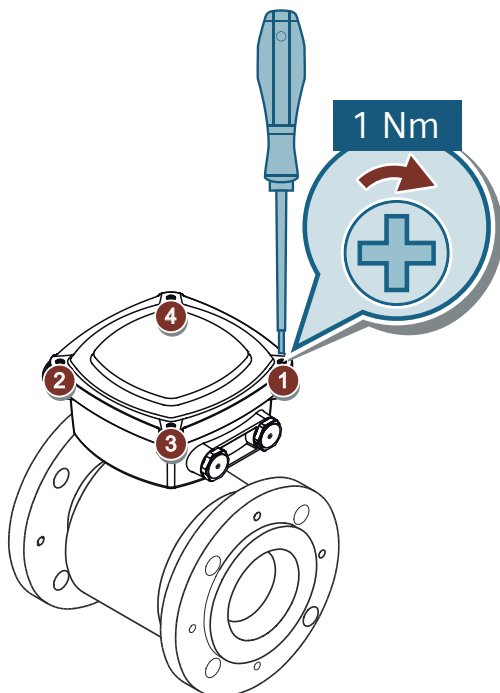


- Schneiden Sie den schwarzen Draht am Spulenkelabel ab. Führen Sie Spulen- und Elektrodenkabel durch die Kabelverschraubungen.
- Schließen Sie das Spulenkelabel ① und das Elektrodenkelabel ② an die entsprechenden Klemmen auf den Klemmenblöcken an. Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit Maximaldrehmoment an: 0,5 Nm.

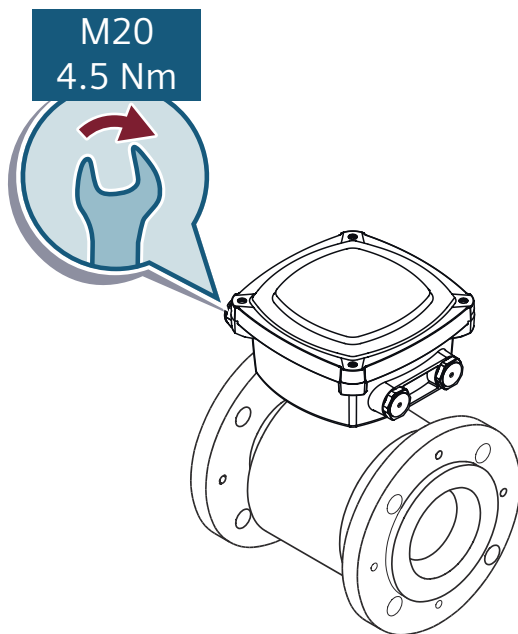


- Verbinden Sie die Spulen- und Elektrodenkabelschirme und Erdungskabel mit Hilfe von Erdungslaschen mit dem Klemmenbrett.

7. Montieren Sie die Abdeckung des Anschlusskastens, indem Sie die Schrauben wie angegeben über Kreuz anziehen. Ziehen Sie die Schrauben zunächst nicht vollständig an, um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden.



8. Ziehen Sie die Kabelverschraubungen fest, um eine optimale Abdichtung zu erhalten.



## 5.3 Elektrischer Anschluss

** WARNUNG****Sicherheitsanforderung für den Gleichstromversorgungsseingang**

Für die Ausführung mit Gleichstromversorgung ist die Versorgung über eine der folgenden Möglichkeiten vorgesehen:

- Potentialgetrennte begrenzte Energiequelle UL61010-1, 3. Ed. cl. 9.4
- Begrenzte Spannungsversorgung nach UL62368-1
- PS2 nach UL62368-1
- Class 2 nach NEC

** WARNUNG****Sicherheitsanforderung für die Spannungsversorgung für Kommunikationsklemmen**

Wenn zutreffend, ist die Versorgung der Kommunikationsklemmen über eine der folgenden Möglichkeiten vorgesehen:

- Potentialgetrennte begrenzte Energiequelle UL61010-1, 3. Ed. cl. 9.4
- Begrenzte Spannungsversorgung nach UL62368-1
- PS2 nach UL62368-1
- Class 2 nach NEC

** WARNUNG****Sicherheitsanforderung für die Spannungsversorgung für Kommunikationsklemmen**

Für das Gerät ist die Versorgung aus einer potentialgetrennten begrenzten Energiequelle nach UL61010-1, 3. Ed. cl. 9.4 oder aus einer begrenzten Spannungsversorgung nach UL62368-1 oder Class 2 nach NEC vorgesehen.

** WARNUNG****Gerät spannungsfrei schalten**

Um das Gerät von der Stromversorgung trennen zu können, installieren Sie einen externen Schalter oder einen Leistungsschalter vor dem Gerät.

Wählen Sie die Position so, dass das Schutzgerät leicht zu bedienen ist.

** WARNUNG****Erdung**

Schließen Sie die Schutzerde der Netzspannung entsprechend dem Schaltbild an die PE-Klemme an (Spannungsversorgung Klasse 1).

**⚠ WARNUNG****Umgebung mit starken Schwingungen**

Verwenden Sie den Relaisausgang in einer Umgebung mit starken Schwingungen nur als Schließer.

**Hinweis****Netzkabelanschluss**

Der Netzkabelanschluss mit Kabelverschraubungen ist nur für NFPA79-Anwendungen zulässig.

**Hinweis**

Netzverdrahtung: Verwenden Sie Kabel aus Kupfermaterial mit einer Temperaturbeständigkeit von mindestens 65 °C.

**Hinweis**

Die Klemmen 81 und 84 werden nur angeschlossen, wenn spezielle Elektrodenkabel mit doppeltem Schirm verwendet werden.

**Hinweis**

Installieren Sie bei DC-Installationen in Anwendungen, in denen die Gefahr besteht, dass die Spannungsversorgung länger als 10 Minuten unterhalb der vorgeschriebenen Werte liegt, ein Unterspannungsrelais oder eine Schutzschaltung.

**Hinweis****Ausgangskabel**

Wenn lange Kabel in Umgebungen mit elektrischen Störeinflüssen eingesetzt werden, verwenden Sie geschirmte Kabel.

**Hinweis****Digitalausgang**

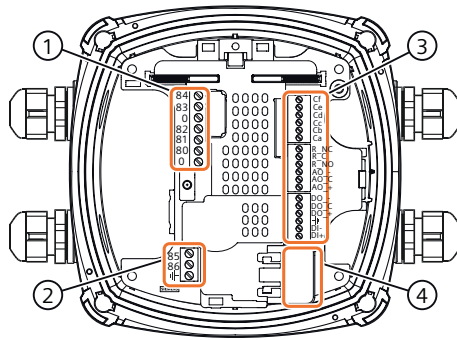
Wenn der interne Widerstand einer Last 10 kΩ überschreitet, schließen Sie einen externen 10-kΩ-Lastwiderstand parallel zu dieser Last an.

**Hinweis****Netzfrequenz**

Wählen Sie in Parameter 2.1.2 die richtige Netzfrequenz für die von Ihnen verwendete Netzversorgungsfrequenz.

Die technischen Daten der Eingänge und Ausgänge finden Sie unter Technische Daten (Seite 49).

### Übersicht Anschlussplatte



- ① Elektrodenkabelklemmen
  - ② Spulenkabelklemmen
- ③ Eingangs-/Ausgangs- und Kommunikationsklemmen
  - ④ Stromversorgungsklemme

### Energieversorgung



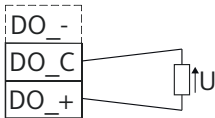
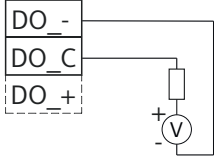


### Stromausgang

Tabelle 5-1 Stromausgang

Aktiver Ausgang	Passiver Ausgang

## Digitalausgang

Tabelle 5-2 Digitalausgang – stromgesteuert

Aktiver Ausgang	Passiver Ausgang	Einstellungsmenü
		Negative:  Positive:   R = Pull up/down resistor < 1 kΩ may be required - depending on Cables/Input resistance

## Relaisausgang

Tabelle 5-3 Relaisausgang

Klemme	Beschreibung
R_NC	Öffner
R_C	Bezugsleiter
R_NO	Schließer

## Kommunikationskabel

Ca, Cb, Cc, Cd, Ce, Cf sind für Kommunikationsmodule reserviert wie unter Betriebsanleitung FMT020 (<http://www.siemens.de/prozessinstrumentierung/dokumentation>) beschrieben.

