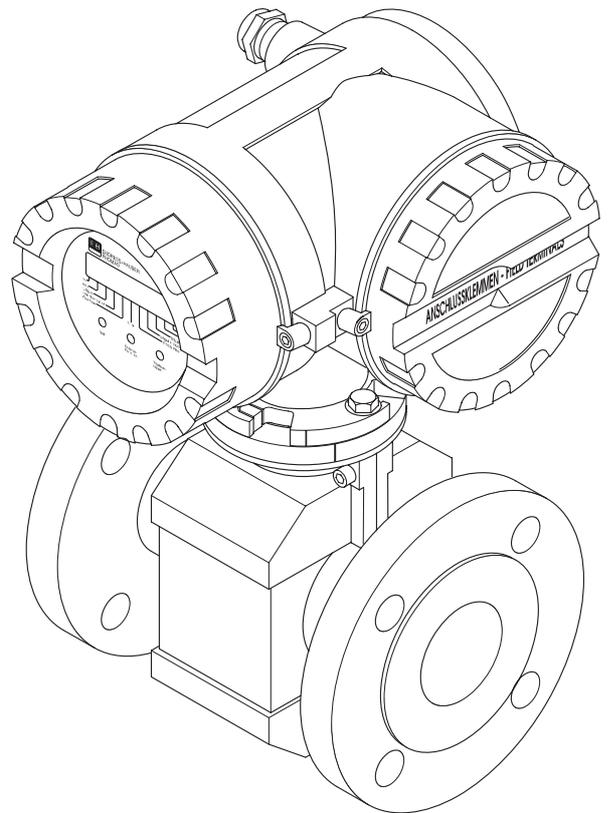
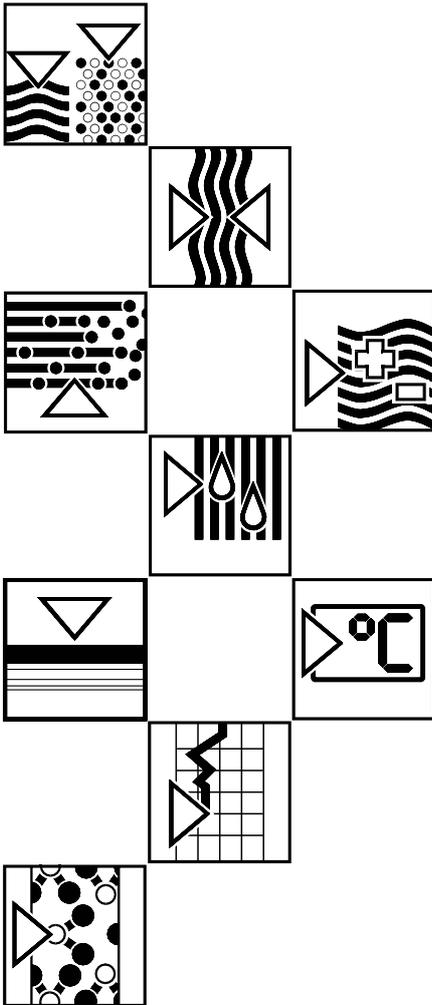


BA 008D/06/d/06.96  
Nr. 50063715

gültig ab Software-Version  
V3.01.XX (Meßverstärker)

# *promag 30* Magnetisch-induktives Durchfluß-Meßsystem

## Betriebsanleitung



Endress+Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis





## Sicherheitshinweise

Bitte beachten Sie in jedem Fall die in Kapitel 1, Seite 5 aufgeführten Sicherheitshinweise!

### Dokumentation für Ex-Geräteausführungen



Meßgeräten, die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, liegt eine separate "Ex-Dokumentation" bei, welche ein *fester Bestandteil dieser Betriebsanleitung* ist.



Die darin aufgeführten Installationsvorschriften und Anschlußwerte müssen ebenfalls konsequent beachtet werden!



Auf der Vorderseite der Ex-Zusatzdokumentation ist je nach Zulassung und Prüfstelle ein entsprechendes Piktogramm abgebildet.

ba008y96

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Sicherheitshinweise</b> . . . . .	<b>5</b>	<b>7. Technische Daten</b> . . . . .	<b>51</b>
1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung . . . . .	5	7.1 Abmessungen und Gewichte . . . . .	51
1.2 Kennzeichnung von Gefahren und Hinweisen . . . . .	5	7.2 Technische Daten: Meßaufnehmer . . . . .	59
1.3 Montage-, Inbetriebnahme- und Bedienungspersonal . . . . .	6	7.3 Technische Daten: Meßumformer und Meßsystem . . . . .	66
1.4 Reparaturen, Gefahrenstoffe . . . . .	6	7.4 Nennweite und Durchflußmenge . . . . .	67
1.5 Technischer Fortschritt . . . . .	6	7.5 Fehlergrenzen . . . . .	68
<b>2. Systembeschreibung</b> . . . . .	<b>7</b>	<b>Stichwortverzeichnis</b> . . . . .	<b>69</b>
2.1 Einsatzbereiche . . . . .	7		
2.2 Meßprinzip . . . . .	7		
2.3 Das Promag 30-Meßsystem . . . . .	8		
2.4 Aufbau der Meßeinrichtung . . . . .	10		
<b>3. Montage und Installation</b> . . . . .	<b>13</b>		
3.1 Allgemeine Hinweise . . . . .	13		
3.2 Transporthinweise für Nennweiten > DN 350 / 14" . . . . .	14		
3.3 Einbauhinweise . . . . .	15		
3.4 Montage des Meßaufnehmers . . . . .	18		
3.5 Drehen des Meßumformergehäuses und Vorortanzeige (Kompakt-Version) . . . . .	23		
3.6 Montage des Meßumformers (Getrennt-Version) . . . . .	24		
3.7 Potentialausgleich . . . . .	25		
3.8 Erdung in elektrisch stark gestörter Umgebung . . . . .	26		
<b>4. Elektrischer Anschluß</b> . . . . .	<b>27</b>		
4.1 Allgemeine Hinweise . . . . .	27		
4.2 Anschluß des Meßumformers . . . . .	27		
4.3 Anschluß der Getrennt-Version . . . . .	28		
4.4 Anschlußpläne . . . . .	29		
4.5 Kabelspezifikationen . . . . .	31		
<b>5. Bedienung und Inbetriebnahme</b> . . . . .	<b>33</b>		
5.1 Gerätefunktionen und Werkeinstellungen . . . . .	33		
5.2 Einstellen von Gerätefunktionen mittels Miniatur-Schalter . . . . .	37		
5.3 Vorortanzeige Promag 30 . . . . .	42		
5.4 Inbetriebnahme . . . . .	44		
<b>6. Fehlersuche und Störungsbeseitigung</b> . . . . .	<b>45</b>		
6.1 Verhalten der Meßeinrichtungen bei Störung oder Alarm . . . . .	45		
6.2 Fehlersuchanleitung und Störungsbeseitigung . . . . .	46		
6.3 Austausch der Meßumformerelektronik . . . . .	47		
6.4 Austausch der Gerätesicherung . . . . .	49		
6.5 Reparaturen . . . . .	49		



# 1. Sicherheitshinweise

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Meßgerät Promag 30 darf nur für die Durchflußmessung von leitfähigen Flüssigkeiten verwendet werden.
- Für Schäden aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch haftet der Hersteller nicht.

## 1.2 Kennzeichnung von Gefahren und Hinweisen

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik betriebsicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte". Wenn sie unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, können jedoch Gefahren von ihnen ausgehen. Achten Sie deshalb in dieser Betriebsanleitung konsequent auf Sicherheitshinweise, die mit den folgenden Piktogrammen gekennzeichnet sind:

### Warnung!

"Warnung" deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – zu Verletzungen von Personen oder zu einem Sicherheitsrisiko führen können.

Beachten Sie die Arbeitsanweisungen genau und gehen Sie mit Sorgfalt vor.



### Achtung!

"Achtung" deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – zu fehlerhaftem Betrieb oder zur Zerstörung des Gerätes führen können.

Beachten Sie die Anleitung genau.



### Hinweis!

"Hinweis" deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – einen indirekten Einfluß auf den Betrieb haben, oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.



### 1.3 Montage-, Inbetriebnahme- und Bedienungspersonal

- Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muß diese Betriebsanleitung unbedingt gelesen und verstanden haben und deren Anweisungen unbedingt befolgen.
- Das Gerät darf nur durch Personal bedient werden, das vom Anlagenbetreiber autorisiert und eingewiesen wurde. Die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung sind unbedingt zu befolgen.
- Bei speziellen Meßmedien, inkl. Medien für die Reinigung, ist Endress+Hauser gerne behilflich, die Materialbeständigkeit mediumsberührender Teile abzuklären.
- Der Installateur hat dafür Sorge zu tragen, daß das Meßsystem gemäß den elektrischen Anschlußplänen korrekt angeschlossen ist. Erden Sie das Meßsystem.



#### Stromschlaggefahr!

Beim Entfernen der Gehäusedeckel ist der Berührungsschutz aufgehoben. Bei der Bedienung der Vorortanzeige nach Absatz 5.3 liegen konstruktionsbedingt unterhalb der Vorortanzeige Bauteile mit berührunggefährlichen Spannungen offen (Stromschlaggefahr). Vermeiden Sie unbedingt jegliche Berührung oder Kontakt mit den unter der Vorortanzeige liegenden Elektronikbauteilen. Benutzen Sie zur Bedienung der Einstelltasten keine elektrisch leitenden Stifte.

- Beachten Sie grundsätzlich die in Ihrem Land geltenden Vorschriften bezüglich Öffnen und Reparieren von elektrischen Geräten.

### 1.4 Reparaturen, Gefahrenstoffe

Folgende Maßnahmen müssen ergriffen werden, bevor Sie das Durchflußmeßgerät Promag 30 zur Reparatur an Endress+Hauser einsenden:

- Legen Sie dem Gerät in jedem Fall eine Notiz bei mit der Beschreibung des Fehlers, der Anwendung sowie der chemisch-physikalischen Eigenschaften des Meßmediums.
- Entfernen Sie alle anhaftenden Mediumsreste. Beachten Sie dabei besonders Dichtungsnuten und Ritzen, in denen Mediumsreste haften können. Dies ist besonders wichtig, wenn das Medium gesundheitsgefährdend ist, z.B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv, usw.
- Wir müssen Sie bitten, von einer Rücksendung abzusehen, wenn es Ihnen nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdende Stoffe vollständig zu entfernen, z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe.

Kosten, die aufgrund mangelhafter Reinigung des Gerätes für eine eventuelle Entsorgung oder für Personenschäden (Verätzungen usw.) entstehen, werden dem Eigentümer in Rechnung gestellt.

### 1.5 Technischer Fortschritt

Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungstechnischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Betriebsanleitung erhalten Sie bei Ihrer E+H-Vertriebsstelle Auskunft.

## 2. Systembeschreibung

### 2.1 Einsatzbereiche

Das Promag 30-Meßsystem ermöglicht eine kostengünstige und präzise magnetisch-induktive Durchflußmessung. Alle flüssigen Medien mit einer Mindestleitfähigkeit von  $5 \mu\text{S}/\text{cm}$  können gemessen werden, z.B.:

- Säuren, Laugen, Pasten, Breie, Pulpe
- Trinkwasser, Abwasser, Klärschlamm
- Milch, Bier, Wein, Mineralwasser, Joghurt, Melasse

### 2.2 Meßprinzip

Gemäß dem Faraday'schen Induktionsgesetz wird in einem Leiter, der sich in einem Magnetfeld bewegt, eine Spannung induziert. Beim magnetisch-induktiven Meßprinzip entspricht das fließende Medium dem bewegten Leiter. Die induzierte Spannung verhält sich proportional zur Durchflußgeschwindigkeit und wird über zwei Meßelektroden dem Meßverstärker zugeführt. Über den Rohrquerschnitt wird das Durchflußvolumen errechnet. Das magnetische Gleichfeld wird durch einen geschalteten Gleichstrom wechselnder Polarität erzeugt. Zusammen mit dem patentierten „integrierenden Autozero-Kreis“ gewährleistet dies einen stabilen Nullpunkt, macht die Messung unabhängig vom Medium und unempfindlich gegenüber mitgeführten Feststoffpartikeln. Jedes Gerät wird im Werk auf modernsten Kalibrieranlagen, rückführbar auf internationale Standards, kalibriert. Ein Anpassen an wechselnde Medien ist nicht erforderlich.

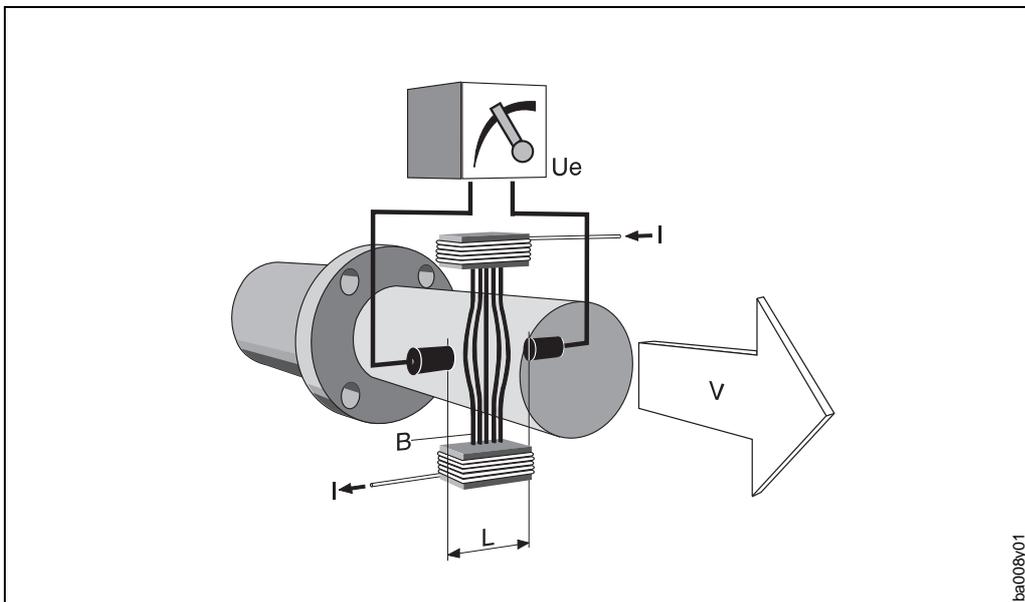


Abb. 1

$$U_e = B \cdot L \cdot v$$

$$Q = v \cdot A$$

$U_e$  = induzierte Spannung

$B$  = magnetische Induktion (Magnetfeld)

$L$  = Elektrodenabstand

$v$  = Durchflußgeschwindigkeit

$Q$  = Volumendurchfluß

$A$  = Rohrquerschnitt

### 2.3 Das Promag 30-Meßsystem

Das Promag-Meßsystem ist mechanisch und elektrisch vollständig modular aufgebaut. Eine Erweiterung der Meßeinrichtung ist durch den Austausch von Elektronikplatinen jederzeit möglich. Die Meßstelle kann so optimal aus- und aufgerüstet werden. Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über das gesamte Promag 30-Meßsystem.

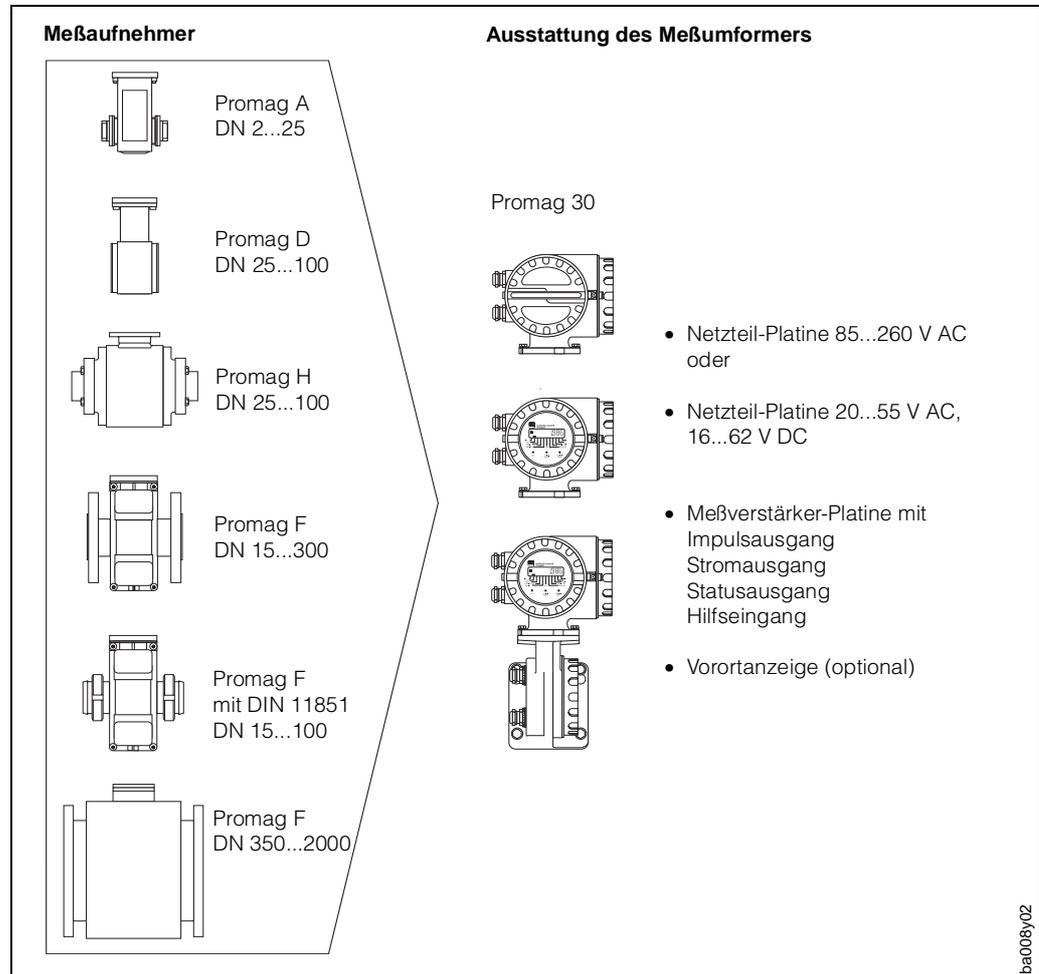


Abb. 2



Hinweis!