### Anschluss Messumformer an Sensorkabel

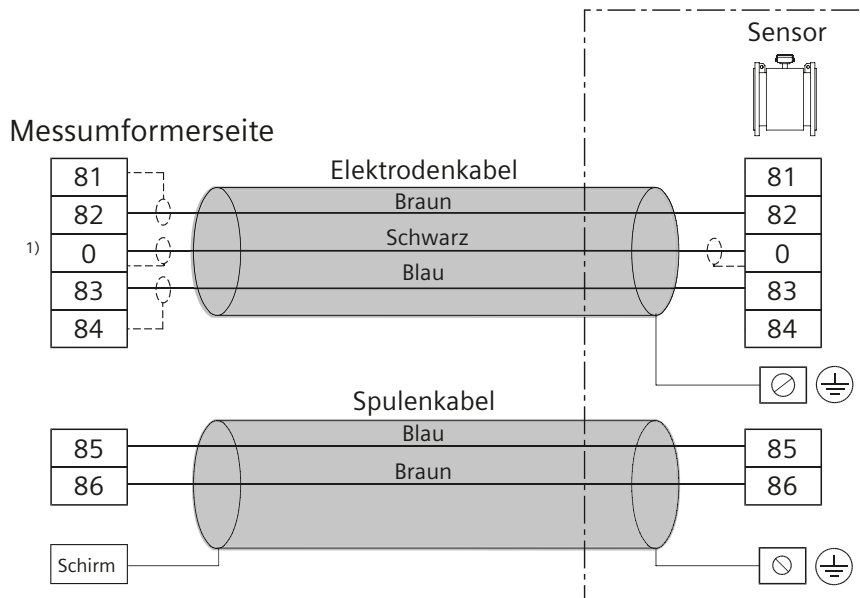


Bild 5-1 Elektroden- und Spulenkabel

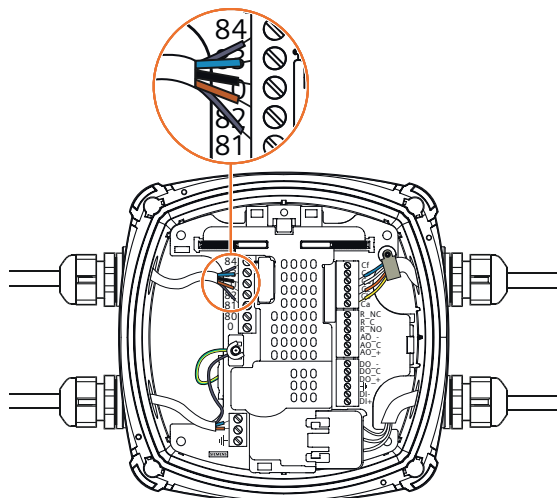


Bild 5-2 Elektrodenkabel mit Einzeldrahtschirmung

## 5.4 Installationsüberprüfung

Das Messgerät kann jetzt in Normalbetrieb gehen. Informationen zu Inbetriebnahme und Einstellung von Parametern finden Sie in der jeweiligen Betriebsanleitung des Messumformers.

Vor der Inbetriebnahme müssen folgende Punkte überprüft werden:

- Das Gerät wurde gemäß den Anweisungen weiter oben in diesem Kapitel sowie in Einbau/ Montage (Seite 17) eingebaut und angeschlossen.

## 5.5 Verguss

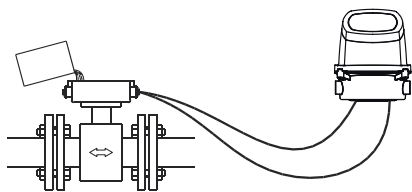
Wenn der Messaufnehmer erdverlegt wird oder überflutet werden darf, muss der Anschlusskasten mit dielektrischem Silikongel vergossen werden (ungiftiges, durchsichtiges und selbstdichtendes Gel).

### ACHTUNG

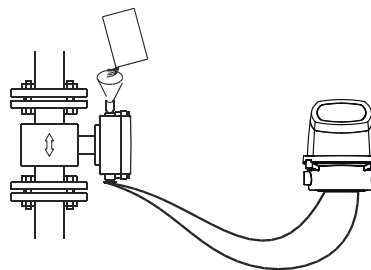
#### Elektrische Anschlüsse

Das Messgerät darf **erst dann** vergossen werden, wenn die elektrischen Anschlüsse hergestellt sind.

- Vermischen Sie die beiden Komponenten der Vergussmasse gut und gießen Sie sie in den Anschlusskasten.
- Lassen Sie die Vergussmasse ca. 24 Stunden bei ca. 25°C (77°F) aushärten. Die Aushärtezeit erhöht sich pro -10°C (-18°F) um 100%.



Waagrechte Einbaulage



Senkrechte Einbaulage

### Hinweis

Das Gel kann mit Prüfgerätespitzen durchstoßen oder zum Austauschen der Kabel entfernt werden.

## 5.6 Direktes Eingraben

Empfehlungen für das direkte Eingraben mit getrenntem Messaufnehmer:

- Prüfen Sie auf sichtbare Beschädigung der Oberflächenbeschichtung.
- Verwenden Sie geschützte Kabelführungen.
- Schützen Sie den Messaufnehmer in einem Bereich von mindestens 300 mm um den Messaufnehmer herum mit Feinkies. Das sorgt für gewisse Drainagewirkung und vermeidet die Verkrustung des Messaufnehmers mit Erde. Außerdem ist der Messaufnehmer leichter aufzufinden, sollte er freigelegt werden müssen.

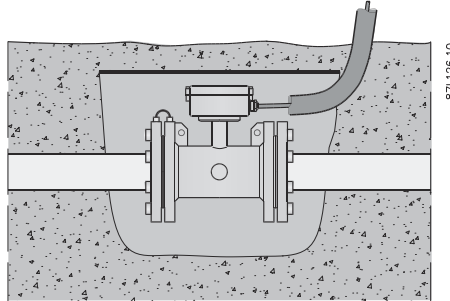


Bild 5-3 Direktes Eingraben des Messaufnehmers

### VORSICHT

Der Messaufnehmer darf nicht so unter der Erde verlegt werden, dass schwere Fahrzeuge übermäßiges Gewicht auf den Messaufnehmer oder die Rohrleitungen aufbringen.

### ACHTUNG

#### Speicherbaustein SENSORPROM

Entnehmen Sie den SENSORPROM-Baustein aus dem Anschlusskasten am Messaufnehmer und bauen Sie ihn in den getrennten Messumformer ein, bevor Sie den Messaufnehmer unterirdisch verlegen.

Alle Typenschildinformationen des Messaufnehmers und die Seriennummer müssen für jeden Messaufnehmer vor der Verlegung notiert werden. Auf diese Weise wird die korrekte Abstimmung mit dem SENSORPROM-Speicherbaustein sichergestellt.

### WARNUNG

#### Kennzeichnung der elektrischen Kabel

Verwenden Sie geeignete Spulen- und Elektrodenkabel

Verlegen Sie das Kennzeichnungsband der elektrischen Kabel auf dem Kies, bevor Sie es mit Erde bedecken.

# Instandhaltung und Wartung

## 6.1 Wartung

Das Gerät ist wartungsfrei. Entsprechend den einschlägigen Richtlinien und Vorschriften müssen jedoch in regelmäßigen Abständen Prüfungen erfolgen.

Hierbei können folgende Punkte geprüft werden:

- Umgebungsbedingungen
- Unversehrtheit der Dichtung der Prozessanschlüsse, Kabeleinführungen und Schrauben der Abdeckung
- Zuverlässigkeit der Energieversorgung, des Blitzschutzes und der Erdung

---

### Hinweis

Siemens definiert Durchflusssensoren als nicht reparierbare Produkte.

---



### WARNUNG

#### Unzulässige Reparatur, Instandhaltung und Wartung des Geräts

- Reparatur- und Wartungsarbeiten dürfen nur durch von Siemens autorisiertes Personal durchgeführt werden.

## 6.2 Technischer Support

Wenn Sie technische Fragen zu dem in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Gerät haben, aber keine passende Antwort finden, steht Ihnen der Kunden-Support zur Verfügung:

- Über Internet mithilfe der **Support-Anfrage**:  
Support-Anfrage (<http://www.siemens.com/automation/support-request>)
- Über Telefon:
  - Europa: +49 (0)911 895 7222
  - Amerika: +1 423 262 5710
  - Asien/Pazifik: +86 10 6475 7575

Weitere Informationen zu unserem technischen Support erhalten Sie im Internet unter Technischer Support (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/16604318>)

### Service & Support im Internet

Neben unserer Dokumentation stellen wir unsere umfangreiche Wissensdatenbank online im Internet zur Verfügung:

Service und Support (<http://www.siemens.com/automation/service&support>)

Dort finden Sie Folgendes:

- Die neuesten Produktinformationen, FAQs, Downloads, Tipps und Tricks.
- Unser Newsletter mit aktuellen Informationen zu Ihren Produkten.
- Unser elektronisches schwarzes Brett, wo Benutzer und Spezialisten ihr Wissen weltweit zur gemeinsamen Nutzung mitteilen.
- In unserer Partnerdatenbank können Sie Ihren lokalen Kontaktpartner für Industriautomation und Antriebstechnologien finden.
- Informationen über Vor-Ort-Service, Reparaturen, Ersatzteile und vieles mehr finden Sie unter der Rubrik **Leistungen**.

### Weitere Unterstützung

Wenn Sie weitere Fragen zum Gerät haben, wenden Sie sich bitte an Ihre Siemens-Vertretung vor Ort:

Örtlicher Ansprechpartner (<http://www.automation.siemens.com/partner>)

## 6.3 Transport und Lagerung

Um einen ausreichenden Schutz während des Transports und der Lagerung zu gewährleisten, beachten Sie Folgendes:

- Bewahren Sie die Originalverpackung für den Weitertransport auf.
- Senden Sie Geräte und Ersatzteile in der Originalverpackung zurück.
- Wenn die Originalverpackung nicht mehr vorhanden ist, sorgen Sie dafür, dass alle Sendungen durch die Ersatzverpackung während des Transports ausreichend geschützt sind. Für zusätzliche Kosten aufgrund von Transportschäden haftet Siemens nicht.

<b>ACHTUNG</b>
<b>Unzureichender Schutz bei Lagerung</b>
Die Verpackung bietet nur eingeschränkten Schutz gegen Feuchtigkeit und Infiltration.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sorgen Sie gegebenenfalls für zusätzliche Verpackung.</li></ul>



Hinweise zu besonderen Bedingungen für Lagerung und Transport des Geräts finden Sie im Kapitel Technische Daten (Seite 49).

## Handhabung

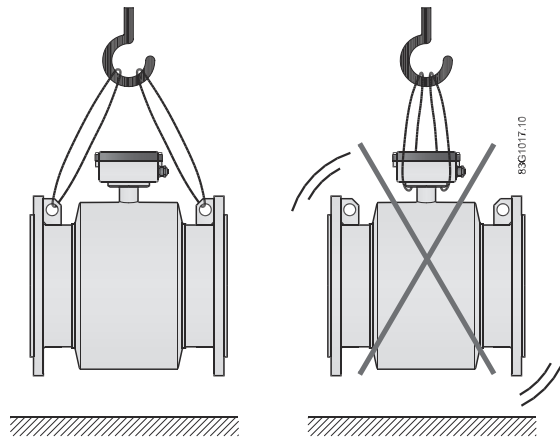


Bild 6-1 Handhabung des Messaufnehmers

## 6.4 Rücksendeverfahren

Wie Sie ein Produkt an Siemens zurücksenden, erfahren Sie unter Rücksendung an Siemens ([www.siemens.de/ruecksendung-zu-siemens](http://www.siemens.de/ruecksendung-zu-siemens)).

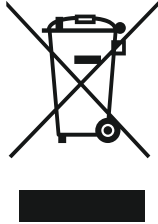
Wenden Sie sich an Ihren Siemens-Vertreter, um zu klären, ob ein Produkt reparaturfähig ist und wie Sie es zurücksenden. Ihr Vertreter kann Ihnen auch bei der schnellen Bearbeitung der Reparatur, einem Kostenvoranschlag für die Reparatur oder einem Reparaturbericht/ Fehlerursachenbericht behilflich sein.

### ACHTUNG

#### Dekontaminierung

Das Produkt muss vor dem Einsenden möglicherweise dekontaminiert werden. Ihr Siemens-Ansprechpartner kann Ihnen mitteilen, für welche Produkte dies erforderlich ist.

## 6.5 Entsorgung



Die in dieser Anleitung beschriebenen Geräte sind dem Recycling zuzuführen. Sie dürfen gemäß Richtlinie 2012/19/EG zu Elektro- und Elektronik-Altgeräten (WEEE) nicht über kommunale Entsorgungsbetriebe entsorgt werden.

Zugunsten eines umweltfreundlichen Recyclings können die Geräte an den Lieferanten innerhalb der EG und des UK zurückgesendet oder an einen örtlich zugelassenen Entsorgungsbetrieb zurückgegeben werden. Beachten Sie die in Ihrem Land geltenden Vorschriften.

Ausführlichere Informationen über Geräte, die Batterien enthalten, finden Sie unter: Informationen zur Batterie-/Produktrückgabe (WEEE) (<https://support.industry.siemens.com/cs/document/109479891/>)

# Diagnose und Fehlersuche

## 7.1 Messaufnehmerprüfung

### Voraussetzung

Um die Messaufnehmer SITRANS FM zu prüfen, sind die folgenden Prüfinstrumente erforderlich:

- Digitales Messgerät/Universalmessgerät
- Widerstandsmessgerät "Megger"
- (Drehspulenmessgerät)

### Messaufnehmerprüfung

Bauen Sie den Messumformer vom Messaufnehmer oder an der getrennten Einbauposition ab, bevor Sie die folgenden Prüfungen durchführen.

### Spulenwiderstandsprüfung

- Messen Sie den Spulenwiderstand mit einem digitalen Messgerät zwischen den Anschlüssen 85 und 86.  
Der Widerstand sollte in dem Bereich liegen, der in der Spulenwiderstandstabelle (Seite 68) angegeben ist.

Ein niedriger Messwert kann auf Feuchtigkeit im Spulengehäuse oder auf einen Kurzschluss in der Spule hinweisen.

Ein hoher Messwert weist auf eine Spule mit offenem Stromkreis hin.


---

### Hinweis

Bei Abweichung von den Nennspulenwerten ist der Messaufnehmer beschädigt und muss ersetzt werden.

---

### Spulenisoliationsprüfung

 <b>WARNUNG</b>
<b>Potentielle Gefahr</b>
Führen Sie die Spulenisoliationsprüfung nur in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich durch!

- Messen Sie mit einem Isolationsmessgerät den Widerstand zwischen dem Anschluss 85 und dem Messaufnehmergehäuse.  
Der Widerstand sollte über 20 M $\Omega$  liegen.

Ein niedriger Wert des Isolationsmessgeräts weist darauf hin, dass die Spulenisolation zusammenbricht. Dies ist normalerweise bei Flüssigkeitseintritt in das Spulengehäuse der Fall.

Messaufnehmer können bis zu einem Isolationswiderstand von 1 M $\Omega$  noch zufriedenstellend arbeiten, dies ist jedoch nicht gewährleistet.

### Elektrodenwiderstandsprüfung

- Messen Sie mit einem Drehspulmessgerät den Elektrodenwiderstand zwischen den Anschlüssen 82 und 0.  
Bei einem flüssigkeitsgefüllten Messaufnehmer müsste der Widerstand zwischen 5 k $\Omega$  und 50 k $\Omega$  liegen.  
Ist der Messaufnehmer leer, ist der Widerstand unendlich.
- Wiederholen Sie die Widerstandsmessungen zwischen den Anschlüssen 83 und 0.  
Die Ergebnisse müssten die gleichen sein.

Ist der Widerstand niedrig, liegt möglicherweise ein Kurzschluss an den Elektroden oder der Verdrahtung vor (bei einem getrennt montierten Messumformer). Alternativ ist möglicherweise Wasser oder Feuchtigkeit in den Klemmkasten eingedrungen.

Ist der Widerstand hoch und das Rohr vollständig mit Flüssigkeit gefüllt, prüfen Sie Folgendes:

1. Die Flüssigkeit ist elektrisch leitend.
2. Die Elektroden sind frei von Fett oder Ablagerungen.
3. Der Elektrodenkreislauf ist nicht geöffnet.
4. Der getrennt montierte Messumformer verfügt über ein 3-adriges Kabel mit einer durchgehenden Gesamtschirmung vom Messaufnehmer zum Messumformer, einschließlich Anschlusskästen und Klemmschienen in den Schalttafeln.
5. Die Schirmung ist am Messaufnehmer an 0 oder an die Schutzerdklemme (PE) angeschlossen.

---

#### Hinweis

#### Ausgebaute Messaufnehmer

Bei mit Trockenbohrung ausgebauten Messaufnehmern messen Sie mit dem Isolationsmessgerät zwischen Anschluss 82 und der Druckplatte und zwischen Anschluss 83 und der Druckplatte, um ggf. Wassereintritt hinter den Elektroden oder im Gehäuse zu ermitteln.

---

## 7.2 Schwankende Prozesswerte

### Frage

Warum schwanken die angezeigten Prozesswerte, wenn das Elektrodenkabel bewegt wird?

## Antwort

Für schwankende Prozesswerte kann es mehrere Ursachen geben:

- Ablagerungen an Elektroden
  - Reinigen Sie die Elektroden.
- Defektes Elektrodenkabel
  - Ersetzen Sie das Kabel.
- Inkorrekte Kabelanschlüsse
  - Schließen Sie das Elektrodenkabel (82, 83, 0 und Schirmung) gemäß den Anweisungen in Kapitel Elektrischer Anschluss (Seite 34) an.



# Technische Daten

## 8.1 FMS500

Tabelle 8-1 Technische Daten

<b>Ausführung</b>	<b>FMS500</b>
Produkteigenschaften	EPDM- oder NBR-Auskleidung
Aufbau und Nennweite	<i>Konischer Sensor:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DN 15 bis 300 (½" bis 12")</li> </ul> <i>Sensor mit Vollbohrung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DN 350 bis 1200 (14" bis 48")</li> </ul>
Messprinzip	Elektromagnetische Induktion
Erregungsfrequenz (Netzbetrieb: 50 Hz/60 Hz)	<i>DN 15 bis 65 (½" bis 2½"):</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12,5 Hz/15 Hz</li> </ul> <i>DN 80 bis 150 (3" bis 6"):</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6,25 Hz/7,5 Hz</li> </ul> <i>DN 200 bis 300 (8" bis 12"):</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3,125 Hz/3,75 Hz</li> </ul> <i>DN 350 bis 1200 (14" bis 48"):</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,5625 Hz/1,875 Hz</li> </ul>