Hinweis!

Das Promag 33-Meßsystem erweitert die Vorteile des Promag 30-Meßsystems um die folgenden Eigenschaften:

- E+H-Matrix mit Bedienerführung (12 Sprachen)
- Zweizeilige, beleuchtete Anzeige
- Dosieren mit integriertem Vorwahlzähler
- Kommunikationsfähig
- 2 Relaisausgänge, frei programmierbar

Bitte informieren Sie sich über die besonderen Eigenschaften des Promag 33-Meßsystems in der "Technischen Information Promag 33" TI-Nr. 027D/06/d.



Achtung!

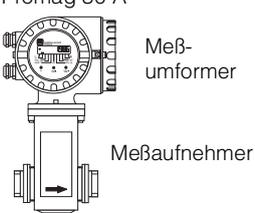
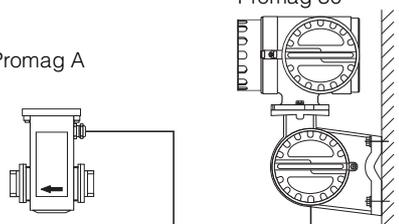
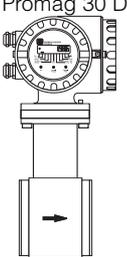
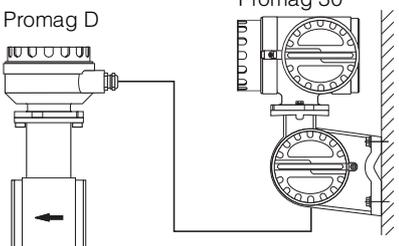
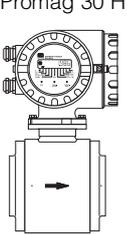
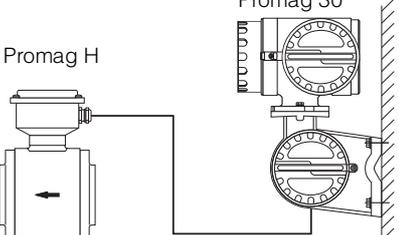
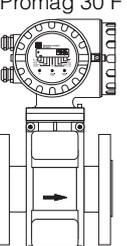
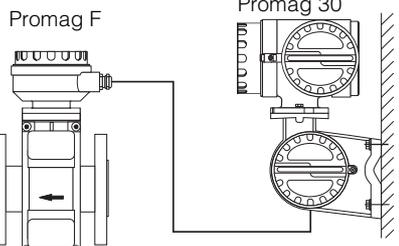
Achtung!

Sowohl das Promag 30-Meßsystem als auch das Promag 33-Meßsystem ist mit verschiedenen Ex-Zulassungen erhältlich. Über die momentan verfügbaren Zulassungen gibt Ihnen Ihre zuständige E+H-Vertretung gerne Auskunft.

Desweiteren finden Sie alle Ex-relevanten Informationen in den zulassungsspezifischen Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung, die Sie ebenfalls bei Ihrer E+H-Vertretung anfordern können.

Die Meßeinrichtung besteht aus:

- Meßumformer Promag 30 und
- Meßaufnehmer Promag A, D, F oder H

<p><b>Kompakt-Version:</b> Der Promag 30-Meßumformer und die Meßaufnehmer bilden eine mechanische Einheit.</p>	<p><b>Getrennt-Version (FS- oder FL-Version):</b> Der Meßumformer wird vom Meßaufnehmer räumlich getrennt montiert:</p> <p><i>FS-Version</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bis 10 m Entfernung Mediumsleitfähigkeit min. 5 <math>\mu\text{S/cm}</math></li> <li>• Von 10...200 m Entfernung Max. Kabellänge in Abhängigkeit der Mediumsleitfähigkeit (5...200 <math>\mu\text{S/cm}</math>)</li> </ul> <p><i>FL-Version</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Max. Kabellänge 200 m, unabhängig von der Leitfähigkeit.</li> <li>• Keine MSÜ-Funktion verfügbar.</li> <li>• Der elektrische Anschluß zwischen Meßumformer und Meßaufnehmer erfolgt über die Anschlußgehäuse (Ausnahme: Promag A).</li> </ul> <p>Der Meßumformer wird mit einer Wandhalterung geliefert.</p>
<p>Promag 30 A</p>  <p>Meßumformer</p> <p>Meßaufnehmer</p>	<p>Promag 30</p>  <p>Promag A</p>
<p>Promag 30 D</p> 	<p>Promag 30</p>  <p>Promag D</p>
<p>Promag 30 H</p> 	<p>Promag 30</p>  <p>Promag H</p>
<p>Promag 30 F</p> 	<p>Promag 30</p>  <p>Promag F</p>

ba008y03

Abb. 3

## 2.4 Aufbau der Meßeinrichtung (am Beispiel von Promag 30 F)

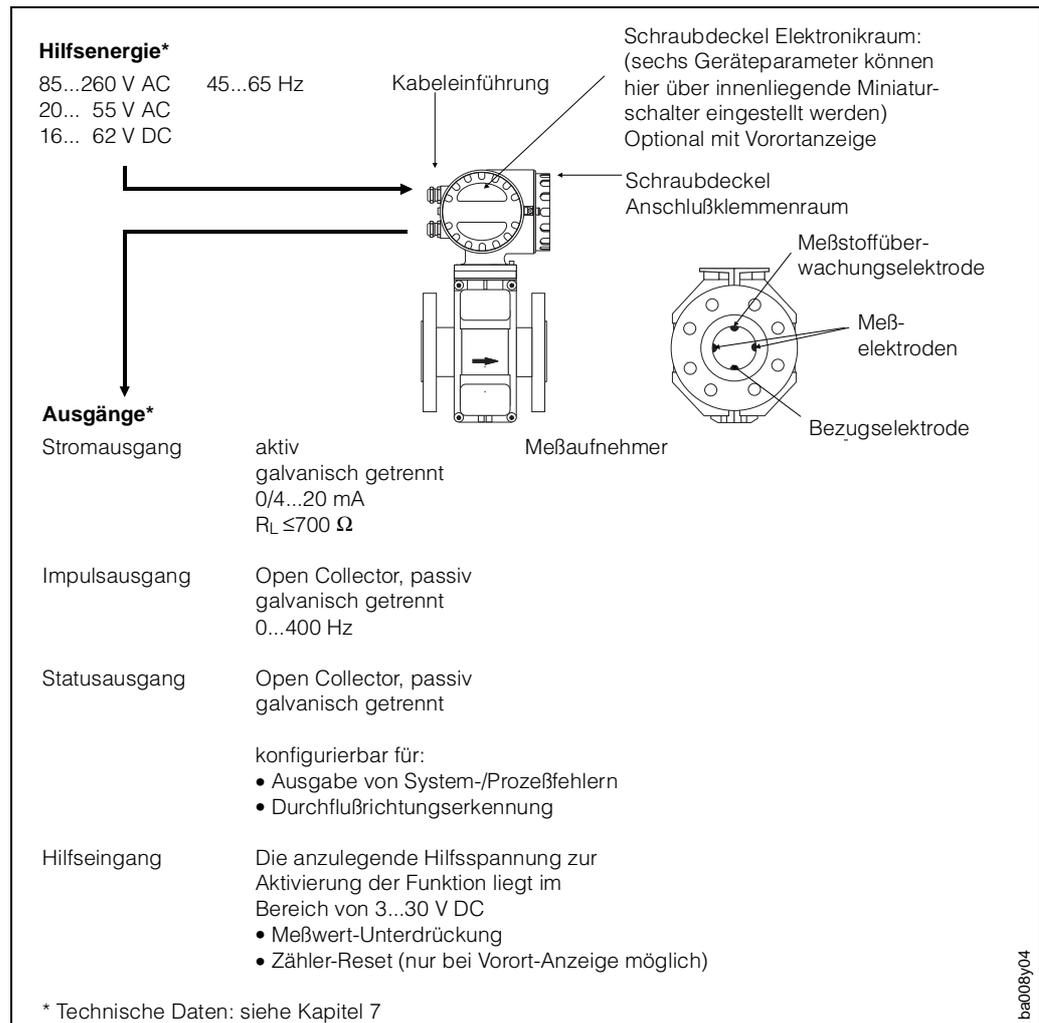


Abb. 4

### Bedienung/Vorortanzeige

Im Gehäuseinnern des Meßumformers befinden sich Miniaturschalter, mit denen insgesamt sechs Geräteparameter eingestellt werden können (siehe Seite 37):

- Strombereich 0/4...20 mA
- Endwertskalierung (Volumen/Zeit), 8 Stufen
- Impulswertigkeit in dekadischen Schritten (Volumen), 8 Stufen
- Maßeinheiten
- Funktion des Statusausgangs:  
Ausgabe von System-/Prozeßfehlern  
Durchflußrichtungserkennung
- Schleichmengen-Unterdrückung (Ein/Aus)

Mit Hilfe der Promag 30-Vorort-Anzeige können wichtige Kenngrößen direkt an der Meßstelle abgelesen und kontrolliert werden:

- Durchflußmenge und/oder Totalisatorwert
- Maßeinheit (SI-/US-Einheiten)
- Prozeßbedingungen (z. B. Schleichmenge, Teilrohrführung)
- Fehlermeldungen

Über drei Bedientasten ist es zudem möglich, verschiedene Funktionen gezielt anzuwählen und zu aktivieren. Die Bedienung der Tasten erfolgt durch Drücken mit Hilfe eines dünnen Stiftes (ein Schaltvorgang dauert ca. 0,5...0,8 s.)

**Meßdynamik**

Der Promag 30-Meßverstärker weist eine sehr hohe Meßdynamik von über 1000:1 auf. Er mißt bei Mediumsgeschwindigkeiten von unter 10 mm/s bis über 10 m/s mit der spezifizierten Meßgenauigkeit. Bei pulsierenden Strömungsverhältnissen wird auch oberhalb des eingestellten Endwertes der Meßverstärker bei Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 12,5 m/s nicht übersteuert. Dadurch tritt keine Verfälschung des Meßwertes auf, solange die Ausgänge nicht übersteuert werden.

**Datenspeicher (DAT)**

Der DAT ist ein auswechselbarer Datenspeicher-Baustein. In ihm sind sämtliche Kenndaten des Meßaufnehmers abgespeichert wie Kalibriergrößen, Nennweite, Abtastrate, Ausführungsvariante, Seriennummer. Nach einem Austausch des Meßumformers wird der bisherige DAT-Baustein in den neuen Meßumformer eingesetzt. Beim Starten des Meßsystems arbeitet die Meßstelle mit den im DAT abgespeicherten Kenngrößen weiter. Damit bietet das DAT-Konzept maximale Sicherheit und höchsten Komfort beim Austausch von Gerätekomponenten.

**Betriebssicherheit**

- Eine umfangreiche Selbstüberwachung des Meßsystems sorgt für größte Betriebssicherheit. Auftretende Systemfehler (Spulenstrom-Fehler, Verstärker-Fehler, DAT-Fehler, EEPROM-Fehler, ROM-Fehler, RAM-Fehler) oder ein Versorgungsausfall werden über den Störungsausgang sofort gemeldet.
- Bei einem Hilfsenergieausfall sind alle Daten des Meßsystems sicher im EEPROM gespeichert (ohne Stützbatterie).
- Das Promag 30-Meßsystem erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen nach EN 61010 sowie die allgemeinen Störfestigkeitsanforderungen (EMV) gemäß EN 50081 Teil 1 und 2 / EN 50082 Teil 1 und 2 sowie die NAMUR-Empfehlungen.
- Die Schutzart (EN 60529) für Meßumformer und Aufnehmer ist standardmäßig IP 67 (Getrennt- oder Kompakt-Ausführung). Optional ist der Meßaufnehmer auch in IP 68 lieferbar.



## 3. Montage und Installation

Warnung!

- Die in diesem Kapitel aufgeführten Hinweise sind konsequent zu beachten, um einen sicheren Meßbetrieb zu gewährleisten.
- Bei Ex-zertifizierten Geräten können sich die Einbauvorschriften sowie die technischen Daten von den hier aufgeführten Daten unterscheiden. In diesem Fall sind die in den speziellen Ex-Zusätzen aufgeführten Daten zu beachten. In jedem Fall gelten die im Ex-Schein aufgeführten Werte.



### 3.1 Allgemeine Hinweise

#### Schutzart IP 67 (EN 60529)

Die Geräte erfüllen alle IP 67-Anforderungen. Um nach erfolgter Montage im Feld oder nach einem Service-Fall die Schutzart IP 67 zu gewährleisten, müssen folgende Punkte zwingend beachtet werden:

- Die Gehäusedichtungen müssen sauber und unverletzt in die Dichtungsnut eingelegt werden. Gegebenenfalls sind die Dichtungen zu trocknen, zu reinigen oder zu ersetzen.
- Sämtliche Gehäuseschrauben und Schraubdeckel müssen fest angezogen sein.
- Die für den Anschluß verwendeten Kabel müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen (siehe Seite 59, 60, 66).
- Kabeleinführung fest anziehen (Abb. 5).
- Kabel vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe verlegen. Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen (Abb. 5).
- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind durch einen Blindstopfen zu ersetzen.
- Die verwendete Schutztülle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.

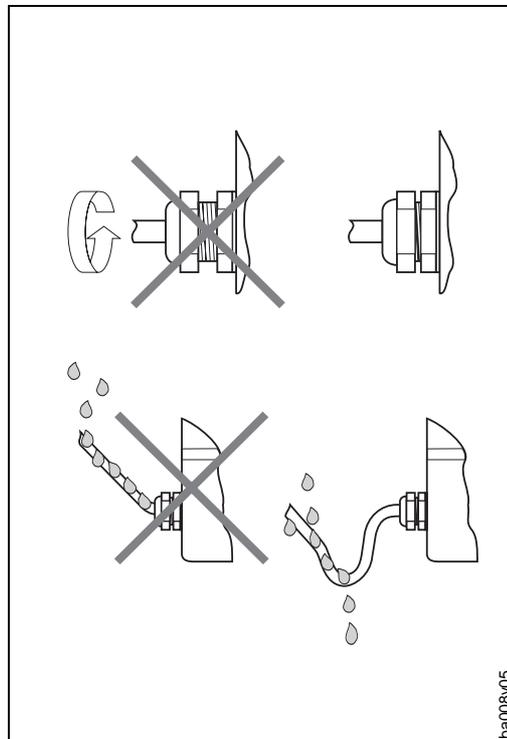


Abb. 5

Achtung!

Die Schrauben der Promag-Meßaufnehmergehäuse dürfen nicht gelöst werden, da sonst die von E+H garantierte Schutzart erlischt.



Hinweis!

Die Meßaufnehmer Promag A, D und F sind optional auch in der Schutzart IP 68 erhältlich (dauernd unter Wasser bis 3 m Tiefe). Der Meßumformer (IP 67) wird in diesem Fall getrennt vom Meßaufnehmer montiert!

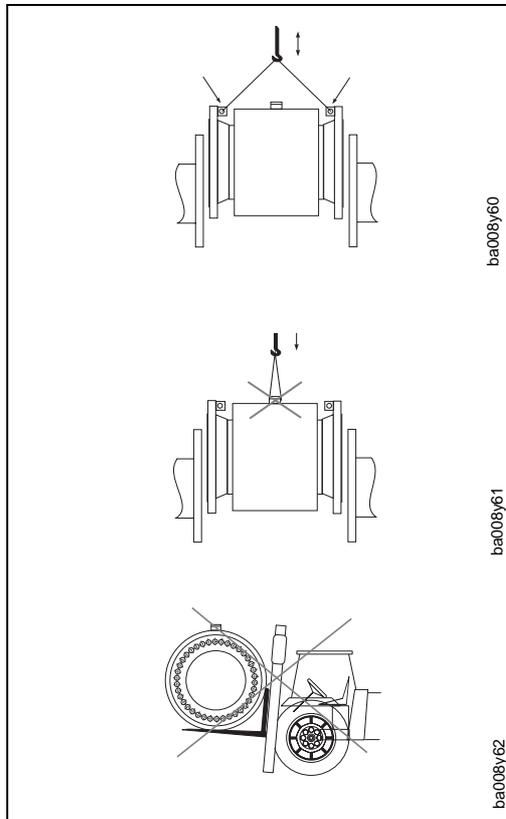


#### Temperaturbereiche

- Die maximal zulässigen Umgebungs- und Mediumstemperaturen sind unbedingt einzuhalten (siehe Seite 63, 66)!
- Bei der Montage im Freien ist zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung eine Wetterschutzhaube vorzusehen, insbesondere in wärmeren Klimaregionen mit hohen Umgebungstemperaturen.