8.1 FMS500

Tabelle 8-2 Prozessanschlüsse

Ausführung	FMS500
EN 1092-1	PN 6 <ul style="list-style-type: none"> <li>DN 1400 bis 1200 (56" bis 48") Erhöhte Anschlussfläche</li> </ul> PN 10 (145 psi): <ul style="list-style-type: none"> <li>DN 200 bis 300 (8" bis 12") Ebene Anschlussfläche</li> </ul> PN 10 (145 psi): <ul style="list-style-type: none"> <li>DN 350 bis 1200 (14" bis 48") Erhöhte Anschlussfläche</li> </ul> PN 16 (232 psi): <ul style="list-style-type: none"> <li>DN 50 bis 300 (2" bis 12") Ebene Anschlussfläche</li> </ul> PN 16 (232 psi): <ul style="list-style-type: none"> <li>DN 350 bis 1200 (14" bis 48") Erhöhte Anschlussfläche</li> </ul> PN 40 (580 psi): <ul style="list-style-type: none"> <li>DN 15 bis 40 (½" bis 1½") Ebene Anschlussfläche</li> </ul>
ANSI B16.5	Class 150 lb: ½" bis 24"
AWWA C-207	Class D: <ul style="list-style-type: none"> <li>28" bis 78", plane Flanschflächen</li> </ul>
AS4087	PN 16 (230 psi): <ul style="list-style-type: none"> <li>DN 50 bis 1200 (2" bis 48")</li> </ul>
JIS B 2220	K10 (1" bis 24")

Tabelle 8-3 Einsatzbedingungen

Ausführung	FMS500
Umgebungstemperatur	
Sensor	-20 bis +70 °C (-4 bis +158 °F)
Mit kompaktem Messumformer FMT020	-20 bis +65 °C (-4 bis +149 °F)
Betriebsdruck [abs. bar] <sup>1</sup>	DN 15 bis 40 (½" bis 1½") 0,01 bis 40 bar (0,15 bis 580 psi) DN 50 bis 300 (2" bis 12") <sup>2</sup> 0,03 bis 20 bar (0,44 bis 290 psi) DN 350 bis 1200 (14" bis 48") 0,01 bis 16 bar (0,15 bis 232 psi)
Schutzart Gehäuse	
Standard	IP66/67, NEMA 4X/6

Ausführung	FMS500
Optional	IP68 und NEMA 6P (2m, 10 Tage) für Sensoren mit abgesetzter Ausführung IP68 und NEMA 6P (10m, dauerhaft) für Sensoren mit abgesetzter Ausführung
Korrosionskategorie	C4 (C5 optional) nach ISO 12944-2
Druckabfall	DN 15 und DN 25 (½" and 1"): <ul style="list-style-type: none"> <li>Max. 20 mbar (0,29 psi) bei 1 m/s (3 ft/s)</li> </ul> DN 40 bis 300 (1½" bis 12"): <ul style="list-style-type: none"> <li>Max. 25 mbar (0,36 psi) bei 3 m/s (10 ft/s)</li> </ul> DN 350 bis 1200 (14" bis 48"): <ul style="list-style-type: none"> <li>Unbedeutend</li> </ul>
Prüfdruck	1,5 x PN (soweit zutreffend)
Mechanische Belastung (Vibration) – Kompaktausführung	
Mit kompaktem Messumformer FMT020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vibration, sinusförmig nach IEC 60068-2-6: Spitze 1 g</li> <li>Vibration, Breitband zufallsverteilt, nach IEC 60068-2-64: 1,54 g effektiv</li> </ul>
Mechanische Belastung (Vibration) – abgesetzte Ausführung	
Sensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vibration, sinusförmig nach IEC 60068-2-6: Spitze 2 g</li> <li>Vibration, Breitband zufallsverteilt, nach IEC 60068-2-64: 1,54 g effektiv</li> </ul>
Messumformer FMT020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vibration, sinusförmig nach IEC 60068-2-6: Spitze 0,7 g</li> <li>Vibration, Breitband zufallsverteilt, nach IEC 60068-2-64: 1,54 g effektiv</li> </ul>
Prozessflüssigkeitstemperatur	
NBR	-10 bis +70 °C (14 bis 158 °F)
EPDM	-10 bis +70 °C (14 bis 158 °F)
EMV	EMV 2014/30/EU

<sup>1</sup> Maximaler Betriebsdruck nimmt mit steigender Betriebstemperatur ab

<sup>2</sup> Für PTB K7.2 DN 15 bis 1200

Tabelle 8-4 Bauform

Ausführung	FMS500
Gehäuse- und Flanschwerkstoff	Kohlenstoffstahl mit korrosionsbeständiger Beschichtung (Korrosivitätskategorie C4 oder C5 nach ISO 12944-2)
Messrohr	AISI 304 (1.4301)
Elektroden	Hastelloy
Erdungselektroden (Standard)	Hastelloy
Anschlussgehäuse	Polycarbonat



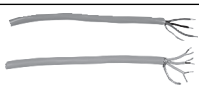
8.2 Kabeldaten

Tabelle 8-5 Zertifikate und Zulassungen

Ausführung	FMS500
Kalibrierung	Nullpunkt 2 x 25 % und 2 x 90 %
Standardkalibrierung ab Werk, Kalibrierungszertifikat im Lieferumfang des Sensors enthalten	
Trinkwasserzulassungen	<p>EPDM-Auskleidung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANSI/NSF Standard 61 (Kaltwasser, USA)</li> <li>• WRAS (WRc, BS6920 Kaltwasser, GB)</li> <li>• ACS (F)</li> <li>• DVGW W270 (G)</li> <li>• Belgaqua</li> <li>• AS/NZS 4020 (Australien/Neuseeland)</li> <li>• GB/T 5750 (China)</li> </ul>

## 8.2 Kabeldaten

### Beschreibung

Standardkabel für Elektrode oder Spule	
Elektrodenkabel, doppelt geschirmt	
Kabelsatz mit Standardspulenkabel und doppelt geschirmt Elektrodenkabel (auch verfügbar als rauscharmes Kabel für Sensor MAG 1100)	

### Standardanwendungen

Tabelle 8-6 Technische Daten, standardmäßige Anwendungskabel

		Spulenkabel	Standardelektrodenkabel
<b>Basisdaten</b>	Anzahl der Leiter	2	3
	Min.-Querschnitt	0,5 mm <sup>2</sup>	0,2 mm <sup>2</sup>
	Schirm	Ja	Ja
	Max. Kapazität	-/-	350 pF/m
<b>Max. Kabelschleifenwiderstand</b>	Medientemperatur:		
	< 100 °C (212 °F)	40 Ω	-/-
	> 200 °C (392 °F)	6 Ω	-/-
<b>Kabelverschraubungen an Sensor und Messumformer</b>	Verschraubung M20 x 1,5 – Kabel ø 5 bis 13 mm (0,20 bis 0,51 Zoll)		
	Verschraubung ½ NPT – Kabel ø 5 bis 9 mm (0,20 bis 0,35 Zoll)		

## Spezialanwendungen, z. B. geringe Leitfähigkeit oder elektrische Störungen

Tabelle 8-7 Technische Daten, spezielle Anwendungskabel

		Spulenkabel	Spezialelektrodenkabel
Basisdaten	Anzahl der Leiter	3	3
	Querschnitt	1,5 mm <sup>2</sup>	0,25 mm <sup>2</sup>
	Schirm	Ja	Doppelt
	Farbcode	Braun, blau, schwarz	Braun, blau, schwarz
	Außenfarbe	Grau	Grau
	Außendurchmesser	7,8 mm	8,1 mm
	Leiter	Kupfer, flexibel	Kupfer, flexibel
	Isolationsmaterial	PVC	PVC
Umgebungstemperatur	Flexible Installation	-5 bis +70 °C (23 bis 158 °F)	-5 bis +70 °C (23 bis 158 °F)
	Festinstallation	-30 bis +70 °C (-22 bis 158 °F)	-30 bis +70 °C (-22 bis 158 °F)
Kabelparameter	Kapazität	161,50 pF/m	-/-
	Induktivität	0,583 µH/m	-/-
	L/R	43,83 µH/Ω	-/-

## 8.3 Auswirkung der Temperatur auf den Arbeitsdruck

Auswirkung der Temperatur auf den Arbeitsdruck.

Tabelle 8-8 Metrische Größen (Drücke in bar)

Flanschspezifikationen	Druckstufe	Temperatur (°C)			
		-5	10	50	90
Nennweiten DN 25 bis 2000					
EN 1092-1	PN 10	10,0	10,0	9,7	9,4
	PN 16	16,0	16,0	15,5	15,1
	PN 40	40,0	40,0	38,7	37,7
ANSI B16.5	150 lb	19,7	19,7	19,3	18,0
AWWA C-207	Class D	10,3	10,3	10,3	10,3
AS		16,0	16,0	15,5	15,1
JIS	10K	14,0	14,0	14,0	14,0
Nennweiten DN 15 bis 300					
EN 1092-1	PN 10	10,0	10,0	10,0	8,2
	PN 16	10,0	16,0	16,0	13,2
	PN 40	40,0	40,0	38,7	37,7
ANSI B16.5	150 lb	10,0	19,7	19,7	16,2

8.4 Leitfähigkeit der Prozessflüssigkeit

Flanschspezifikationen	Druckstufe	Temperatur (°C)			
		-5	10	50	90
AS		16,0	16,0	16,0	13,2
JIS		14,0	14,0	14,0	

Tabelle 8-9 Größen nach dem "imperial system" (Drücke in psi)

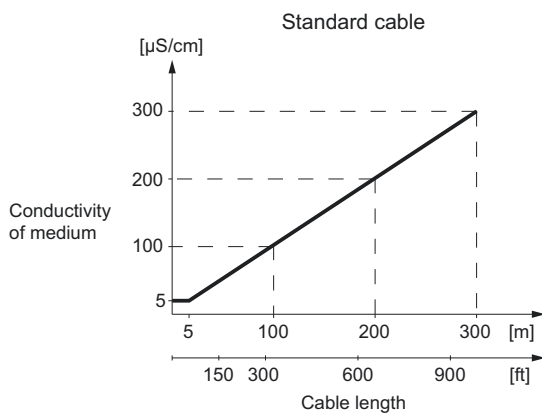
Flanschspezifikationen	Flanschauslegung	Temperatur (°F)			
		23	50	120	200
Nennweiten 1" bis 78"					
EN 1092-1	PN 10	145	145	141	136
	PN 16	232	232	225	219
	PN 40	580	580	561	547
ANSI B16.5	150 lb	286	286	280	261
AWWA C-207	Class D	150	150	150	150
Nennweiten ½" bis 12"					
EN 1092-1	PN 10	145	145	145	119
	PN 16	145	232	232	191
ANSI B16.5	150 lb	145	286	286	235

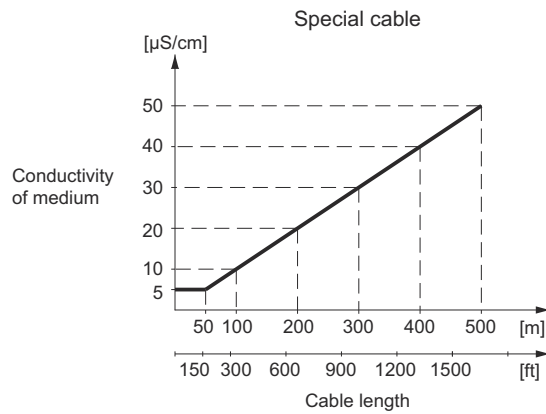
## 8.4 Leitfähigkeit der Prozessflüssigkeit

### Kompakteinbau

Flüssigkeiten mit einer elektrischen Leitfähigkeit  $\geq 5 \mu\text{S/cm}$ .

### Getrennteinbau





## 8.5 Auswahl der Auskleidung

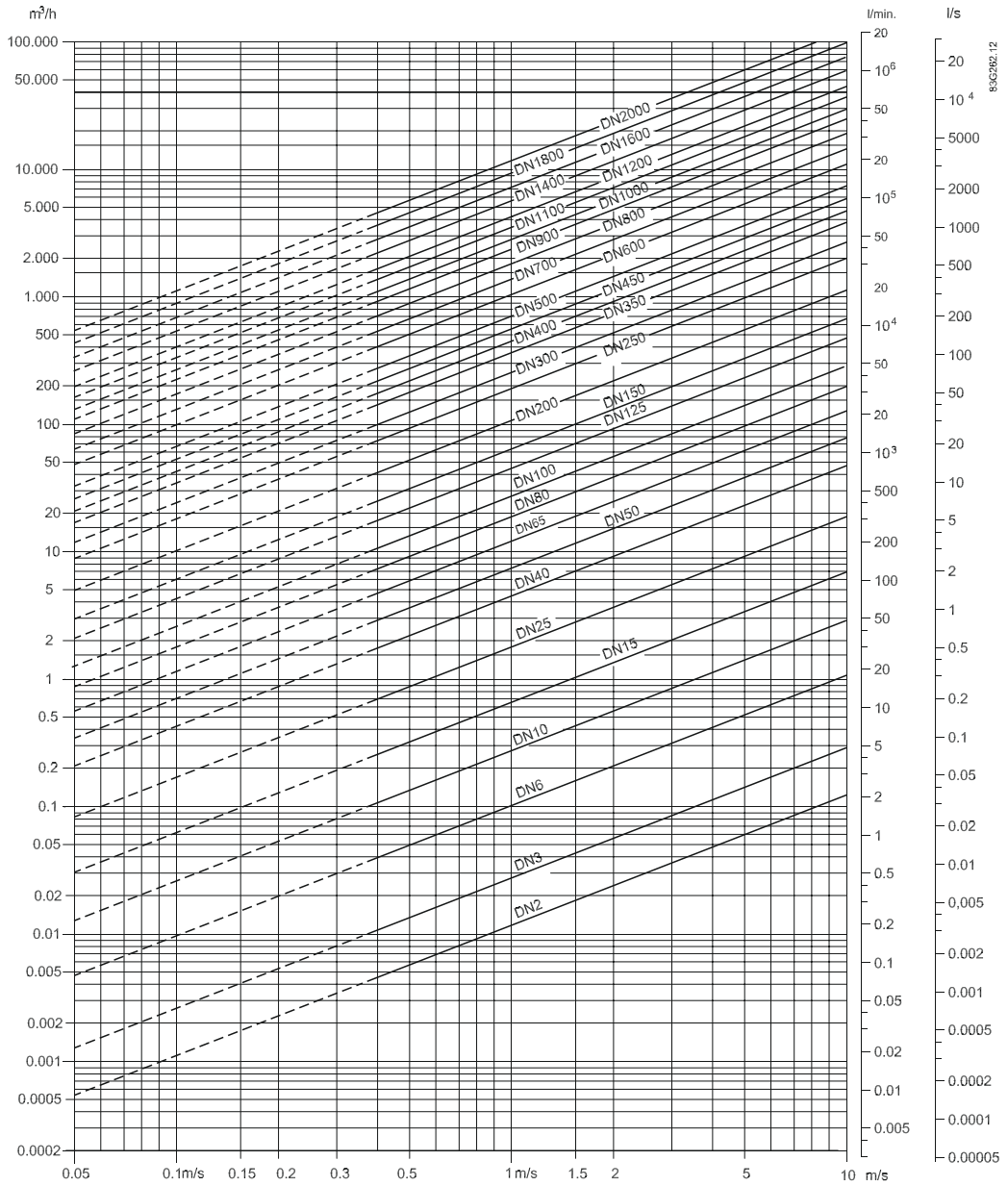
Auskleidung	Anwendungen
EPDM	Trinkwasseranwendungen (keine Kohlenwasserstoffe)
NBR	Allzweck, Seewasser

## 8.6 Elektrodenauswahl

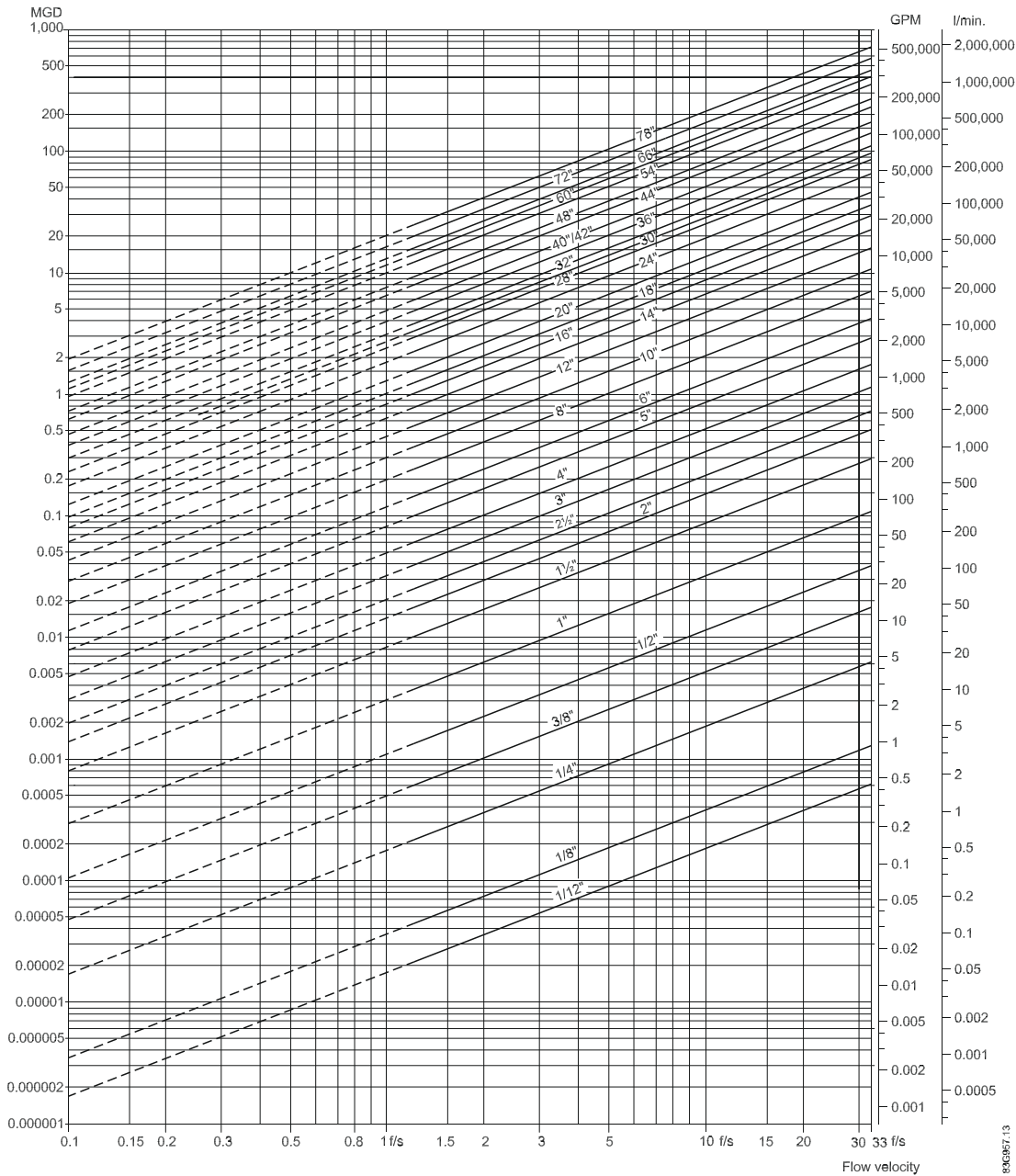
Elektroden	
Hastelloy C	Das bevorzugte Material für die Branchen Wasser und Abwasser, chemische Industrie, Lebensmittel und Getränke, pharmazeutische Industrie

# 8.7 Nennweitentabellen

## Nennweitentabelle (DN 2 bis DN 2000)



### Nennweitentabelle (DN 1/12" bis DN 78")



Die Tabellen zeigen die Beziehung zwischen Strömungsgeschwindigkeit  $v$ , Durchflussmenge  $Q$  und Messaufnehmergröße  $DN$ .