### 3.2 Transporthinweise für Nennweiten > DN 350 / 14"

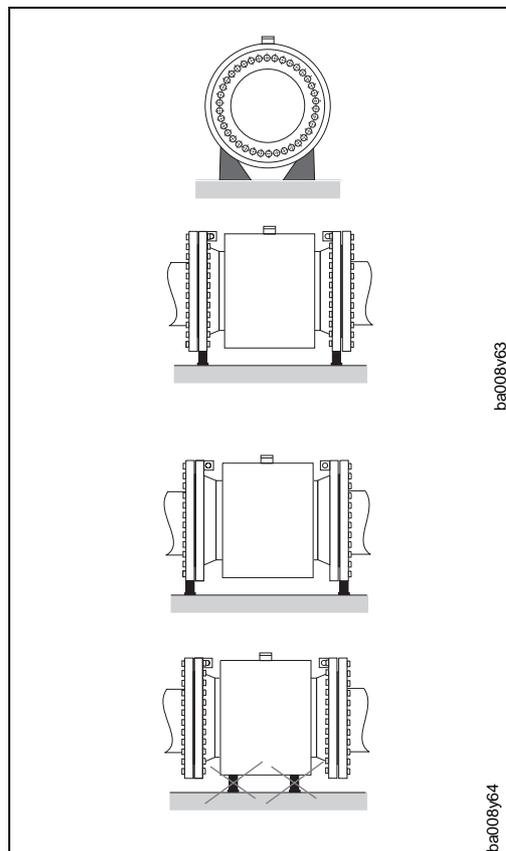
Für den Transport zur Meßstelle ist die Rohrauskleidung auf den Flanschen durch Schutzscheiben gegen Beschädigung abgedeckt. Diese sind für den Einbau zu entfernen. Die Geräte sind in dem mitgelieferten Behältnis zu transportieren.



#### Transport zur Meßstelle

- Zum Anheben und Einsetzen des Meßaufnehmers in die Rohrleitung sind die am Flansch angebrachten Hebeösen zu verwenden!
- Die Meßaufnehmer dürfen nicht am Anschlußgehäuse angehoben werden!
- Der Meßaufnehmer darf nicht mit einem Gabelstapler am Mantelblech angehoben werden!  
Das Mantelblech wird dabei eingedrückt und die innenliegenden Magnetspulen beschädigt.

Abb. 6



#### Fundament für den Meßaufnehmer

Der Meßaufnehmer ist auf einem ausreichend tragfähigen Fundament aufzustellen.



Hinweis!

#### Hinweis!

Den Meßaufnehmer nicht am Mantelblech abstützen! Das Blech wird eingedrückt und die im Innern liegenden Magnetspulen beschädigt.

Abb. 7

### 3.3 Einbauhinweise

Bitte, beachten Sie die folgenden Einbauhinweise, damit Sie richtig messen und Schäden an der Meßeinrichtung vermeiden.

#### Einbaulage (beliebig)

- a) Vertikale Einbaulage:  
Optimal, mit Strömungsrichtung nach oben. Mitgeführte Feststoffe sinken nach unten. Fettanteile steigen bei stehendem Medium aus dem Bereich der Meßelektroden.
- b) Horizontale Einbaulage:  
Die Elektrodenachse muß waagrecht liegen. Eine kurzzeitige Isolierung der Elektroden infolge mitgeführter Luftblasen wird dadurch vermieden.

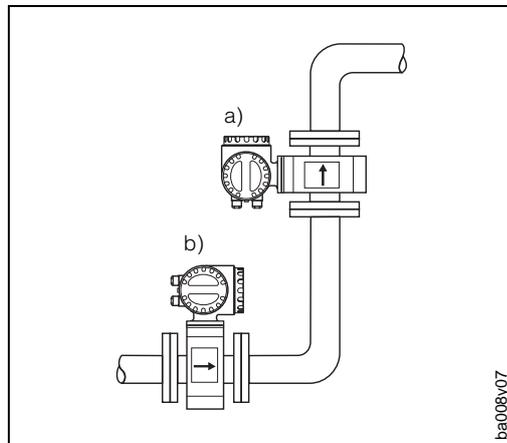


Abb. 8

**Elektrodenachse**  
Die Lage der Elektrodenachse gegenüber dem Meßumformer Promag 30 ist für die Meßaufnehmer Promag A, D, F und auch Promag H identisch.

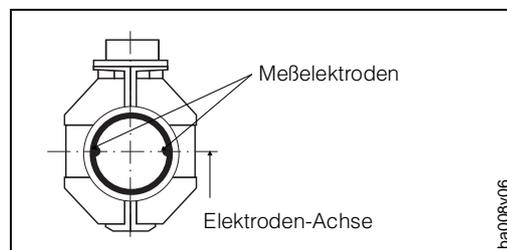


Abb. 9

#### Vibrationen

Rohrleitung vor und nach dem Meßaufnehmer fixieren.

#### Achtung!

Bei zu starken Vibrationen ist eine getrennte Montage von Meßaufnehmer und Meßumformer notwendig (siehe Kapitel 3.6).

Bei freien Rohrleitungen mit über 10 m Länge, empfehlen wir eine mechanische Abstützung.

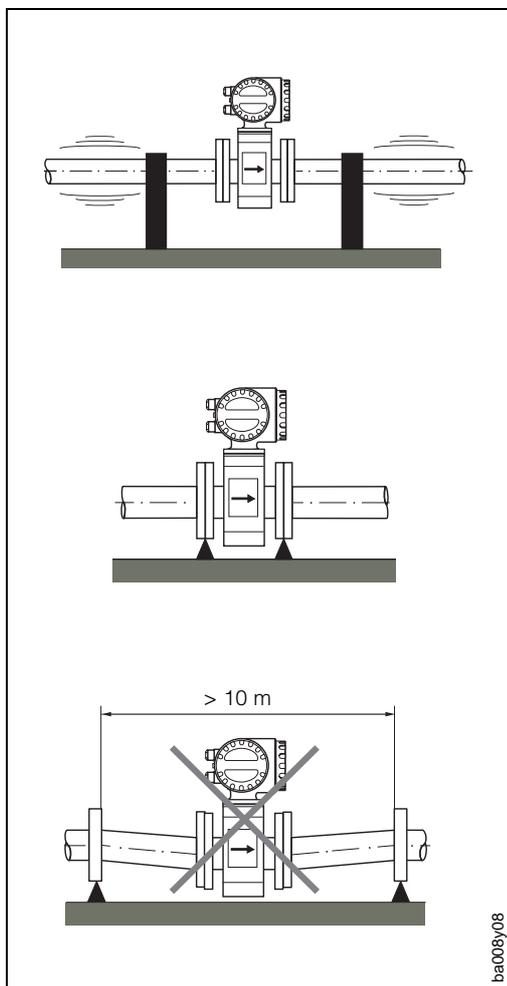


Abb. 10

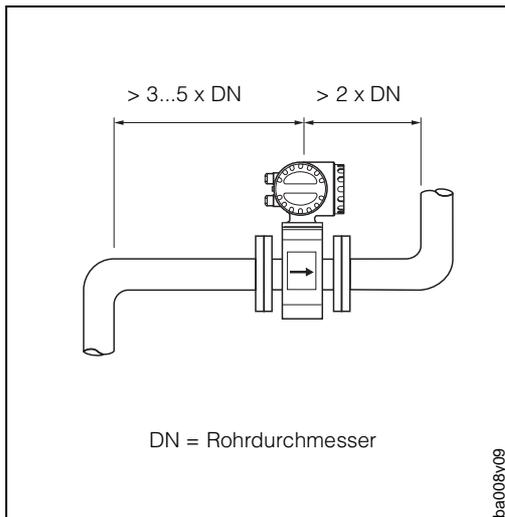


Abb. 11

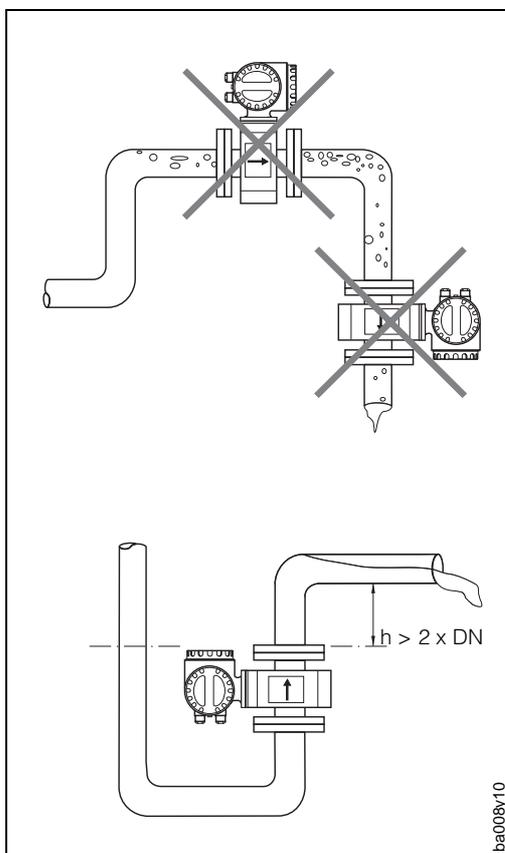
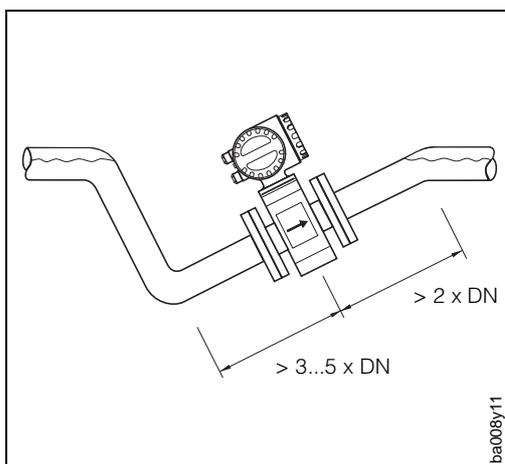


Abb. 12



Hinweis!

Abb. 13

### Ein- und Auslaufstrecken

Der Meßaufnehmer ist nach Möglichkeit vor turbulenz erzeugenden Armaturen zu montieren (z.B. Ventile, Krümmer, T-Stücke).

Einlaufstrecke:  $> 3...5 \times DN$

Auslaufstrecke:  $> 2 \times DN$

### Einbauort

Die richtige Messung ist nur bei gefüllter Rohrleitung möglich. Deshalb sind folgende Einbauorte zu vermeiden:

- Keine Installation am höchsten Punkt (Gefahr von Luftansammlungen!).
- Keine Installation unmittelbar vor freiem Rohrauslauf in einer Falle. Die in Abb. 12 vorgeschlagene Installation ermöglicht dennoch eine solche Einbaulage.

### Unvollständig gefüllte Rohrleitung

Bei Gefälle ist eine dükerähnliche Einbauweise vorzusehen. Meßaufnehmer nicht an der tiefsten Stelle montieren (Gefahr von Feststoffansammlungen!).

Zusätzliche Sicherheit bietet die Meßstoffüberwachung. Diese Option beinhaltet eine weitere Elektrode im Meßrohr.

Hinweis!

Auch hier sind die Ein- und Auslaufstrecken einzuhalten.

**Falleitung**

Durch den nebenstehenden Installationsvorschlag entsteht auch bei einer Falleitung > 5 m Länge kein Unterdruck (Siphon, Belüftungsventil nach dem Meßaufnehmer).

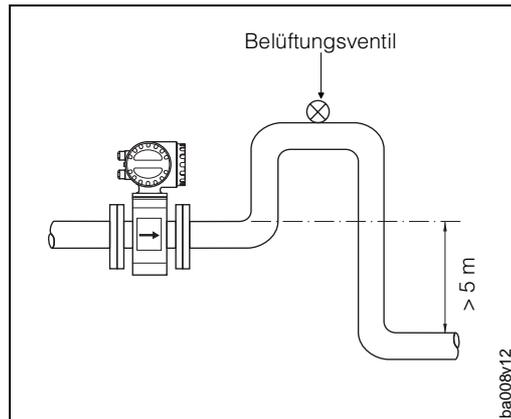


Abb. 14

**Einbau von Pumpen**

Meßaufnehmer nicht auf der ansaugenden Seite von Pumpen einbauen. Unterdruckgefahr!

Angaben zur Unterdruckfestigkeit der Meßrohrhauskleidung finden Sie auf Seite 62.

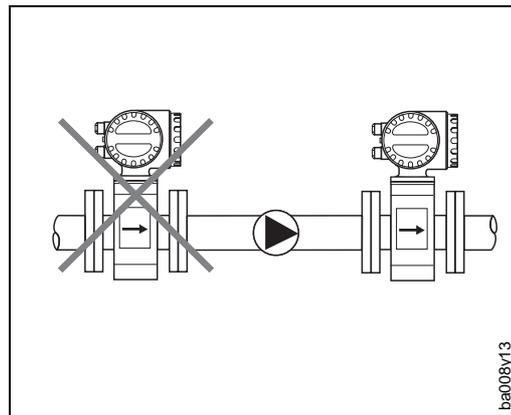


Abb. 15

**Anpassungsstücke**

Der Meßaufnehmer kann mit Hilfe entsprechender Anpassungsstücke (Konfusoren und Diffusoren) nach DIN 28545 auch in eine Rohrleitung größerer Nennweite eingebaut werden. Die dadurch resultierende Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit erhöht bei sehr langsam fließenden Medien die Meßgenauigkeit.

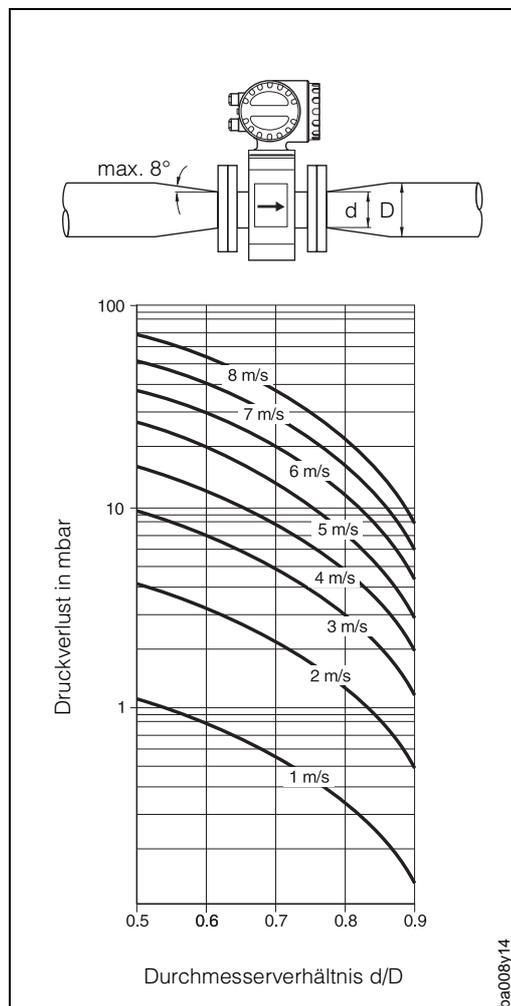
Das nebenstehende Nomogramm dient zur Ermittlung des verursachten Druckabfalls.

Vorgehensweise:

1. Durchmesser Verhältnis  $d/D$  ermitteln
2. Druckverlust in Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit und dem  $d/D$ -Verhältnis aus dem Nomogramm ablesen.

Hinweis!

Das Nomogramm gilt für Flüssigkeiten mit Viskositäten ähnlich Wasser.



Hinweis!

Abb. 16

### 3.4 Montage des Meßaufnehmers

#### Montage Promag 30 A

##### Einbaulänge und Abmessungen

Siehe Kapitel 7.1 "Abmessungen und Gewichte".

##### Montage

Die Einlegeteile werden

- mittels einer Überwurfmutter auf den 1"-Gewindestutzen aufgeschraubt.
- anstelle des 1"-Gewindestutzens montiert.

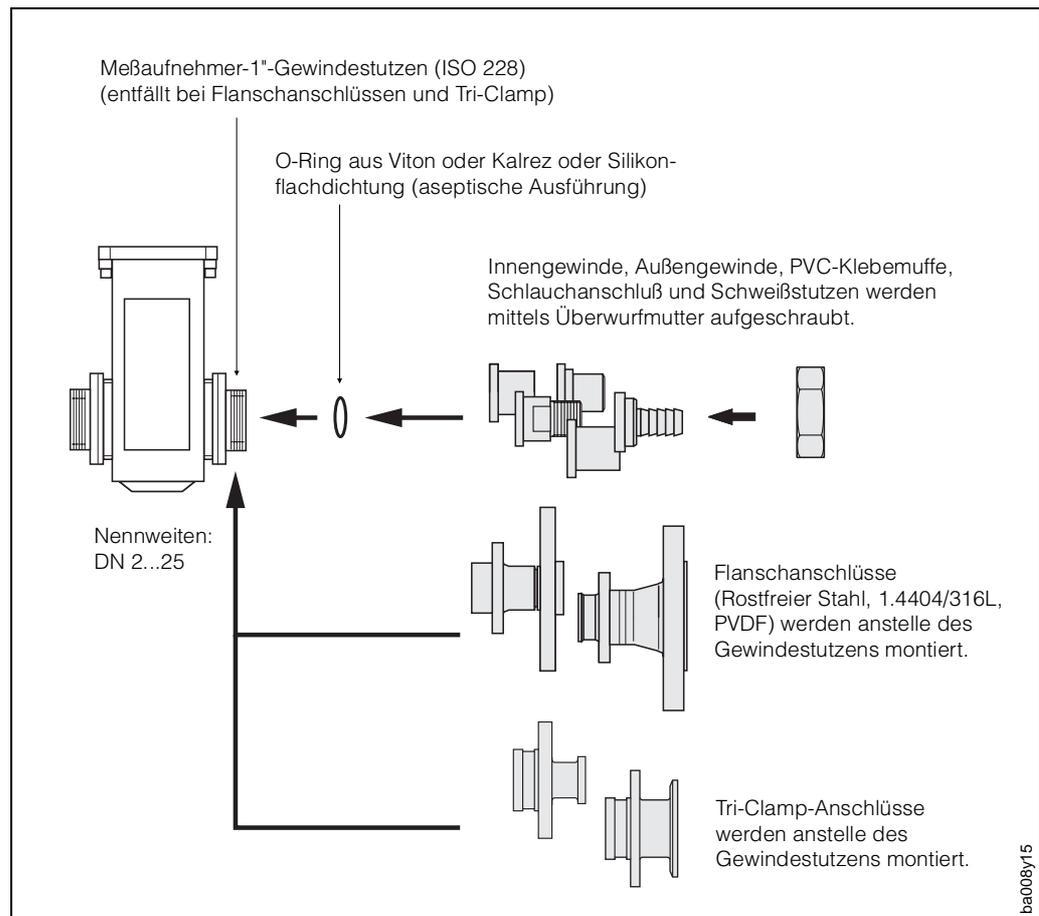


Abb. 17

##### Schrauben-Anziehdrehmomente und Dichtungen

Beim Aufschrauben der Einlegeteile wird der O-Ring oder die Flachdichtung vollständig in die Dichtungsnut des Gewindestutzens eingepreßt. Die Überwurfmutter erfährt einen festen Anschlag.