#### Richtlinien zur Auswahl des Messaufnehmers

Min. Messbereich: 0 bis 0,25 m/s (0 bis 0,8 ft/s)

Max. Messbereich: 0 bis 10 m/s (0 bis 33 ft/s)

Normalerweise wird die Nennweite des Messaufnehmers so ausgewählt, dass die Nennströmungsgeschwindigkeit  $v$  im Messbereich von 1 bis 3 m/s (1 bis 10 ft/s) liegt.

Formel zur Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit:

(Metrische Größen)

$$v = \frac{1273.24 \times Q \text{ [l/s]}}{DN^2 \text{ [mm]}} \text{ [m/s]} \text{ or } v = \frac{353.68 \times Q \text{ [m}^3\text{/h]}}{DN^2 \text{ [mm]}} \text{ [m/s]}$$

(Größen nach dem "imperial system")

$$v = \frac{0.408 \times Q \text{ [GPM]}}{(\text{Pipe ID})^2 \text{ [inch]}} \text{ [ft/s]} \text{ or } v = \frac{283.67 \times Q \text{ [MGD]}}{(\text{Pipe ID})^2 \text{ [inch]}} \text{ [ft/s]}$$

## 8.8 Maße und Gewicht

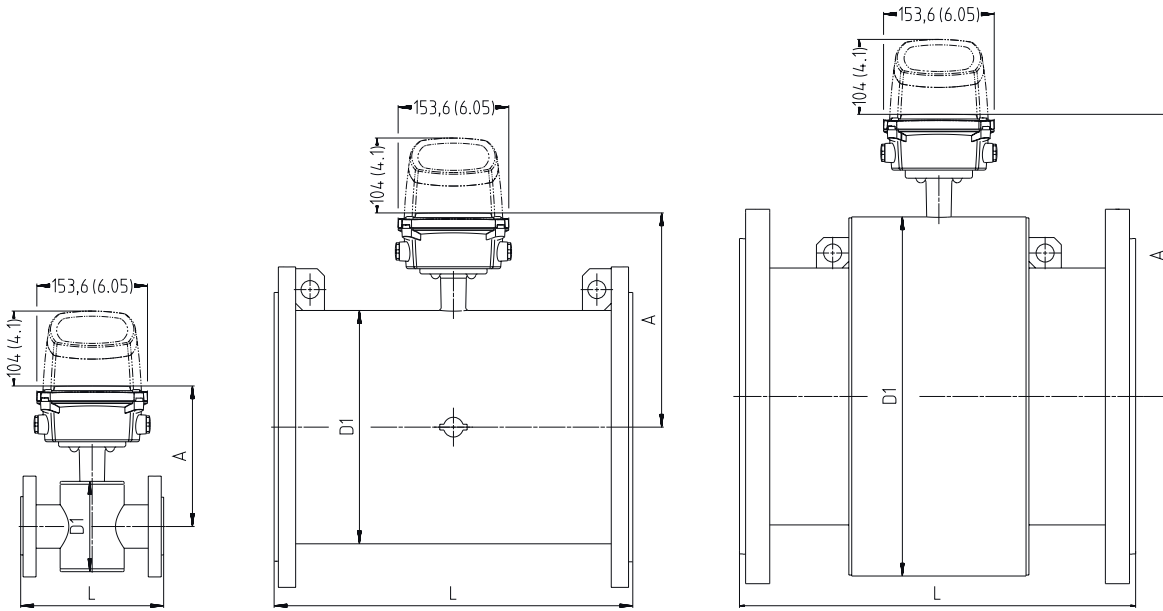


Bild 8-1 FMS500 mit FMT020

### Abmessungen

Tabelle 8-10 Nennweite A

Nennweite		A	
		NBR- oder EPDM-Auskleidung	
mm	Inch	mm	Inch
15	½	170	6.7
25	1	180	7.1
40	1½	195	7.7
50	2	181	7.1
65	2½	187	7.4
80	3	193	7.6

Nennweite		A	
		NBR- oder EPDM-Auskleidung	
mm	Inch	mm	Inch
100	4	200	7.9
125	5	210	8.3
150	6	225	8.9
200	8	250	9.8
250	10	277	10.9
300	12	303	11.9
350	14	375	14.8
400	16	400	15.7
450	18	431	17
500	20	456	18
600	24	507	20
700	28	557	21.9
750	30	584	23
800	32	609	24
900	36	656	25.8
1000	40	707	27.8
1050	42	707	27.8
1100	44	758	29.8
1200	48	813	32

Tabelle 8-11 Nennweite L

Nennweite		L													
		PN 10		PN 16 <sup>1)</sup>		PN 40		Class 150		AWWA C-207		AS 16		JIS10K	
mm	Inch	mm	Inch	mm	Inch	mm	Inch	mm	Inch	mm	Inch	mm	Inch	mm	Inch
15	½	-/-	-/-	-/-	-/-	200	7,9	200	7,9	-/-	-/-	-/-	-/-	200	7,9
25	1	-/-	-/-	-/-	-/-	200	7,9	200	7,9	-/-	-/-	-/-	-/-	200	7,9
40	1½	-/-	-/-	-/-	-/-	200	7,9	200	7,9	-/-	-/-	-/-	-/-	200	7,9
50	2	-/-	-/-	200	7,9	-/-	-/-	200	7,9	-/-	-/-	200	7,9	200	7,9
65	2½	-/-	-/-	200	7,9	-/-	-/-	200	7,9	-/-	-/-	200	7,9	200	7,9
80	3	-/-	-/-	200	7,9	-/-	-/-	200	7,9	-/-	-/-	200	7,9	200	7,9
100	4	-/-	-/-	250	9,8	-/-	-/-	250	9,8	-/-	-/-	250	9,8	250	9,8
125	5	-/-	-/-	250	9,8	-/-	-/-	250	9,8	-/-	-/-	-/-	-/-	250	9,8
150	6	-/-	-/-	300	11,8	-/-	-/-	300	11,8	-/-	-/-	300	11,8	300	11,8
200	8	350	13,8	350	13,8	-/-	-/-	350	13,8	-/-	-/-	350	13,8	350	13,8
250	10	450	17,7	450	17,7	-/-	-/-	450	17,7	-/-	-/-	450	17,7	450	17,7
300	12	500	19,7	500	19,7	-/-	-/-	500	19,7	-/-	-/-	500	19,7	500	19,7
350	14	550	21,7	550	21,7	-/-	-/-	550	21,7	-/-	-/-	550	21,7	550	21,7
400	16	600	23,6	600	23,6	-/-	-/-	600	23,6	-/-	-/-	600	23,6	600	23,6
450	18	600	23,6	600	23,6	-/-	-/-	600	23,6	-/-	-/-	600	23,6	600	23,6

8.8 Maße und Gewicht

Nennweite		L													
		PN 10		PN 16 <sup>1)</sup>		PN 40		Class 150		AWWA C-207		AS 16		JIS10K	
mm	Inch	mm	Inch	mm	Inch	mm	Inch	mm	Inch	mm	Inch	mm	Inch	mm	Inch
500	20	600	23,6	600	23,6	-/-	-/-	600	23,6	-/-	-/-	600	23,6	600	23,6
600	24	600	23,6	600	23,6	-/-	-/-	600	23,6	-/-	-/-	600	23,6	600	23,6
700	28	700	27,6	700	27,6	-/-	-/-	-/-	-/-	700	27,6	700	27,6	-/-	-/-
750	30	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	750	29,5	-/-	-/-	-/-	-/-
800	32	800	31,5	800	31,5	-/-	-/-	-/-	-/-	800	31,5	800	31,5	-/-	-/-
900	36	900	35,4	900	35,4	-/-	-/-	-/-	-/-	900	35,4	900	35,4	-/-	-/-
1000	40	1000	39,4	1000	39,4	-/-	-/-	-/-	-/-	1000	39,4	1000	39,4	-/-	-/-
1050	42	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	1000	39,4	-/-	-/-	-/-	-/-
1100	44	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	1100	43,3	-/-	-/-	-/-	-/-
1200	48	1200	47,2	1200	47,2	-/-	-/-	-/-	-/-	1200	47,2	1200	47,2	-/-	-/-