## Montage Promag 30 D

### Einbaulängen und Abmessungen

Siehe Kapitel 7.1 "Abmessungen und Gewichte".

### Montage

Die Zwischenflansch-Montage erfolgt mit Hilfe eines Montagesets. Das Montageset besteht aus:

- Zuganker
- Zentrierscheiben  
(nicht notwendig bei DN 32 und 65)
- Muttern
- U-Scheiben

Bei Hartgummi-Auskleidung sind zusätzliche Flachdichtungen zu verwenden.

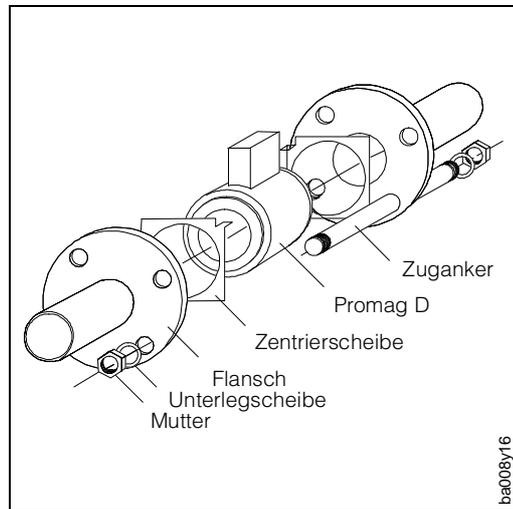


Abb. 18

### Vorgehensweise:

1. Montieren Sie drei oder entsprechend mehr Zuganker mit Unterlegscheiben, inkl. zwei Dichtungen, an beide Rohrleitungsflansche. Beachten Sie bitte die untenstehenden Hinweise bez. Dichtungen.
2. Stecken Sie beide Zentrierscheiben auf das Meßrohr.
3. Passen Sie nun den Meßaufnehmer zusammen mit den Zentrierscheiben zwischen die bereits montierten Zuganker ein.
4. Montieren Sie die restlichen Zuganker. Sechskantmuttern noch nicht fest anziehen.
5. Zentrierscheiben drehen, damit Gewindebolzen zentrisch nach außen getrieben werden.
6. Sechskantmuttern gemäß dieser Tabelle anziehen.

### Schrauben-Anziehdrehmomente

- Die aufgeführten Anziehdrehmomente gelten für geschmierte Gewinde.
- Zu fest angezogene Schrauben deformieren die Dichtfläche (besonders bei Weichgummi-Auskleidung zu beachten).

DN		Druckstufe		Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
DIN [mm]	ANSI [inch]	DIN [bar]	ANSI [lbs]	Hartgummi Teflon (PTFE)	Weichgummi (EPDM)
25	1"	PN 40	Class 150	35	15
32	-			55	20
40	1½"			70	30
50	2"			85	30
65	-			65	30
80	3"			75	35
100	4"			120	65

### Dichtungen

- Bei Weichgummi-/Teflon (PTFE)-Auskleidung kann auf die Flanschdichtung verzichtet werden.
- Bei Weichgummi-Auskleidung ist der Gegenflansch mit nichtleitendem Dichtungsfett dünn einzustreichen.
- Dichtung nach DIN 2690 verwenden.

### Achtung!

Keine elektrisch leitenden Dichtungsmassen, z.B. Graphit, verwenden! Auf der Innenseite des Meßrohres könnte sich eine elektrisch leitende Schicht bilden und das Meßsignal kurzschließen.



## Montage Promag 30 H

### Einbaulängen und Abmessungen

Siehe Kapitel 7.1 "Abmessungen und Gewichte"

### Montage

Die verschiedenen Prozeßanschlüsse werden mittels 4 oder 6 Schrauben am Meßaufnehmer festgeschraubt. Im Normalfall wird der Meßaufnehmer Promag H mit montierten Prozeßanschlüssen ab Werk ausgeliefert.

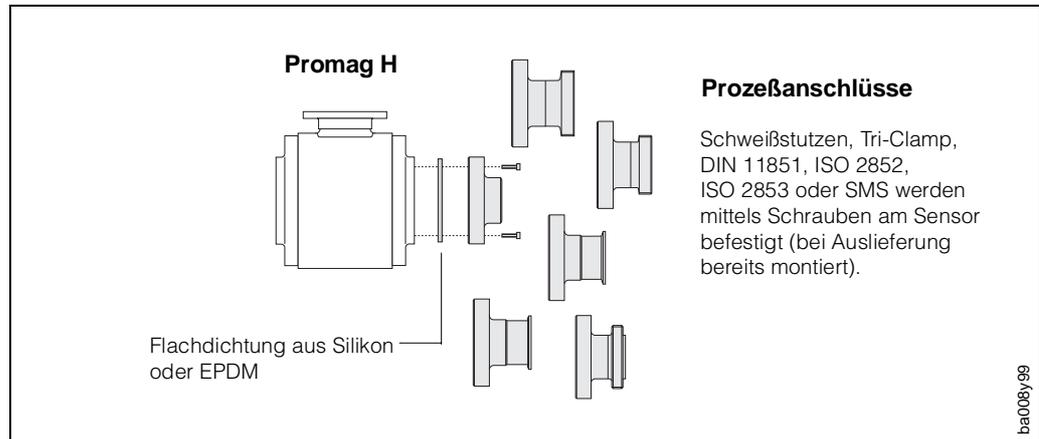


Abb. 19

Beim Montieren der Prozeßanschlüsse ist darauf zu achten, daß die Dichtung schmutzfrei und richtig zentriert ist. Die Schrauben werden fest angezogen. Der Prozeßanschluß bildet mit dem Meßaufnehmer eine metallische Verbindung, so daß ein definiertes Verpressen der Dichtung gewährleistet ist.

DN		Druck- stufe	Max. Anziehdreh- moment [Nm]
DIN [mm]	ANSI [inch]		
25	1"	PN 16	10
40	1 1/2"		10
50	2"		25
65	2 1/2"		25
80	3"		88
100	4"		88

### Einschweißen des Meßaufnehmers in Rohrleitung

Wird der Meßaufnehmer direkt in die Rohrleitung eingeschweißt, empfehlen wir folgendes Vorgehen:

1. Meßaufnehmer Promag H mit einigen Schweißpunkten in der Rohrleitung befestigen.
2. Schrauben am Prozeßanschlußflansch lösen und den Meßaufnehmer aus der Leitung nehmen. Achten Sie darauf, daß die Dichtung ebenfalls vom Prozeßanschluß entfernt wird.
3. Prozeßanschluß in die Leitung einschweißen.
4. Sensor wieder in der Leitung montieren. Achten Sie auf die Sauberkeit und die richtige Lage der Dichtung.



Hinweis!

Hinweis!

- Bei sachgemäßem Schweißen mit dünnwandigen Lebensmittelrohren wird die Dichtung auch im montierten Zustand nicht durch Hitze geschädigt. Es empfiehlt sich trotzdem, den Meßaufnehmer und Dichtung zu demontieren.
- Für die Demontage muß die Rohrleitung ca. 4 mm geöffnet werden.



Achtung!

Achtung!

Bitte achten Sie darauf, daß die Erdung der Schweißanlage nicht über den Promag 30 H (Meßaufnehmer oder Umformen) erfolgt. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung der Elektronik führen.

## Montage Promag 30 F

### Einbaulängen und Abmessungen

Siehe Kapitel 7.1 "Abmessungen"

### Montage

Der Meßaufnehmer wird zwischen die Flansche der Rohrleitung montiert (Abb. 20). Da die Meßrohrauskleidung über die Meßaufnehmerflansche gezogen ist, übernimmt sie gleichzeitig die Dichtungsfunktion.

#### Achtung!

Das Teflon (PTFE)-ausgekleidete Meßrohr des Promag F ist zum Schutz der über die Flansche gebördelten Auskleidung mit Schutzscheiben versehen. Diese dürfen erst unmittelbar vor der Montage des Meßaufnehmers entfernt werden. Dabei ist darauf zu achten, daß die Auskleidung am Flansch nicht verletzt oder entfernt wird (im Lager müssen die Schutzscheiben montiert bleiben).

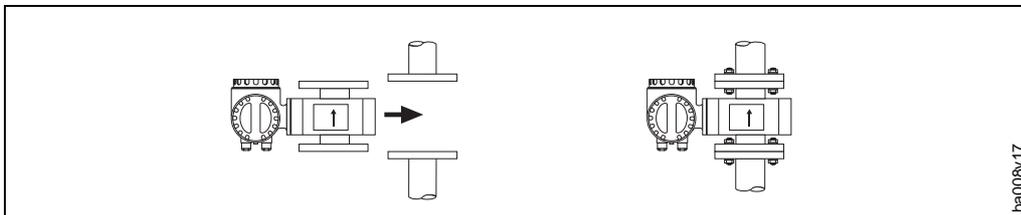


Abb. 20

### Schrauben-Anziedrehmomente

- Die aufgeführten Anziedrehmomente gelten für geschmierte Gewinde.
- Zu fest angezogene Schrauben deformieren die Dichtfläche (besonders bei Weichgummi-Auskleidung beachten).

### Dichtungen

- Bei Weichgummi-/Teflon (PTFE)-Auskleidung kann auf die Flanschdichtung verzichtet werden.
- Bei Weichgummi-Auskleidung ist der Gegenflansch mit nichtleitendem Dichtungsfett dünn einzustreichen.
- Dichtung nach DIN 2690 verwenden.

#### Achtung!

Keine elektrisch leitenden Dichtungsmassen, z.B. Graphit, verwenden! Auf der Innenseite des Meßrohres könnte sich eine elektrisch leitende Schicht bilden und das Meßsignal kurzschließen.



DN		Druckstufen				Schrauben	Max. Anziedrehmoment [Nm]		
DIN [mm]	ANSI [inch]	DIN [bar]	ANSI [lbs]	AWWA	JIS		Hartgummi	Weichgummi (EPDM)	Teflon (PTFE)
15	1/2"				20K	4 x M 12	-	-	15
25	1"				20K	4 x M 12	25	5	33
32	-	PN	Class	-	20K	4 x M 16	40	8	53
40	1 1/2"	40	150		20K	4 x M 16	50	11	67
50	2"				10K	4 x M 16	64	15	84
65	-				10K	4 x M 16	87	22	114
80	3"				10K	8 x M 16	53	14	70
100	4"	PN	Class	-	10K	8 x M 16	65	22	85
125	-	16	150		10K	8 x M 16	80	30	103
150	6"				10K	8 x M 20	110	48	140
200	8"				10K	8 x M 20	108	53	137
250	10"	PN	Class	-	10K	12 x M 20	104	29	139
300	12"	10	150		10K	12 x M 20	119	39	159
350	14"					16 x M 20	141/193	39/79	188/258
400	16"					16 x M 24	191/245	59/111	255/326
-	18"	PN	Class	-	-	20 x M 24	170/251	58/111	227/335
500	20"	10/16	150			20 x M 24	197/347	70/152	262/463
600	24"					20 x M 27	261/529	107/236	348/706
700	28"					24 x M 27	312/355	122/235	-
800	30"	PN	-	Class	-	24 x M 30	417/471	173/330	-
900	32"	10/16		D		28 x M 30	399/451	183/349	-
1000	36"					28 x M 33	513/644	245/470	-
1200	48"					32 x M 36	720	328	-
-	54"					36 x M 39	840	432	-
1400	-					36 x M 39	840	432	-
-	60"	PN	-	Class	-	40 x M 45	1217	592	-
1600	-	6		D		40 x M 45	1217	592	-
-	66"					44 x M 45	1238	667	-
1800	72"					44 x M 45	1238	667	-
-	78"					48 x M 45	1347	749	-
2000	-					48 x M 45	1347	749	-

## Wechselmeßelectroden

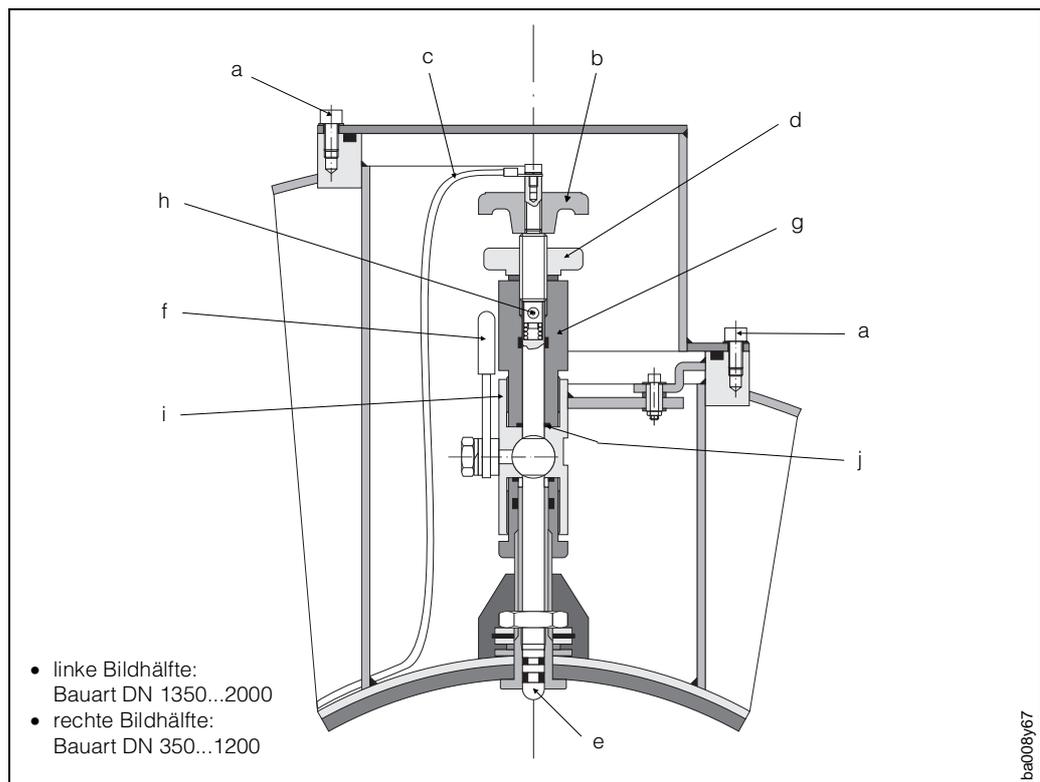


Abb. 21

Der Meßumformer Promag F ist von DN 350...2000 optional mit Wechselmeßelectroden erhältlich. Diese Konstruktion ermöglicht es, die Meßelectroden unter Prozeßbedingungen zu reinigen bzw. auszutauschen. Beim Wechseln einer Elektrode ist wie folgt zu verfahren:

### Ausbau der Elektrode:

1. Inbusschrauben (a) der Verschlusskappe/Deckel lösen.
2. Das auf dem Drehgriff (b) befestigte Elektrodenkabel (c) abschrauben.
3. Rändelmutter (d) von Hand lösen. Diese Rändelmutter dient als Kontermutter.
4. Elektrode (e) mittels Drehgriff (b) herauserschrauben. Diese kann nun bis zu einem definierten Anschlag aus der Halterung (g) gezogen werden.

#### Warnung!

Unter Prozeßbedingungen kann die Elektrode bis zum Anschlag zurück-schnellen. Während des Lösen's Gegendruck ausüben.



Warnung!

5. Absperrhahn (f) schließen, nachdem Sie die Elektrode bis zum Anschlag herausgezogen haben.

#### Warnung!

Absperrhahn danach nicht mehr öffnen, damit kein Medium austreten kann.



Warnung!

6. Jetzt können Sie die gesamte Elektrode mit dem Haltezyylinder (g) abschrauben.
7. Entfernen Sie den Bolzen (h) unterhalb des Drehgriffes.
8. Tauschen Sie die Elektrode gegen eine neue Elektrode aus. Ersatzelektroden sind bei E+H als Set bestellbar.

### Einbau der Elektrode:

1. Neue Elektrode (e) von unten durch den Haltezyylinder (g) schieben. Dichtungen an der Elektroden-spitze müssen montiert und sauber sein.
2. Drehgriff (b) und Elektrode mittels Bolzen (h) miteinander verbinden. Achten Sie darauf, daß die kleine Spiralfeder eingesetzt ist.
3. Ziehen Sie die Elektrode soweit zurück, daß die Elektroden-spitze nicht mehr aus dem Haltezyylinder (g) herausragt.
4. Haltezyylinder auf die Absperrvorrichtung (i) schrauben und von Hand fest anziehen.

#### Hinweis!

Dichtung (j) am Haltezyylinder muß eingesetzt und sauber sein.



Hinweis!

5. Absperrhahn (f) öffnen und Elektrode mittels Drehgriff (b) in den Haltezyylinder schrauben. Ziehen Sie die Elektrode von Hand an.
6. Rändelmutter (d) auf den Haltezyylinder schrauben, um die Elektrode zu kontern.
7. Elektrodenkabel (c) mittels Inbusschraube auf dem Drehgriff befestigen.

#### Achtung!

Stellen Sie sicher, daß die Inbusschraube des Elektrodenkabels fest angezogen ist. Andernfalls ist ein sauberer elektrischer Kontakt nicht gewährleistet. Dies kann zu Meßfehlern führen.