Gewicht

Tabelle 8-12 Gewicht

Nennweite		PN 10		PN 16 <sup>1)</sup>		PN 40		Klasse 150		AWWA C-207		AS 16		JIS10K	
mm	Inch	kg	lbs	kg	lbs	kg	lbs	kg	lbs	kg	lbs	kg	lbs	kg	lbs
15	½	-/-	-/-	-/-	-/-	5	11	5	11	-/-	-/-	-/-	-/-	5	11
25	1	-/-	-/-	-/-	-/-	6	13	6	13	-/-	-/-	-/-	-/-	6	13
40	1½	-/-	-/-	-/-	-/-	9	20	9	20	-/-	-/-	-/-	-/-	9	20
50	2	-/-	-/-	10	22	-/-	-/-	10	22	-/-	-/-	10	22	10	22
65	2½	-/-	-/-	12	26	-/-	-/-	12	26	-/-	-/-	12	26	12	26
80	3	-/-	-/-	13	29	-/-	-/-	13	29	-/-	-/-	13	29	13	29
100	4	-/-	-/-	17	37	-/-	-/-	18	40	-/-	-/-	17	37	17	37
125	5	-/-	-/-	20	44	-/-	-/-	21	46	-/-	-/-	-/-	-/-	20	44
150	6	-/-	-/-	27	60	-/-	-/-	30	66	-/-	-/-	21	46	26	57
200	8	38	84	39	86	-/-	-/-	47	104	-/-	-/-	34	75	35	77
250	10	52	115	56	123	-/-	-/-	64	141	-/-	-/-	48	106	51	112
300	12	62	137	72	159	-/-	-/-	92	203	-/-	-/-	61	134	59	130
350	14	99	218	115	254	-/-	-/-	131	289	-/-	-/-	106	234	88	194
400	16	121	267	143	315	-/-	-/-	161	355	-/-	-/-	124	273	113	249
450	18	144	317	177	390	-/-	-/-	182	401	-/-	-/-	145	320	135	298
500	20	165	364	222	489	-/-	-/-	217	478	-/-	-/-	175	386	151	333
600	24	225	496	321	708	-/-	-/-	305	672	-/-	-/-	285	628	179	395
700	28	272	600	331	730	-/-	-/-	-/-	-/-	284	626	350	772	-/-	-/-
750	30	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	331	730	-/-	-/-	-/-	-/-
800	32	300	661	386	851	-/-	-/-	-/-	-/-	394	869	485	1069	-/-	-/-
900	36	372	820	482	1063	-/-	-/-	-/-	-/-	487	1074	645	1422	-/-	-/-
1000	40	454	1001	672	1482	-/-	-/-	-/-	-/-	589	1299	696	1534	-/-	-/-
1050	42	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	693	1528	-/-	-/-	-/-	-/-

Nennweite		PN 10		PN 16 <sup>1)</sup>		PN 40		Klasse 150		AWWA C-207		AS 16		JIS10K	
mm	Inch	kg	lbs	kg	lbs	kg	lbs	kg	lbs	kg	lbs	kg	lbs	kg	lbs
1100	44	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	774	1706	-/-	-/-	-/-	-/-
1200	48	728	1605	1116	2460	-/-	-/-	-/-	-/-	916	2019	1116	2460	-/-	-/-



# Produktdokumentation und Support

## A.1 Produktdokumentation

Produktdokumentation zur Prozessinstrumentierung ist in folgenden Formaten verfügbar:

- Zertifikate (<http://www.siemens.de/prozessinstrumentierung/zertifikate>)
- Downloads (Firmware, EDDs, Software) (<http://www.siemens.de/prozessinstrumentierung/downloads>)
- Kataloge und Technische Datenblätter (<http://www.siemens.de/prozessinstrumentierung/kataloge>)
- Handbücher (<http://www.siemens.de/prozessinstrumentierung/dokumentation>)  
Sie haben die Möglichkeit, das Handbuch anzuzeigen, zu öffnen, zu speichern oder zu konfigurieren.
  - "Anzeigen": Das Handbuch wird im HTML5-Format geöffnet.
  - "Konfigurieren": Hier können Sie sich registrieren und die für Ihre Anlage spezifische Dokumentation konfigurieren.
  - "Download": Das Handbuch wird im PDF-Format geöffnet oder gespeichert.
  - "Download als html5, nur PC": Das Handbuch wird in der HTML5-Ansicht auf Ihrem PC geöffnet oder gespeichert.

Außerdem finden Sie mithilfe der mobilen App Handbücher unter Industry Online-Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/sc/2067>). Laden Sie dazu die App auf Ihr Mobilgerät herunter und scannen Sie den QR-Code.

## Produktdokumentation nach Seriennummer

Über das PIA Life Cycle Portal können Sie auf die Produktinformationen zugreifen, die spezifisch für die Seriennummer verfügbar sind, wie z. B. technische Daten, Ersatzteile, Kalibrierungsdaten oder Werkszertifikate.

### Eingabe der Seriennummer

1. Öffnen Sie das PIA Life Cycle Portal (<https://www.pia-portal.automation.siemens.com>).
2. Wählen Sie die gewünschte Sprache.
3. Geben Sie die Seriennummer Ihres Geräts ein. Die für Ihr Gerät relevante Produktdokumentation wird angezeigt und kann heruntergeladen werden.

Um eventuell verfügbare Werkszertifikate anzuzeigen, melden Sie sich mit Ihren Anmeldedaten im PIA Life Cycle Portal an oder registrieren sich.

### QR-Code scannen

1. Scannen Sie mit einem Mobilgerät den QR-Code auf Ihrem Gerät.
2. Klicken Sie auf "PIA Portal".

Um eventuell verfügbare Werkzertifikate anzuzeigen, melden Sie sich mit Ihren Anmeldedaten im PIA Life Cycle Portal an oder registrieren sich.

## A.2 Technischer Support

### Technischer Support

Wenn Ihre technischen Fragen durch diese Dokumentation nicht vollständig beantwortet werden, können Sie eine Support-Anfrage (<http://www.siemens.de/automation/support-request>) stellen.

Als Hilfe bei der Erstellung einer Support-Anfrage dient das Video hier ([www.siemens.com/opensr](http://www.siemens.com/opensr)).

Weitere Informationen zu unserem technischen Kundendienst finden Sie auf der Internetseite unter Technischer Support (<http://www.siemens.de/automation/csi/service>).

### Service & Support im Internet

Zusätzlich zum technischen Support bietet Siemens umfassende Online-Services unter Service & Support (<http://www.siemens.com/automation/service&support>).

### Kontakt

Wenn Sie weitere Fragen zum Gerät haben, wenden Sie sich bitte an Ihre Siemens-Vertretung wie folgt:

1. Besuchen Sie Ansprechpartner bei Siemens (<http://www.automation.siemens.com/partner>).
2. Wählen Sie "Alle Produkte und Branchen > Produkte und Dienstleistungen > Industrielle Automatisierungstechnik".
3. Wählen Sie je nach Ihrem Produkt entweder "Prozessanalytik" oder "Prozessinstrumentierung".
4. Wählen Sie die Produktkategorie ("Druckmessung" beispielsweise) und dann Ihr Produkt.
5. Klicken Sie auf "Suche".  
Es werden die Ansprechpartner für Ihr Produkt in allen Regionen angezeigt.

Kontaktadresse für die Business Unit:  
Siemens AG  
Digital Industries  
Process Automation  
Östliche Rheinbrückenstr. 50  
76187 Karlsruhe

## Anhang

### B.1 Flanschabmessungen (metrisch)

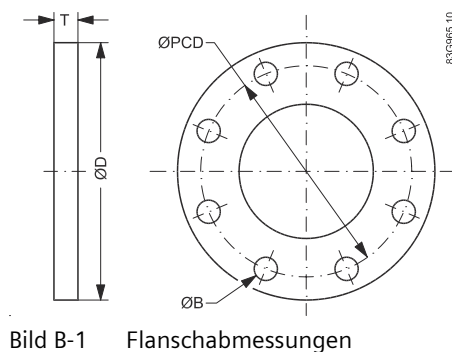


Tabelle B-1 Flanschabmessungen (metrisch) für 7ME6520

DN mm	Abmessungen (mm)				Verschraubung	
	D	PCD	T	B	Bohrungen	Schrauben
<b>PN10</b>						
200	340	295	24	22	8	M20
250	395	350	26	22	12	M20
300	445	400	26	22	12	M20
350	505	460	30	22	16	M20
400	565	515	32	26	16	M24
450	615	565	36	26	20	M24
500	670	620	38	26	20	M24
600	780	725	42	30	20	M27
700	895	840	35	30	24	M27
800	1015	950	38	33	24	M30
900	1115	1050	38	33	28	M30
1000	1230	1160	44	36	28	M33
1200	1455	1380	55	39	32	M36
<b>PN16</b>						
50	165	125	20	18	4	M16
65	185	145	20	18	8	M16
80	200	160	20	18	8	M16
100	220	180	22	18	8	M16
125	250	210	22	18	8	M16
150	285	240	24	22	8	M20
200	340	295	26	22	12	M20
250	405	355	30	26	12	M24

Anhang

B.1 Flanschabmessungen (metrisch)