Achtung!

### 3.5 Drehen des Meßumformergehäuses und Vorortanzeige (Kompakt-Version)

Bei der Kompakt-Version ist sowohl das Meßumformergehäuse als auch das Anzeigenfeld in 90°-Schritten drehbar. Dadurch kann das Gerät an unterschiedlichste Einbaulagen in der Rohrleitung angepaßt werden, d.h. ein komfortables Ablesen und Bedienen ist immer gewährleistet!

**Warnung!**

Bei den Geräten mit EEx d/de bzw. FM/CSA Cl. I Div. 1 Zulassung, ist die Drehmechanik anders als hier beschrieben. Die Vorgehensweise hierfür ist in der Ex-spezifischen Zusatzdokumentation beschrieben.



**Drehen des Meßumformergehäuses**

1. Lösen Sie die zwei Befestigungsschrauben des Meßumformer- Bajonettverschlusses (ca. zwei Umdrehungen).
2. Drehen Sie den Bajonettverschluß des Meßumformers bis zu den Schraubenschlitzen (ca. 1,5 cm).
3. Heben Sie das Meßumformergehäuse bis zum Anschlag an.

Hinweis!  
Im Servicefall (und nur dann) kann das Meßumformergehäuse vom Meßaufnehmer getrennt werden. Dazu sind die entsprechenden Markierungskerben auf der Seite der Bajonettflansche zur Deckung zu bringen. Verbindungskabel nicht verletzen!

4. Meßumformergehäuse in die gewünschte Lage drehen. Bajonettverschluß einrasten und die zwei Schrauben wieder fest anziehen.



Abb. 22

**Drehen der Vorortanzeige**

**Warnung!**  
Stromschlag-Gefahr. Hilfsenergie ausschalten, bevor Sie den Elektronikraumdeckel abschrauben.

1. Lösen Sie die Sicherungskralle des Elektronikraum-Schraubdeckels. Innensechskantschraube mit einem 3-mm-Imbusschlüssel lösen.
2. Schrauben Sie den Elektronikraum-Deckel vom Meßumformergehäuse ab.
3. Lösen Sie die zwei Kreuzschlitzschrauben, mit denen das Anzeige-Modul befestigt ist.
4. Drehen Sie das Anzeige-Modul in die gewünschte Lage.
5. Befestigungsschrauben wieder gut anziehen.
6. Elektronikraum-Deckel wieder fest auf das Meßumformergehäuse schrauben.
7. Sicherungskralle montieren.



Abb. 23

### 3.6 Montage des Meßumformers (Getrennt-Version)

Die getrennte Montage des Meßumformers vom Meßaufnehmer ist notwendig bei:

- Schlechter Zugänglichkeit
- Platzmangel
- Extremen Mediums- und Umgebungstemperaturen  
(Temperaturbereiche: s. Seite 63)
- Starker Vibration (>2 g/2 h pro Tag; 10...100 Hz)



Achtung!

Achtung!

- Die zulässige Kabellänge  $L_{\max}$  bei der FS-Version zwischen Meßaufnehmer und Meßumformer wird bei einer Entfernung >10 m von der Leitfähigkeit des Meßmediums bestimmt (Abb. 24).
- Kabelführung fixieren oder in Panzerrohr verlegen. Bei kleiner Mediumsleitfähigkeit verursachen Kabelbewegungen größere Kapazitätsänderungen und damit eine Verfälschung der Meßsignale.
- Kabel nicht in die Nähe von elektrischen Maschinen und Schaltelementen verlegen.
- Potentialausgleich zwischen Meßaufnehmer und Meßumformer sicherstellen.
- Bitte beachten Sie beim Anschließen der Kabel die Vorgehensweise (s. Seite 27)

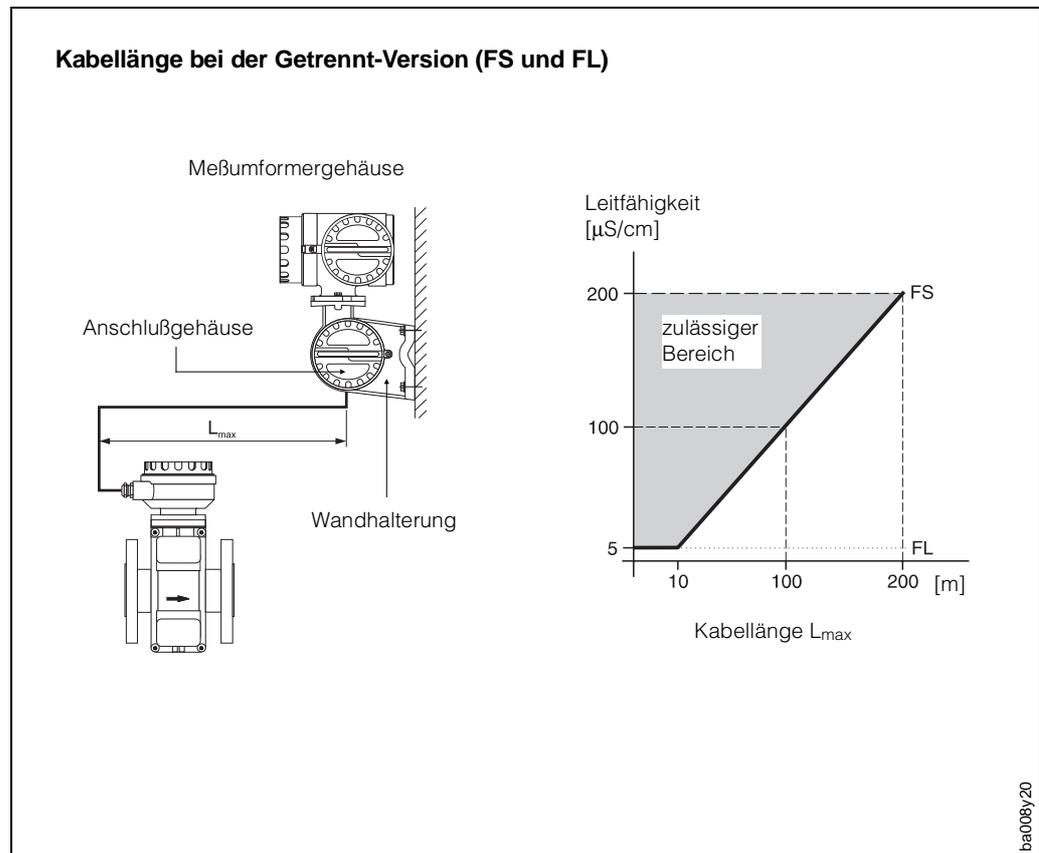


Abb. 24

### 3.7 Potentialausgleich

Der Meßaufnehmer und das Medium müssen etwa auf demselben elektrischen Potential liegen, damit die Messung genau wird und keine galvanischen Korrosionsschäden an den Elektroden entstehen. Im Normalfall sichert die im Meßaufnehmer eingebaute Bezugs elektrode oder die metallische Rohrleitung den erforderlichen Potentialausgleich. Bei vorhandener Bezugs elektrode und für Medien in metallischen, geerdeten Rohrleitungen genügt es deshalb, die Erdklemme des Promag 30-Meßumformergehäuses an den Potentialausgleich anzuschließen.

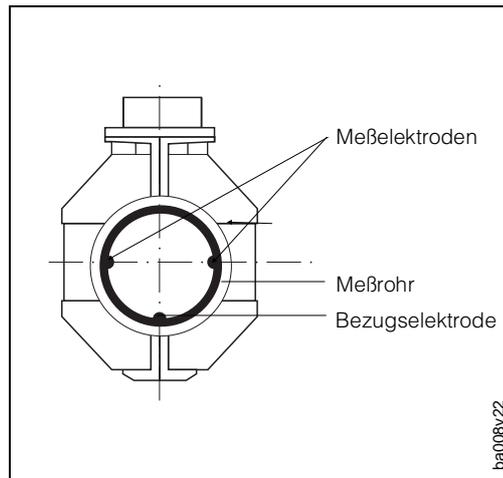


Abb. 25

Bei der Getrennt-Version erfolgt dieser Anschluß über die Erdklemme des Meßumformer-Anschlußgehäuses. Die Meßaufnehmer Promag A und D sind immer mit einer Bezugs elektrode ausgerüstet, beim Promag F ist sie abhängig vom Elektrodenwerkstoff optional. Beim Meßaufnehmer Promag H entfällt die Bezugs elektrode, da immer eine metallische Verbindung zum Medium besteht. Abbildung 25 zeigt die Bezugs elektrode beim Meßaufnehmer Promag F.

Nachfolgend wird der Potentialausgleich für einige Spezialfälle beschrieben:

#### Potentialausgleich bei ausgekleideten Rohrleitungen mit Kathodenschutz

Wenn das Medium aus betrieblichen Gründen nicht geerdet werden kann, muß das Meßgerät potentialfrei eingebaut werden (Abb. 26).

Bitte, beachten Sie die nationalen Vorschriften für die potentialfreie Installation (z.B. VDE 0100).

Bitte, tragen Sie Sorge, daß durch das verwendete Montagmaterial keine leitende Verbindung zum Meßgerät entsteht und das Montagmaterial dem verwendeten Anziehdrehmoment standhält.

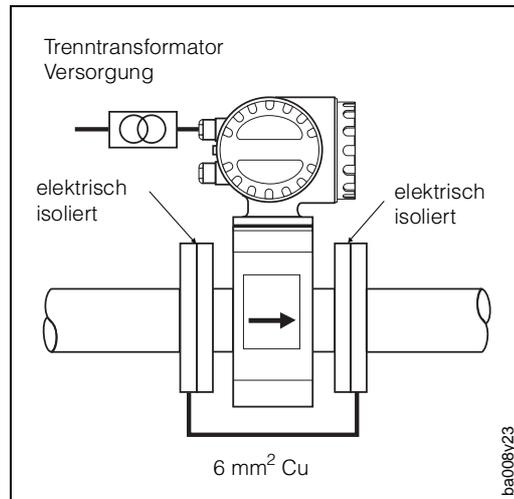
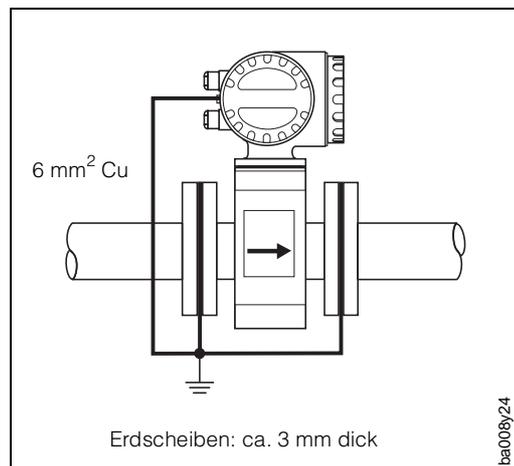


Abb. 26

#### Kunststoff- oder ausgekleidete Rohrleitung

Diese Beschaltung (Abb. 27) wird notwendig, falls keine Bezugs elektrode vorhanden ist oder das Medium wegen Ausgleichsströmen geerdet werden muß.

**Achtung!**  
Achten Sie auf die Korrosionsbeständigkeit der Erdscheiben!



Achtung!

Abb. 27

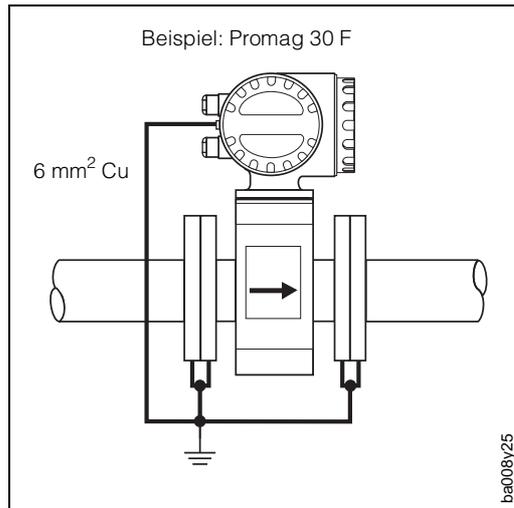


Abb. 28

### Ausgleichsströme in metallischer, ungeerdeter Rohrleitung

Das Medium darf geerdet werden. Stellen Sie die elektrische Verbindung von Flansch zu Flansch und zum Meßgerät sicher (Abb. 28, 29).

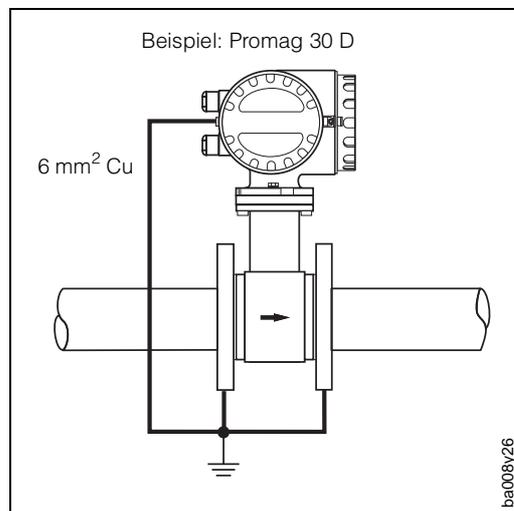


Abb. 29

### 3.8 Erdung in elektrisch stark gestörter Umgebung

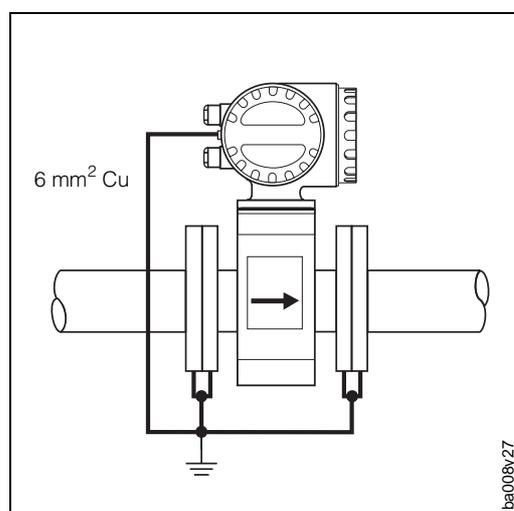


Abb. 30

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) des Promag 30 voll auszuschöpfen, empfiehlt es sich, zwei Flansch-zu-Flansch-Verbindungen vorzusehen und diese gemeinsam mit dem Meßumformergehäuse auf Erdpotential zu legen.

## 4. Elektrischer Anschluß

### 4.1 Allgemeine Hinweise

Warnung!

- Beachten Sie bitte die in Kapitel 3.1 aufgeführten Hinweise zur Einhaltung der Schutzart IP 67.
- Für den Anschluß von Ex-zertifizierten Geräten beachten Sie bitte die entsprechenden Hinweise und Anschlußbilder in den Ex-spezifischen Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung. Bei weiteren Fragen steht Ihnen Ihre E+H Vertretung gerne zur Verfügung.



### 4.2 Anschluß des Meßumformers

Warnung!

- Stromschlag-Gefahr! Gerät nicht unter Netzspannung installieren bzw. verdrahten. Ein Nichtbeachten kann zudem zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluß verbinden, bevor die Versorgungsspannung angelegt wird.
- Typenschildangaben mit ortsüblicher Versorgungsspannung und Frequenz vergleichen. Ferner sind die national gültigen Installationsvorschriften zu beachten.



1. Lösen Sie die Sicherungskralle des Anschlußklemmenraum-Schraubdeckels mit Hilfe eines 3-mm-Inbuschlüssels. Schrauben Sie nun den Anschlußklemmenraum-Deckel vom Meßumformergehäuse ab.
2. Schieben Sie das Hilfsenergiekabel und das Signalkabel durch die betreffenden Kabeleinführungen.
3. Nehmen Sie den Anschluß gemäß den elektrischen Anschlußplänen vor (siehe auch Anschlußbild im Schraubdeckel):
  - Versorgungsspannung wird an der Klemme 1 (L1 oder L+), Klemme 2 (N oder L-) und der Erdanschlußklemme  $\ominus$  angeschlossen.
  - Feindrätige Leitung: max. 4 mm<sup>2</sup>; mit einer Aderendhülse umfassen. Eindrätige Leitung: max. 6 mm<sup>2</sup>.
4. Schrauben Sie nach erfolgtem Anschluß den Anschlußklemmenraum-Deckel wieder fest auf das Meßumformergehäuse. Ziehen Sie die Innensechskantschraube der Sicherungskralle wieder gut an.

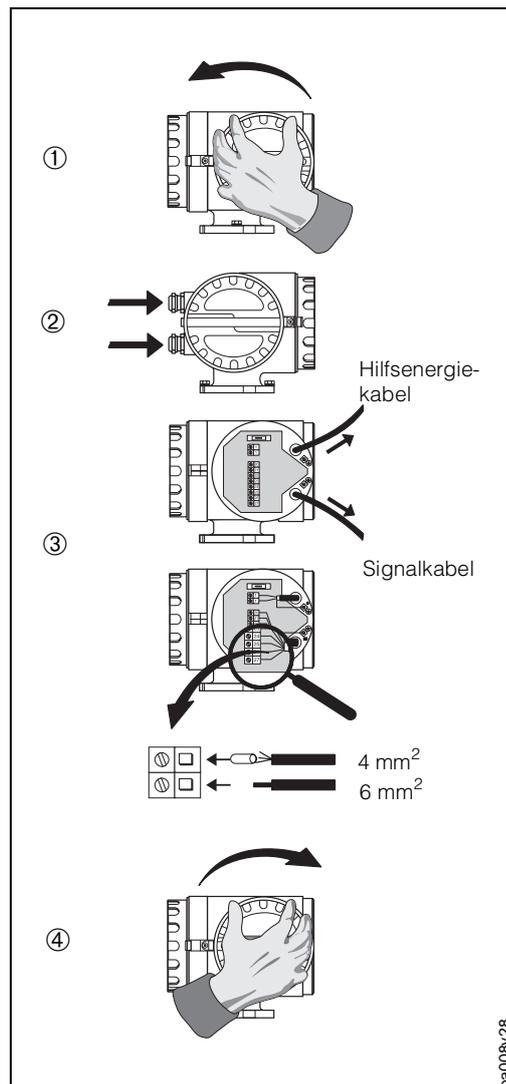


Abb. 31

### 4.3 Anschluß der Getrennt-Version



Achtung!

**Achtung!**

Spulenstromkabel nur anschließen oder lösen, wenn die Versorgung für das Meßgerät abgeschaltet ist.

1. Der Anschluß im Anschlußklemmenraum erfolgt wie bei der Kompakt-Version beschrieben (siehe Kapitel 4.2).
2. Öffnen des Anschlußgehäuse-Deckels des Meßaufnehmers  
Promag A und H: Lösen Sie die vier Kreuzschlitzschrauben.  
Promag F und D: Lösen Sie die Sicherheitskralle und schrauben Sie den Verschlußdeckel ab.



Hinweis!

**Hinweis!**

Beim Meßaufnehmer Promag A befinden sich die Anschlußklemmen im Gehäuseinnern.

3. Schieben Sie beide Kabel (Signal- und Spulenkabel) durch die entsprechenden Kabeleinführungen.
4. Nehmen Sie den Anschluß zwischen Meßaufnehmer und Meßumformer gemäß den elektrischen Anschlußplänen vor.
5. Anschlußgehäuse-Deckel wieder gut festschrauben.

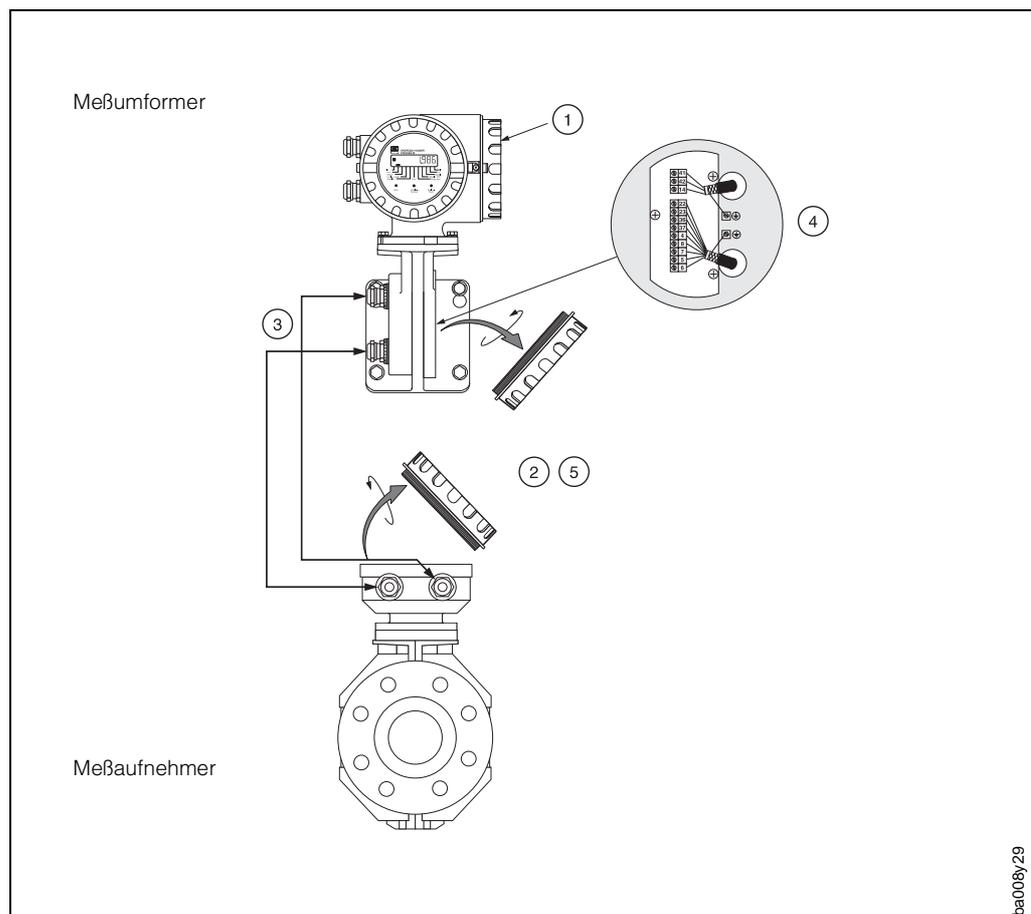
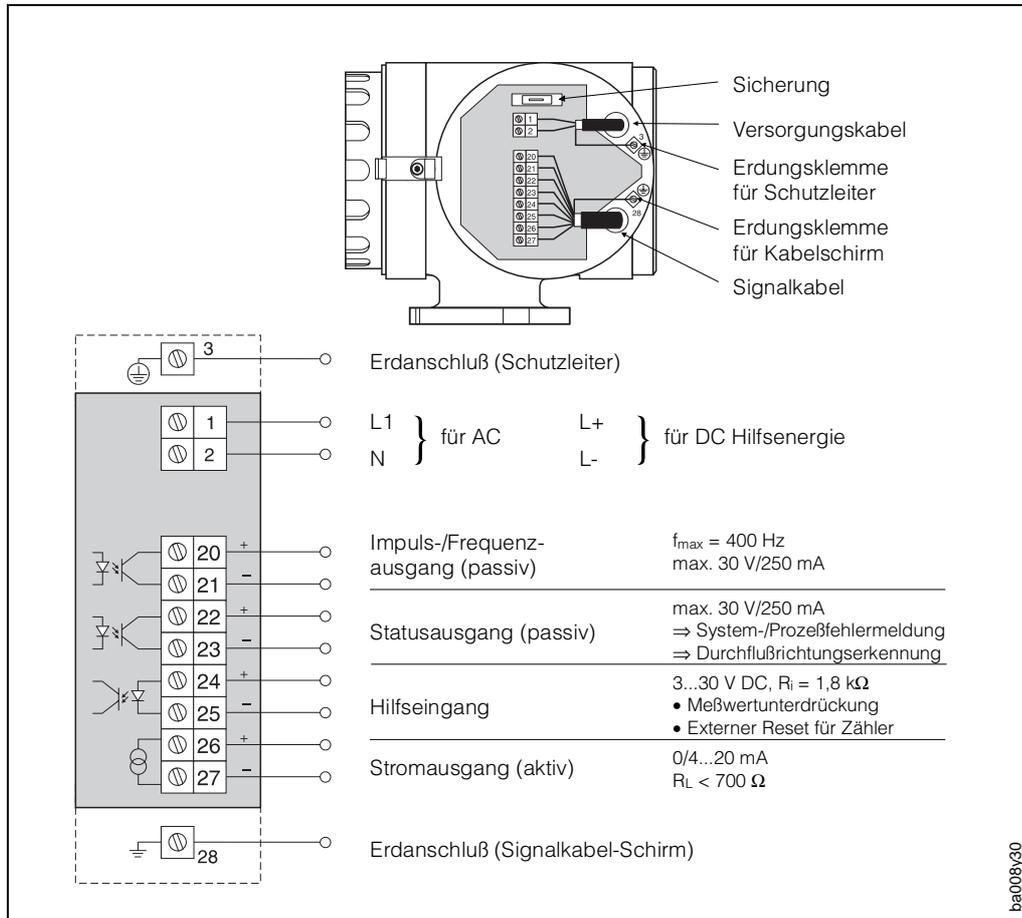


Abb. 32

ba008y/29

### 4.4 Anschlußpläne

#### Elektrischer Anschluß: Versorgung, Ein- und Ausgänge



ba008y30

Abb. 33

**Getrennt-Version (FS/FL): Verbindung Meßumformer/Meßaufnehmer**

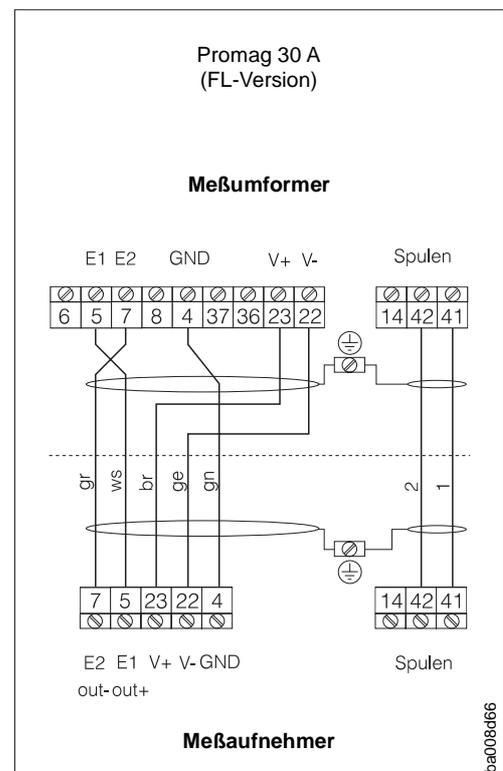
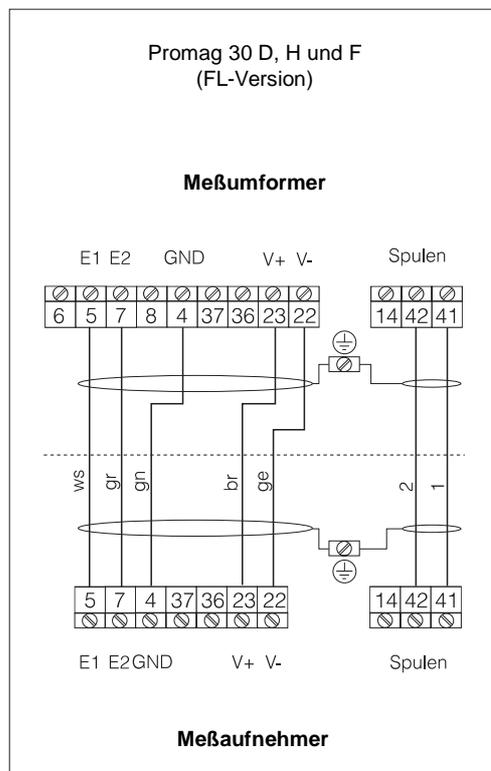
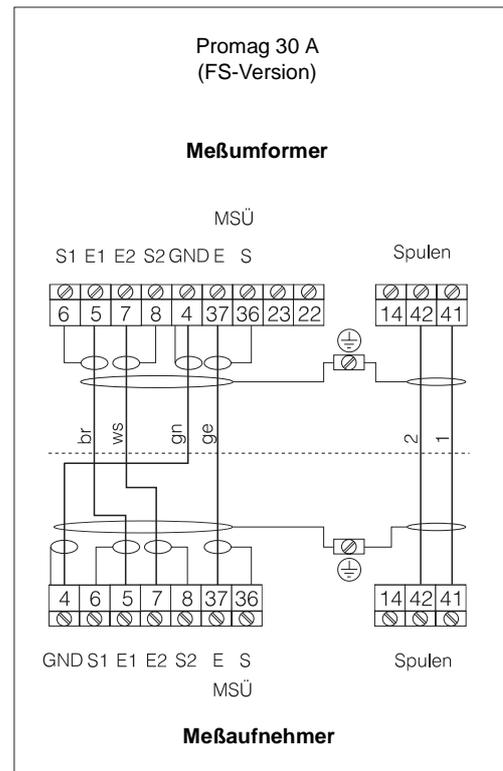
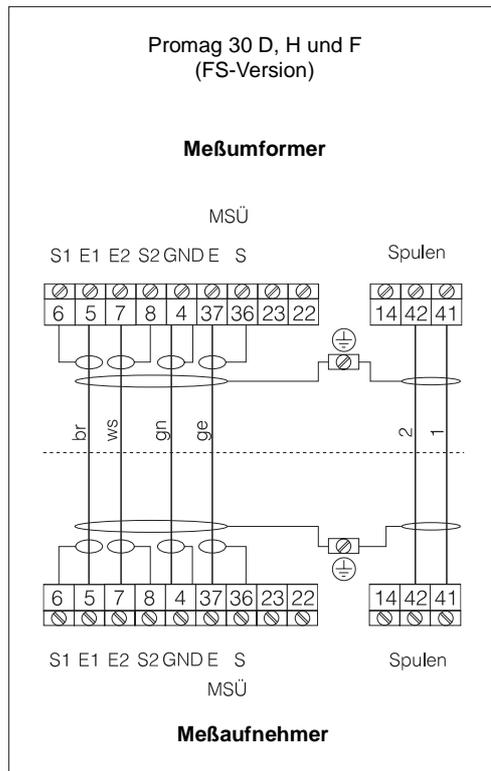


Abb. 34

## 4.5 Kabelspezifikationen

### Kabelspezifikation für Getrennt-Version (FS)

Spulenkabel: 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm  
Leiterwiderstand:  $\leq 37 \Omega/\text{km}$   
Kapazität: Ader/Ader, Schirm geerdet  $\leq 120 \text{ pF/m}$   
Dauerbetriebstemperatur: -20...+70 °C

Signalkabel: 3 x 0,38 mm<sup>2</sup> PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm und einzeln abgeschirmten Adern  
Leiterwiderstand:  $\leq 50 \Omega/\text{km}$   
Kapazität: Ader/Schirm  $\leq 420 \text{ pF/m}$   
Dauerbetriebstemperatur: -20...+70 °C

### Kabelspezifikation für Getrennt-Version (FL)

Spulenkabel: 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm  
Leiterwiderstand:  $\leq 37 \Omega/\text{km}$   
Kapazität: Ader/Ader, Schirm geerdet  $\leq 120 \text{ pF/m}$   
Dauerbetriebstemperatur: -20...+70 °C

Signalkabel: 5 x 0,5 mm<sup>2</sup> PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm  
Leiterwiderstand:  $\leq 37 \Omega/\text{km}$   
Kapazität: Ader/Ader, Schirm geerdet  $\leq 120 \text{ pF/m}$   
Dauerbetriebstemperatur: -20...+70 °C

### Kabelspezifikationen beim Einsatz in elektrisch stark gestörter Umgebung

Die Promag 30-Meßeinrichtung erfüllt die allgemeinen Störfestigkeitsanforderungen (EMV) EN 50081 Teil 1 und 2 / EN 50082 Teil 1 und 2 bei entsprechendem Einbau gemäß den NAMUR-Empfehlungen.

Hinweis!

- Bei der Getrennt-Version (FS und FL) müssen die Signal- und Spulenkabel zwischen Meßaufnehmer und Meßumformer grundsätzlich geschirmt und beidseitig geerdet werden. Die Erdung erfolgt über die vorgesehenen Erdklemmen im Innern der Anschlußgehäuse von Meßumformer und Meßaufnehmer (siehe Seite 30).
- Wird der Meßaufnehmer Promag H mit einer Mediumstemperatur von +150 °C betrieben, müssen die Kabel bis zu einer Umgebungstemperatur von +80 °C hitzebeständig sein.



Hinweis!



## 5. Bedienung und Inbetriebnahme

### 5.1 Gerätefunktionen und Werkeinstellungen

Die sechs Geräteparameter werden mit Hilfe von Miniatur-Schaltern im Gehäuseinnern eingestellt (s. Seite 37).

► **Schleichmengenunterdrückung**

Werkeinstellung: **Eingeschaltet**  
Schalter Nr. 1: **ON**

Die Schleichmengen-Unterdrückung verhindert, daß "unechter" Durchfluß im unteren Meßbereich erfaßt wird (z.B. schwankende Flüssigkeitssäule bei Stillstand). Dadurch lassen sich Durchflüsse unterdrücken, die nicht gemessen oder aufsummiert werden sollen.

**Einschaltpunkt**

Unterschreitet die Mediumsgeschwindigkeit den Wert von 0,02 m/s, so wird die Schleichmengen-Unterdrückung aktiviert und alle Ausgangssignale (Impuls- und Analogsignale) werden auf den Ruhepegel gesetzt (0/4 mA, logisch "0").

**Ausschaltpunkt**

Überschreitet die Mediumsgeschwindigkeit erneut den Wert von  $v = 0,04$  m/s, so wird die Schleichmengen-Unterdrückung deaktiviert.