DN mm	Abmessungen (mm)				Verschraubung	
	D	PCD	T	B	Bohrungen	Schrauben
300	460	410	36	26	12	M24
350	520	470	37	26	16	M24
400	580	525	41	30	16	M27
450	640	585	46	30	20	M27
500	715	650	50	33	20	M30
600	840	770	56	36	20	M33
700	910	840	40	36	24	M33
800	1025	950	41	39	24	M36
900	1125	1050	48	39	28	M36
1000	1255	1170	59	42	28	M39
1200	1485	1390	78	48	32	M45
<b>PN40</b>						
15	95	65	14	14	4	M12
25	115	85	16	14	4	M12
40	150	110	18	18	4	M16
<b>150 lb</b>						
15	89	60	12	16	4	M12
25	108	79	16	16	4	M12
40	127	98	19	16	4	M12
50	150	121	21	19	4	M16
65	180	140	24	19	4	M16
80	190	152	26	19	4	M16
100	230	191	27	19	8	M16
125	255	216	28	22	8	M20
150	279	241	31	22	8	M20
200	343	298	34	22	8	M20
250	406	362	38	25	12	M24
300	483	432	42	25	12	M24
350	535	476	35	29	12	M27
400	595	540	37	29	16	M27
450	635	578	40	32	16	M30
500	700	635	43	32	20	M30
600	815	749	48	35	20	M33
<b>AWWA</b>						
700	927	864	33	35	28	M33
750	984	914	35	35	28	M33
800	1060	978	38	41	28	M39
900	1168	1086	41	41	32	M39
1000	1289	1200	41	41	36	M39
1050	1346	1257	45	41	36	M39
1100	1403	1315	45	41	40	M39
1200	1511	1422	48	41	44	M39

DN mm	Abmessungen (mm)				Verschraubung	
	D	PCD	T	B	Bohrungen	Schrauben
<b>AS 4087 PN16</b>						
50	150	114	20	18	4	M16
65	165	127	20	18	4	M16
80	185	146	20	18	4	M16
100	215	178	20	18	4	M16
150	280	235	23	18	8	M16
200	335	292	24	18	8	M16
250	405	356	30	22	8	M20
300	455	406	33	22	12	M20
350	525	470	30	26	12	M24
400	580	521	30	26	12	M24
450	640	584	30	26	12	M24
500	705	641	38	26	16	M24
600	825	756	48	30	16	M27
700	910	845	56	30	20	M27
800	1060	984	56	36	20	M33
900	1175	1092	66	36	24	M33
1000	1255	1175	66	36	24	M33
1200	1490	1410	76	36	32	M33
<b>K10</b>						
15	95	70	12	15	4	M12
25	125	90	16	19	4	M16
40	140	105	18	19	4	M16
50	155	120	20	19	4	M16
65	175	140	20	19	4	M16
80	185	150	20	19	8	M16
100	210	175	20	19	8	M16
125	250	210	22	23	8	M20
150	280	240	22	23	8	M20
200	330	290	22	23	12	M20
250	400	355	24	25	12	M22
300	445	400	24	25	16	M22
350	490	445	26	25	16	M22
400	560	510	28	27	16	M24
450	620	565	30	27	20	M24
500	675	620	30	27	20	M24
600	795	730	32	33	24	M30

## B.2 Spulenwiderstand

Tabelle B-2 Spulenwiderstand [ $\Omega$ ]

DN	Inch	Widerstand min.	Widerstand max.
15	1/2	82	100
25	1	82	100
40	1 1/2	89	99
50	2	114.4	124.4
65	2 1/2	118	128
80	3	119	133
100	4	112	122
125	5	113	123
150	6	111	121
200	8	104	114
250	10	99	109
300	12	103	113
350	14	94	106
400	16	94	106
450	18	94	106
500	20	94	106
600	24	90	102
700	28	90	102
750	30	90	102
800	32	90	102
900	36	90	102
1000	40	82	94
1050	42	82	94
1100	44	82	94
1200	48	82	94

### Hinweis

#### Referenzwerte

- Alle Widerstandswerte gelten bei 20 °C
- Der Widerstand ändert sich proportional 0,4% / °C

# Glossar

## DGRL

Die Druckgeräterichtlinie (DGRL) ist eine Richtlinie der Europäischen Kommission (2014/68/EU), die für die Auslegung, Herstellung und Konformitätsbewertung von ortsfesten Druckgeräten mit einem maximal zulässigen Druck von mehr als 0,5 bar gilt.

## EMV

Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ist das Gebiet der Elektrotechnik, das sich mit der ungewollten Erzeugung, Verbreitung und dem ungewollten Empfang elektromagnetischer Energie im Zusammenhang mit deren ungewollten Effekten (elektromagnetische Störungen, elektromagnetische Interferenz) beschäftigt. Ziel der Untersuchung der elektromagnetischen Verträglichkeit ist das ordnungsgemäße Funktionieren unterschiedlicher Betriebsmittel in der betreffenden elektromagnetischen Umgebung und die Vermeidung von Störeffekten.

## IP

Der IP-Code (engl. Ingress Protection, Eindringenschutz) gibt an, bis zu welchem Grad ein Gehäuse dem von ihm umschlossenen elektronischen Betriebsmittel Schutz gegen Umweltbedingungen bietet. Diese so genannte Schutzart wird durch bestimmte Prüfungen festgestellt. Der IP-Code besteht aus zwei Ziffern, von denen die erste den Schutz gegen Fremdkörper, die zweite den Schutz gegen Feuchtigkeit angibt. Je höher die Zahl, desto stärker ist der Schutz. Beispiel: Bei der Schutzartbezeichnung IP67 bedeutet die erste Ziffer (6), dass das Gerät vollständig gegen Staub geschützt ist, und die zweite Ziffer (7), dass es gegen die Auswirkungen des Eintauchens in Flüssigkeit zwischen 15 cm und 1 m geschützt ist.

## NSR

Die Niederspannungsrichtlinie (NSR) ist eine Richtlinie der Europäischen Kommission (2014/35/EU), die sicherstellt, dass elektrische Geräte innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen Benutzern in Europa einen hohen Schutz bieten, mit allen Vorteilen des Binnenmarkts.

## SENSORPROM

Alle sensorbezogenen Einstellungen/Daten werden auf EPROM gespeichert. Die Technologie SENSORPROM konfiguriert den Messumformer beim Start automatisch mit den Daten über Kalibrierung, Rohrnennweite, Sensortyp und Ausgangseinstellungen. Der SENSORPROM speichert automatisch die möglicherweise vom Anwender geänderten Werte oder Einstellungen und programmiert damit neue Messumformer automatisch ohne Verlust an Messgenauigkeit.



# Index

## A

Abmessungen, 58  
Abrasive Flüssigkeiten, 22  
Anwendungen, 13

## D

Direktes Eingraben, 40  
Dokumenthistorie, 5  
Downloads, 63  
Drehmomentwerte, 24  
Druck  
    Sicherheitsanweisungen, 17  
Druckgeräterichtlinie, 10

## E

Ein-/Auslaufbedingungen, 19  
Einbau  
    Einbauort im System, 18  
    Große Rohre, 20  
    im U-förmigen Rohr, 18  
    Innen/außen, 17  
    Montage des Messaufnehmers, 23  
    Rohre mit freiem Auslass, 19  
    Teilweise gefüllte Rohre, 20  
    Vertikale Rohre, 22  
    Waagerechte Rohrleitungen, 22  
Einbaulage des Sensors, 22  
Elektrischer Anschluss  
    Sicherheitsanweisungen, 29  
    Technische Daten Kabel, 30  
Elektrodenwiderstandsprüfung, 46  
Entsorgung, 44  
Explosionsgefährdeter Bereich  
    Gesetze und Bestimmungen, 9

## F

FAQ  
    Schwankende Prozesswerte, 46  
Flanschabmessungen, 65  
Funktionsweise, 14

## G

Gas-/Luftblasenbildung, 22  
Gesetze und Bestimmungen  
    Ausbau, 9  
    Personal, 9  
Gewährleistung, 7  
Gewicht, 60

## H

Handbücher, 63  
Hotline, 41, (Siehe Support-Anfrage)

## I

Installation  
    Innen/außen, 17  
    Sicherheitsanweisungen, 17  
Internet  
    Ansprechpartner, 42  
    Support, 41

## K

Kabelisolierung, 30  
Katalog  
    Technische Datenblätter, 63  
Kathodischer Schutz, 27  
Kundensupport, (Siehe Technischer Support)  
Kunden-Support Hotline, 41

## L

Leerrohrerkennung, 22  
Lieferumfang, 5, 6

## M

Messaufnehmerprüfung, 45  
Messprinzip, 14  
Modifizierungen  
    bestimmungsgemäßer Gebrauch, 12  
    unsachgerecht, 12  
Montage, (Siehe Einbau)

## N

Netzspannung, 29

## P

Potentialausgleich, 27

Prozessflüssigkeit

Leitfähigkeit, 54

Prüfbescheinigungen, 9

## R

Reparatur, 41

Rücksendeverfahren, 43

## S

Schutzerde, 30

Schutzleiterklemme, 30

Schwingungen, 18

Service, 41, 64

Service und Support

Internet, 64

Sicherheit, 9

Einbau des Messaufnehmers, 17

Gerätesicherheitsnormen, 10

Sicherheitsanweisungen

Elektrischer Anschluss, 29

Spulenisoliationsprüfung, 45

Spulenwiderstandsprüfung, 45

Support, 41, 64

Support-Anfrage, 64

Systemkomponenten, 13

## T

Technische Daten Kabel, 30, 52

Technischer Support, 64

Ansprechpartner, 64

Partner, 64

## V

Verguss, 39

Vertikale Rohre, 22

## W

Waagerechte Rohrleitungen, 22

Wartung, 41

Werkstoffverträglichkeit, 10

## Z

Zertifikate, 9, 63