Nennweite		Einschaltpunkt	Ausschaltpunkt
DIN [mm]	ANSI [inch]	bei $v = 0,02$ m/s in $[m^3/h]$	bei $v = 0,04$ m/s in $[m^3/h]$
2	1/12"	0,0002	0,0005
4	5/32"	0,0009	0,0018
8	5/16"	0,004	0,007
15	1/2"	0,013	0,025
25	1"	0,035	0,071
32	1 1/4"	0,058	0,116
40	1 1/2"	0,090	0,181
50	2"	0,141	0,283
65	2 1/2"	0,239	0,478
80	3"	0,362	0,724
100	4"	0,565	1,131
125	5"	0,884	1,767
150	6"	1,272	2,545
200	8"	2,262	4,524
250	10"	3,534	7,069
300	12"	5,089	10,179
350	14"	6,927	13,854
400	16"	9,048	18,096
450	18"	11,451	22,902
500	20"	14,137	28,274
600	24"	20,358	40,715
700	28"	27,709	55,418
750	30"	31,809	63,617
800	32"	36,191	72,382
900	36"	45,804	91,609
1000	40"	56,549	113,097
1200	48"	81,443	162,860
1350	54"	103,060	206,120
1400	56"	110,836	221,672
1500	60"	127,234	254,468
1600	64"	144,764	289,528
1700	66"	163,426	326,852
1800	72"	183,218	366,436
2000	78"	226,194	452,388

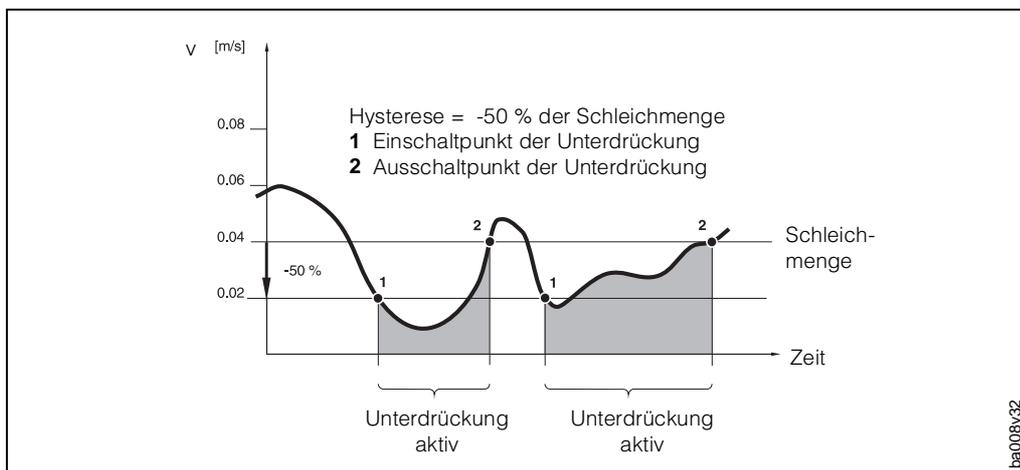


Abb. 35

► **Statusausgang**

**Werkeinstellung: Fehlermeldungen  
Schalter Nr. 2: OFF**

Dieser Schaltausgang kann wahlweise konfiguriert werden für:

- Melden der Durchflußrichtung.
- Fehlermeldungen:
  - Störung (Systemfehler: Spulenstromfehler, Verstärkerfehler, DAT-Fehler, EEPROM-Fehler, ROM-Fehler, RAM-Fehler)
  - Alarm (Prozeßfehler: Überschreiten des Meßbereichs,  $v \geq 12,5$  m/s)
  - Hilfsenergieausfall

Der Statusausgang weist ein Ruhestromverhalten auf, d.h. bei normalem, fehlerfreiem Meßbetrieb ist der Ausgang geschlossen (Open-Collector leitend, siehe Abb. 36).

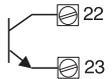
Konfiguration des Statusausgangs	Status	Verhalten des Open-Collector-Ausgangs	
Melden von System- und Prozeßfehlern	System o.k.	geschlossen	
	Störungs-/Alarmmeldung	offen	
	Hilfsenergieausfall	offen	
Durchflußrichtungs- meldung	vorwärts 	offen	
	rückwärts 	geschlossen	
		„geschlossen“: Open Collector ⇒ leitend „offen“: Open Collector ⇒ nicht leitend	ba008y33

Abb. 36



Hinweis!

Hinweis!  
Das Fehlerverhalten der Ausgänge ist in Kapitel 6.1 beschrieben.

► **System-Einheiten**

**Werkeinstellung: SI-Einheiten  
Schalter Nr. 3: OFF**

SI-Einheiten: Volumenangabe in  $[dm^3, m^3]$   
US-Einheiten: Volumenangabe in [USgal]

1 USgal (Gallone) =  $3,7854 dm^3$  (Liter)

► **Strombereich**

**Werkeinstellung: 4...20 mA  
Schalter Nr. 4: OFF**

Der Strom bei Durchfluß  $Q = 0$  kann auf 0 oder 4 mA eingestellt werden. Der Strom für den skalierten Endwert beträgt immer 20 mA. Eine Aussteuerung ist bis 20,5 mA möglich.

**Hinweis!**

Das Promag 30-Meßsystem kann sowohl bidirektional wie auch unidirektional betrieben werden. Die Wahl der Betriebsart ist hier mit dem Statusausgang gekoppelt und funktioniert wie folgt:



**Hinweis!**

Konfiguration Statusausgang	Betriebsart	Funktion
Melden der Durchflußrichtung	bidirektional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ständiger Strom- und Pulsausgang</li> </ul>
Melden von System- und Prozeßfehlern	unidirektional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom- und Pulsausgang nur bei positiver Durchflußrichtung</li> </ul>

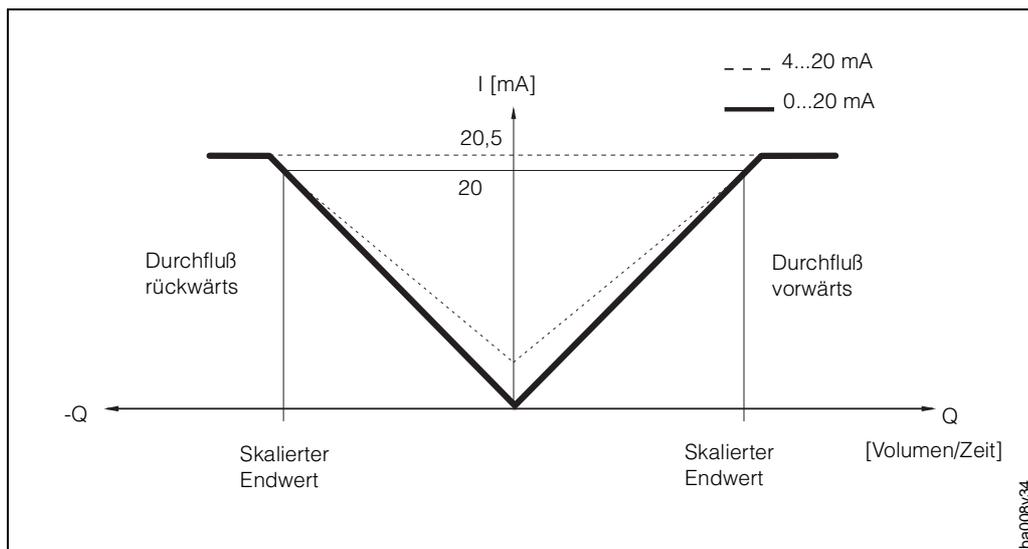


Abb. 37

► **Impulswertigkeit**

**Werkeinstellung: bei  $v \sim 2,5$  m/s  
Schalter Nr. 5, 6, 7: OFF-OFF-ON**

Die Impulswertigkeit gibt an, für welches frei wählbare Durchflußvolumen ein Ausgangsimpuls geliefert wird. Durch einen externen Zähler lassen sich diese Impulse summieren und somit das Gesamt-Durchflußvolumen erfassen.

Das Puls-/Pausenverhältnis ist ca. 1:1. Die Impulsbreite wird auf max. 2 s begrenzt ( $\leq 0,25$  Hz). Bei  $f = 400$  Hz beträgt die maximale Impulsbreite 1 ms.

Beim Promag 30-Meßsystem sind acht vorgegebene Impulswertigkeitsstufen in Abhängigkeit der Nennweite wählbar. Die Einstellung erfolgt mit Hilfe von drei Miniatur-Schaltern (s. Seite 37).

### ► Endwert skalieren

**Werkeinstellung: bei  $v \sim 2,5$  m/s  
Schalter Nr. 8, 9, 10: OFF-OFF-ON**

Der Stromausgang liefert Signale zwischen 0/4...20 mA, die dem Momentanwert des Durchflusses entsprechen. Durch die Endwertskalierung wird dem Strom von 20 mA ein Durchfluß zugeordnet. Die Skalierung gilt immer für beide Durchflußrichtungen (bidirektional). Die Durchflußrichtung wird bei entsprechender Konfiguration am Statusausgang ausgegeben.

In der Praxis ist die maximal auftretende Durchflußmenge nicht immer zuverlässig bekannt. Eine Aussteuerung ist deshalb bis 125% (500 Hz) möglich (siehe Abb. 38). Beim Promag 30-Meßsystem sind acht vorgegebene Endwerte in Abhängigkeit der Nennweite wählbar. Die Einstellung erfolgt mit Hilfe von drei Miniatur-Schaltern (s. Seite 37).

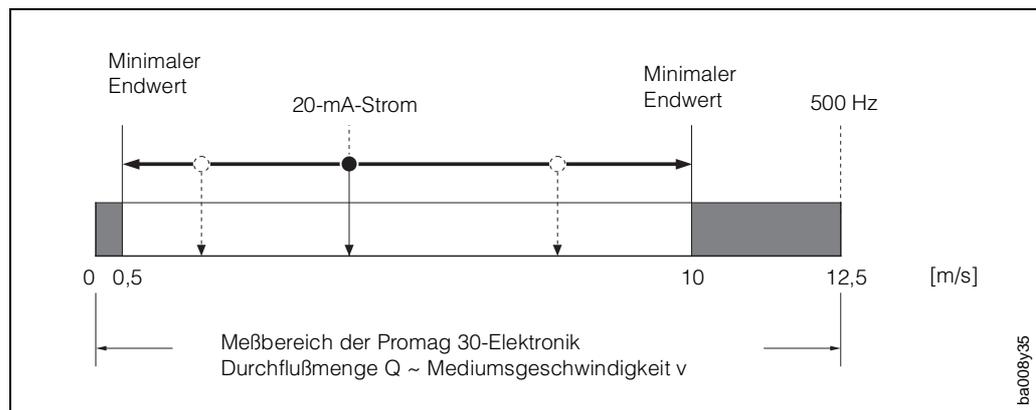


Abb. 38

### ► Hilfeingang

**Der Hilfeingang kann nicht mit  
Miniatur-Schaltern beeinflusst werden**

#### Meßwertunterdrückung

Der Hilfeingang erlaubt die Kontrolle über das Verhalten von Strom- und Impulsausgang mit Hilfe einer externen Spannung (3...30 V DC). Sofern die Spannung anliegt, wird der Strom auf 0 bzw. 4 mA gesetzt; der Impulsausgang auf den Ruhepegel (Transistor nicht leitend).

*Anwendungsbeispiel:*

Unterbrechung des Meßbetriebs während der Reinigung des Rohrleitungssystems.

#### Elektrodenreinigung ECC (Option)

Leitfähige Ablagerungen auf den Elektroden (z.B. Magnetit) können Meßfehler verursachen. Die Elektrodenreinigungs-Schaltung (ECC) wurde entwickelt, um diese leitfähigen Ablagerungen zu verhindern. Die Reinigungsphasen erfolgen im Zyklus von 30 min für jeweils 2...5 s in Abhängigkeit von der Abtastfrequenz. Ist das Meßsystem Promag 30 mit der Option Elektrodenreinigung (ECC) ausgerüstet, kann diese über einen Miniaturschalter auf der Verstärkerplatine (s. Abb. 44) ein- bzw. ausgeschaltet werden. Bei der Auslieferung ab Werk ist die Elektrodenreinigung immer eingeschaltet.

Die ECC ist bei der FL-Version nicht verfügbar.



**Achtung!**

Ist die ECC in einer Anwendung mit leitfähigen Ablagerungen für längere Zeit ausgeschaltet, bildet sich ein Belag im Meßrohr, der zu Meßfehlern führen kann.

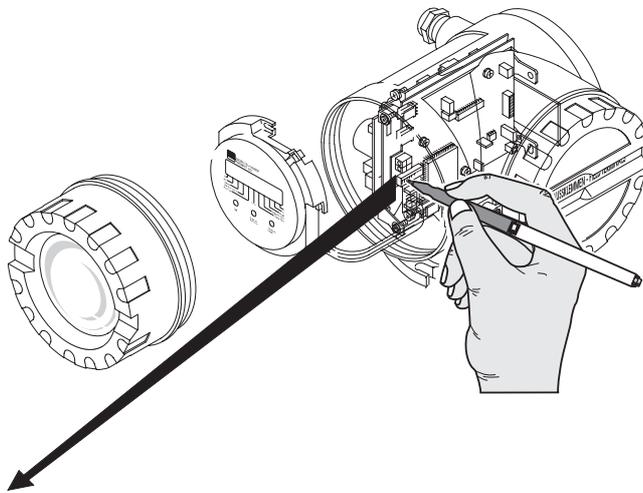
Ist der Belag einmal in einer größeren Konzentration vorhanden, kann er durch Einschalten der ECC unter Umständen nicht mehr beseitigt werden. In solchen Fällen muß das Meßrohr gereinigt und der Belag entfernt werden.

## 5.2 Einstellen von Gerätefunktionen mittels Miniatur-Schalter

**Warnung!**

- Stromschlaggefahr! Schalten Sie die Hilfsenergie ab, bevor Sie den Elektronikraum-Deckel vom Meßumformergehäuse abschrauben.
- Bei Geräten mit Ex-Zulassung ist unbedingt die Ex-Zusatzdokumentation zu beachten (insb. Abkühlzeiten)

1. Innensechskantmutter der Sicherungskralle lösen (3-mm-Inbusschlüssel)
2. Elektronikraumdeckel abschrauben.
3. Falls vorhanden, Vorortanzeige entfernen.
4. Miniaturschalter einstellen.
5. Vorortanzeige wieder befestigen.
6. Elektronikraum-Deckel wieder fest auf das Meßumformergehäuse schrauben, und Innensechskantschraube der Sicherungskralle wieder fest anziehen.



	OFF	ON	
1			ON Schleichmengenunterdrückung ⇒ Ein OFF Schleichmengenunterdrückung ⇒ Aus
2			ON Statusausgang ⇒ Durchflußrichtungserkennung OFF Statusausgang ⇒ Melden von Prozeß-/Systemfehlern
3			ON US-Systemeinheiten [gal] OFF SI-Systemeinheiten [m <sup>3</sup> , dm <sup>3</sup> ]
4			ON 0 ... 20-mA-Strombereich OFF 4 ... 20-mA-Strombereich
5			Impulswertigkeit einstellen: Schalterstellungen ⇒ siehe Tabellen A und B auf Seite 38 und 39
6			
7			
8			Endwert einstellen (Durchfluß bei 20 mA): Schalterstellungen ⇒ siehe Tabellen C und D auf Seite 40 und 41
9			
10			

**Hinweis!**  
Auf Wunsch werden Promag 30-Meßgeräte auch mit kundenspezifischer Parametrierung ausgeliefert. In solchen Fällen können die Schalterstellungen von den hier gezeigten Werkeinstellungen abweichen.

Miniaturschalter 1-10  
Werkeinstellungen

ba008/39

Abb. 39

<b>Tabelle A</b>		<b>Impulswertigkeit ⇒ SI-Maßeinheiten [dm<sup>3</sup>/Impuls, m<sup>3</sup>/Impuls]</b>												
		Schalter Nr. 5, 6 und 7												
DN [mm]														
														(f <sub>max</sub> = 400 Hz bei v = 10 m/s)
2	0,0001 dm <sup>3</sup>	0,001 dm <sup>3</sup>	0,01 dm <sup>3</sup>	0,1 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup>	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	0,000079 dm <sup>3</sup>	0,000314 dm <sup>3</sup>	
4	0,001 dm <sup>3</sup>	0,01 dm <sup>3</sup>	0,1 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup>	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	0,001257 dm <sup>3</sup>	0,004418 dm <sup>3</sup>	
8	0,01 dm <sup>3</sup>	0,1 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup>	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	0,012272 dm <sup>3</sup>	0,020106 dm <sup>3</sup>	
15	0,01 dm <sup>3</sup>	0,1 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup>	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	0,031416 dm <sup>3</sup>	0,049087 dm <sup>3</sup>	
25	0,1 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup>	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	0,082958 dm <sup>3</sup>	0,125664 dm <sup>3</sup>	
32	0,1 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup>	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	0,196350 dm <sup>3</sup>	0,306796 dm <sup>3</sup>	
40	0,1 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup>	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	0,441786 dm <sup>3</sup>	0,785398 dm <sup>3</sup>	
50	0,1 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup>	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	1,22718 dm <sup>3</sup>	1,76715 dm <sup>3</sup>	
65	0,1 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup>	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	2,40528 dm <sup>3</sup>	3,14159 dm <sup>3</sup>	
80	1 dm <sup>3</sup>	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	3,97608 dm <sup>3</sup>	4,90874 dm <sup>3</sup>	
100	1 dm <sup>3</sup>	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	7,06858 dm <sup>3</sup>	9,62113 dm <sup>3</sup>	
125	1 dm <sup>3</sup>	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	12,5664 dm <sup>3</sup>	15,9043 dm <sup>3</sup>	
150	1 dm <sup>3</sup>	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	19,6350 dm <sup>3</sup>	28,2743 dm <sup>3</sup>	
200	1 dm <sup>3</sup>	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	38,4845 dm <sup>3</sup>	50,2655 dm <sup>3</sup>	
250	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	100000000 m <sup>3</sup>	63,6173 dm <sup>3</sup>	78,5398 dm <sup>3</sup>	
300	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	100000000 m <sup>3</sup>			
350	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	100000000 m <sup>3</sup>			
400	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	100000000 m <sup>3</sup>			
450	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	100000000 m <sup>3</sup>			
500	10 dm <sup>3</sup>	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	100000000 m <sup>3</sup>			
600	10 dm <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	100000000 m <sup>3</sup>			
700	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	100000000 m <sup>3</sup>	1000000000 m <sup>3</sup>			
800	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	100000000 m <sup>3</sup>	1000000000 m <sup>3</sup>			
900	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	100000000 m <sup>3</sup>	1000000000 m <sup>3</sup>			
1000	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	100000000 m <sup>3</sup>	1000000000 m <sup>3</sup>			
1200	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	100000000 m <sup>3</sup>	1000000000 m <sup>3</sup>			
1400	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	100000000 m <sup>3</sup>	1000000000 m <sup>3</sup>			
1600	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	100000000 m <sup>3</sup>	1000000000 m <sup>3</sup>			
1800	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	100000000 m <sup>3</sup>	1000000000 m <sup>3</sup>			
2000	100 dm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>	100000 m <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>	10000000 m <sup>3</sup>	100000000 m <sup>3</sup>	1000000000 m <sup>3</sup>			

**Achtung!**  
**Arbeiten Sie mit dieser Tabelle, nachdem Sie den Schalter Nr. 3 auf „OFF“ (SI-Einheiten) geschaltet haben.**  
 Bei der Schalterstellung "ON-ON-ON" können die eingestellten Werte von den in der Tabelle angegebenen abweichen.  
 In solchen Fällen ist der gültige Wert auf dem Service-Schild im Anschlußraumdeckel abzulesen. In dieser Schalterstellung kann auch das Impuls-/Pausenverhältnis von 1:1 abweichend eingestellt sein.

Für jede Nennweite können acht vorgegebene Impulswertigkeiten (dekadische Schritte) ausgewählt werden. Ein bestimmter Frequenzwert (f<sub>max</sub> = 400 Hz bei v = 10 m/s, Pulsbreite = 1 ms) ist nur bei einer Schalterposition verfügbar.

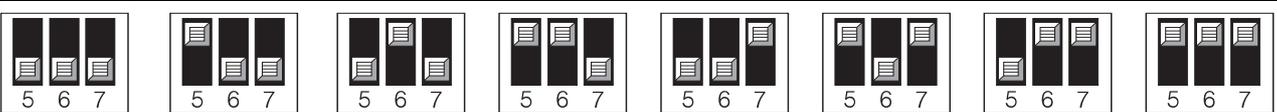
Beispiel:

Eine max. zulässige Impulsfrequenz f<sub>max</sub> = 20 Hz (Eingangsfrequenz eines elektronischen Zählers) soll nicht überschritten werden. Die Nennweite sei 25 mm; die Durchflußmenge Q = 10,8 m<sup>3</sup>/h

$$\text{Impulswertigkeit} = \frac{Q}{f_{\text{max}}} = \frac{10,8 \text{ m}^3/\text{h}}{20 \text{ s}^{-1}} = \frac{3 \text{ dm}^3/\text{s}}{20 \text{ s}^{-1}} = 0,15 \text{ dm}^3$$

Bei DN 25 Schalterstellung für nächsthöhere Impulswertigkeit wählen ⇒ 1 dm<sup>3</sup> pro Impuls.  
 (Umgekehrt kann bei bekanntem Durchfluß Q und einer gewählten Impulswertigkeit die genaue Impulsfrequenz berechnet werden.)



<b>Tabelle B</b>		<b>Impulswertigkeit ⇒ US-Maßeinheiten [gal/Impuls]</b>							
		Schalter Nr. 5, 6 und 7							
DN [mm]									
	(f <sub>max</sub> = 400 Hz bei v = 33 ft/sec)								
2	0,0001 gal	0,001 gal	0,01 gal	0,1 gal	1 gal	10 gal	100 gal	0,00002087 gal	
4	0,0001 gal	0,001 gal	0,01 gal	0,1 gal	1 gal	10 gal	100 gal	0,00008348 gal	
8	0,001 gal	0,01 gal	0,1 gal	1 gal	10 gal	100 gal	1000 gal	0,0003339 gal	
15	0,01 gal	0,1 gal	1 gal	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	0,001174 gal	
25	0,01 gal	0,1 gal	1 gal	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	0,003261 gal	
32	0,01 gal	0,1 gal	1 gal	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	0,005343 gal	
40	0,01 gal	0,1 gal	1 gal	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	0,008348 gal	
50	0,1 gal	1 gal	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	0,01304 gal	
65	0,1 gal	1 gal	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	0,02204 gal	
80	0,1 gal	1 gal	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	0,03339 gal	
100	0,1 gal	1 gal	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	0,05217 gal	
125	0,1 gal	1 gal	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	0,08152 gal	
150	1 gal	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	0,1174 gal	
200	1 gal	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	0,2087 gal	
250	1 gal	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	0,3261 gal	
300	1 gal	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	0,4696 gal	
350	1 gal	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	0,6391 gal	
400	1 gal	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	0,8348 gal	
450	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	10000000 gal	1,057 gal	
500	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	10000000 gal	1,304 gal	
600	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	10000000 gal	1,878 gal	
700	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	10000000 gal	2,556 gal	
800	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	10000000 gal	3,339 gal	
900	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	10000000 gal	4,226 gal	
1000	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	10000000 gal	5,217 gal	
1200	10 gal	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	10000000 gal	7,513 gal	
1400	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	10000000 gal	100000000 gal	10,23 gal	
1600	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	10000000 gal	100000000 gal	13,36 gal	
1800	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	10000000 gal	100000000 gal	16,90 gal	
2000	100 gal	1000 gal	10000 gal	100000 gal	1000000 gal	10000000 gal	100000000 gal	20,87 gal	

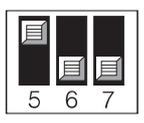
**Achtung!**  
 **Arbeiten Sie mit dieser Tabelle, nachdem Sie den Schalter Nr. 3 auf „ON“ (US-Einheiten) geschaltet haben.**  
 Bei der Schalterstellung "ON-ON-ON" können die eingestellten Werte von den in der Tabelle angegebenen abweichen.  
 In solchen Fällen ist der gültige Wert auf dem Service-Schild im Anschlußraumdeckel abzulesen. In dieser Schalterstellung kann auch das Impuls-/Pausenverhältnis von 1:1 abweichend eingestellt sein.

Für jede Nennweite können acht vorgegebene Impulswertigkeiten (dekadische Schritte) ausgewählt werden. Ein bestimmter Frequenzwert (f<sub>max</sub> = 400 Hz bei v = 33 ft/sec, Pulsbreite = 1 ms) ist nur für eine Schalterposition verfügbar.

Beispiel:  
 Eine max. zulässige Impulsfrequenz f<sub>max</sub> = 20 Hz (Eingangsfrequenz eines elektronischen Zählers) soll nicht überschritten werden. Die Nennweite sei 80 mm; die Durchflußmenge Q = 600 USgal/min.

$$\text{Impulswertigkeit} = \frac{Q}{f_{\text{max}}} = \frac{600 \text{ gal/min}}{20 \text{ s}^{-1}} = \frac{10 \text{ gal/s}}{20 \text{ s}^{-1}} = 0,5 \text{ gal}$$

Bei DN 80 Schalterstellung für nächsthöhere Impulswertigkeit wählen ⇒ 1 gal pro Impuls.  
 (Umgekehrt kann bei bekanntem Durchfluß Q und einer gewählten Impulswertigkeit die genaue Impulsfrequenz berechnet werden.)



<b>Tabelle C</b>		<b>Endwertskalierung ⇒ SI-Maßeinheiten [m<sup>3</sup>/h]</b>							
		Schalter Nr. 8, 9 und 10							
DN [mm]									
	(v = 10 m/s)								
	0,5 m/s	1 m/s	1,5 m/s	2 m/s	2,5 m/s	5 m/s	8 m/s	10 m/s	
2	0,005m <sup>3</sup> /h	0,01 m <sup>3</sup> /h	0,015m <sup>3</sup> /h	0,02 m <sup>3</sup> /h	0,025m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup> /h	0,08 m <sup>3</sup> /h	0,1 m <sup>3</sup> /h	
4	0,02 m <sup>3</sup> /h	0,04 m <sup>3</sup> /h	0,06 m <sup>3</sup> /h	0,08 m <sup>3</sup> /h	0,1 m <sup>3</sup> /h	0,2 m <sup>3</sup> /h	0,32 m <sup>3</sup> /h	0,4 m <sup>3</sup> /h	
8	0,1 m <sup>3</sup> /h	0,2 m <sup>3</sup> /h	0,3 m <sup>3</sup> /h	0,4 m <sup>3</sup> /h	0,5 m <sup>3</sup> /h	1 m <sup>3</sup> /h	1,6 m <sup>3</sup> /h	2 m <sup>3</sup> /h	
15	0,3 m <sup>3</sup> /h	0,6 m <sup>3</sup> /h	0,9 m <sup>3</sup> /h	1,2 m <sup>3</sup> /h	1,5 m <sup>3</sup> /h	3 m <sup>3</sup> /h	4,8 m <sup>3</sup> /h	6 m <sup>3</sup> /h	
25	1 m <sup>3</sup> /h	2 m <sup>3</sup> /h	3 m <sup>3</sup> /h	4 m <sup>3</sup> /h	5 m <sup>3</sup> /h	10 m <sup>3</sup> /h	16 m <sup>3</sup> /h	20 m <sup>3</sup> /h	
32	1,5 m <sup>3</sup> /h	3 m <sup>3</sup> /h	4,5 m <sup>3</sup> /h	6 m <sup>3</sup> /h	7,5 m <sup>3</sup> /h	15 m <sup>3</sup> /h	24 m <sup>3</sup> /h	30 m <sup>3</sup> /h	
40	2 m <sup>3</sup> /h	4 m <sup>3</sup> /h	6 m <sup>3</sup> /h	8 m <sup>3</sup> /h	10 m <sup>3</sup> /h	20 m <sup>3</sup> /h	32 m <sup>3</sup> /h	40 m <sup>3</sup> /h	
50	4 m <sup>3</sup> /h	8 m <sup>3</sup> /h	12 m <sup>3</sup> /h	16 m <sup>3</sup> /h	20 m <sup>3</sup> /h	40 m <sup>3</sup> /h	64 m <sup>3</sup> /h	80 m <sup>3</sup> /h	
65	6 m <sup>3</sup> /h	12 m <sup>3</sup> /h	18 m <sup>3</sup> /h	24 m <sup>3</sup> /h	30 m <sup>3</sup> /h	60 m <sup>3</sup> /h	96 m <sup>3</sup> /h	120 m <sup>3</sup> /h	
80	10 m <sup>3</sup> /h	20 m <sup>3</sup> /h	30 m <sup>3</sup> /h	40 m <sup>3</sup> /h	50 m <sup>3</sup> /h	100 m <sup>3</sup> /h	160 m <sup>3</sup> /h	200 m <sup>3</sup> /h	
100	15 m <sup>3</sup> /h	30 m <sup>3</sup> /h	45 m <sup>3</sup> /h	60 m <sup>3</sup> /h	75 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup> /h	240 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h	
125	20 m <sup>3</sup> /h	40 m <sup>3</sup> /h	60 m <sup>3</sup> /h	80 m <sup>3</sup> /h	100 m <sup>3</sup> /h	200 m <sup>3</sup> /h	320 m <sup>3</sup> /h	400 m <sup>3</sup> /h	
150	30 m <sup>3</sup> /h	60 m <sup>3</sup> /h	90 m <sup>3</sup> /h	120 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h	480 m <sup>3</sup> /h	600 m <sup>3</sup> /h	
200	50 m <sup>3</sup> /h	100 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup> /h	200 m <sup>3</sup> /h	250 m <sup>3</sup> /h	500 m <sup>3</sup> /h	800 m <sup>3</sup> /h	1000 m <sup>3</sup> /h	
250	100 m <sup>3</sup> /h	200 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h	400 m <sup>3</sup> /h	500 m <sup>3</sup> /h	1000 m <sup>3</sup> /h	1600 m <sup>3</sup> /h	2000 m <sup>3</sup> /h	
300	150 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h	450 m <sup>3</sup> /h	600 m <sup>3</sup> /h	750 m <sup>3</sup> /h	1500 m <sup>3</sup> /h	2400 m <sup>3</sup> /h	3000 m <sup>3</sup> /h	
350	200 m <sup>3</sup> /h	400 m <sup>3</sup> /h	600 m <sup>3</sup> /h	800 m <sup>3</sup> /h	1000 m <sup>3</sup> /h	2000 m <sup>3</sup> /h	3200 m <sup>3</sup> /h	4000 m <sup>3</sup> /h	
400	200 m <sup>3</sup> /h	400 m <sup>3</sup> /h	600 m <sup>3</sup> /h	800 m <sup>3</sup> /h	1000 m <sup>3</sup> /h	2000 m <sup>3</sup> /h	3200 m <sup>3</sup> /h	4000 m <sup>3</sup> /h	
450	300 m <sup>3</sup> /h	600 m <sup>3</sup> /h	900 m <sup>3</sup> /h	1200 m <sup>3</sup> /h	1500 m <sup>3</sup> /h	3000 m <sup>3</sup> /h	4800 m <sup>3</sup> /h	6000 m <sup>3</sup> /h	
500	400 m <sup>3</sup> /h	800 m <sup>3</sup> /h	1200 m <sup>3</sup> /h	1600 m <sup>3</sup> /h	2000 m <sup>3</sup> /h	4000 m <sup>3</sup> /h	6400 m <sup>3</sup> /h	8000 m <sup>3</sup> /h	
600	600 m <sup>3</sup> /h	1200 m <sup>3</sup> /h	1800 m <sup>3</sup> /h	2400 m <sup>3</sup> /h	3000 m <sup>3</sup> /h	6000 m <sup>3</sup> /h	9600 m <sup>3</sup> /h	12000 m <sup>3</sup> /h	
700	800 m <sup>3</sup> /h	1600 m <sup>3</sup> /h	2400 m <sup>3</sup> /h	3200 m <sup>3</sup> /h	4000 m <sup>3</sup> /h	8000 m <sup>3</sup> /h	12800 m <sup>3</sup> /h	16000 m <sup>3</sup> /h	
800	1000 m <sup>3</sup> /h	2000 m <sup>3</sup> /h	3000 m <sup>3</sup> /h	4000 m <sup>3</sup> /h	5000 m <sup>3</sup> /h	10000 m <sup>3</sup> /h	16000 m <sup>3</sup> /h	20000 m <sup>3</sup> /h	
900	1000 m <sup>3</sup> /h	2000 m <sup>3</sup> /h	3000 m <sup>3</sup> /h	4000 m <sup>3</sup> /h	5000 m <sup>3</sup> /h	10000 m <sup>3</sup> /h	16000 m <sup>3</sup> /h	20000 m <sup>3</sup> /h	
1000	1500 m <sup>3</sup> /h	3000 m <sup>3</sup> /h	4500 m <sup>3</sup> /h	6000 m <sup>3</sup> /h	7500 m <sup>3</sup> /h	15000 m <sup>3</sup> /h	24000 m <sup>3</sup> /h	30000 m <sup>3</sup> /h	
1200	2000 m <sup>3</sup> /h	4000 m <sup>3</sup> /h	6000 m <sup>3</sup> /h	8000 m <sup>3</sup> /h	10000 m <sup>3</sup> /h	20000 m <sup>3</sup> /h	32000 m <sup>3</sup> /h	40000 m <sup>3</sup> /h	
1400	3000 m <sup>3</sup> /h	6000 m <sup>3</sup> /h	9000 m <sup>3</sup> /h	12000 m <sup>3</sup> /h	15000 m <sup>3</sup> /h	30000 m <sup>3</sup> /h	48000 m <sup>3</sup> /h	60000 m <sup>3</sup> /h	
1600	4000 m <sup>3</sup> /h	8000 m <sup>3</sup> /h	12000 m <sup>3</sup> /h	16000 m <sup>3</sup> /h	20000 m <sup>3</sup> /h	40000 m <sup>3</sup> /h	64000 m <sup>3</sup> /h	80000 m <sup>3</sup> /h	
1800	5000 m <sup>3</sup> /h	10000 m <sup>3</sup> /h	15000 m <sup>3</sup> /h	20000 m <sup>3</sup> /h	25000 m <sup>3</sup> /h	50000 m <sup>3</sup> /h	80000 m <sup>3</sup> /h	100000 m <sup>3</sup> /h	
2000	5000 m <sup>3</sup> /h	10000 m <sup>3</sup> /h	15000 m <sup>3</sup> /h	20000 m <sup>3</sup> /h	25000 m <sup>3</sup> /h	50000 m <sup>3</sup> /h	80000 m <sup>3</sup> /h	100000 m <sup>3</sup> /h	

**Achtung!**  
**Arbeiten Sie mit dieser Tabelle, nachdem Sie den Schalter Nr. 3 auf „OFF“ (SI-Einheiten) geschaltet haben.**  
 Bei der Schalterstellung "ON-ON-ON" können die eingestellten Werte von den in der Tabelle angegebenen abweichen.  
 In solchen Fällen ist der gültige Wert auf dem Service-Schild im Anschlußraumdeckel abzulesen. In dieser Schalterstellung kann auch das Impuls-/Pausenverhältnis von 1:1 abweichend eingestellt sein.

Für jede Nennweite können, bei einem Strom von 20 mA, acht vorgegebene Durchflußwerte (Endwerte) gemäß obiger Tabelle ausgewählt werden.

<b>Tabelle D</b> <b>Endwertskalierung ⇒ US-Maßeinheiten [gal/min]</b> Schalter Nr. 8, 9 und 10									
		0,5 m/s	1 m/s	1,5 m/s	2 m/s	2,5 m/s	5 m/s	8 m/s	10 m/s
DN [mm]									
2	0,02 gal/min	0,05 gal/min	0,075 gal/min	0,1 gal/min	0,125 gal/min	0,25 gal/min	0,4 gal/min	0,5 gal/min	
4	0,1 gal/min	0,2 gal/min	0,3 gal/min	0,4 gal/min	0,5 gal/min	1 gal/min	1,6 gal/min	2 gal/min	
8	0,5 gal/min	1 gal/min	1,5 gal/min	2 gal/min	2,5 gal/min	5 gal/min	8 gal/min	10 gal/min	
15	1,5 gal/min	3 gal/min	4,5 gal/min	6 gal/min	7,5 gal/min	15 gal/min	24 gal/min	30 gal/min	
25	5 gal/min	10 gal/min	15 gal/min	20 gal/min	25 gal/min	50 gal/min	80 gal/min	100 gal/min	
32	7,5 gal/min	15 gal/min	22,5 gal/min	30 gal/min	37,5 gal/min	75 gal/min	120 gal/min	150 gal/min	
40	10 gal/min	20 gal/min	30 gal/min	40 gal/min	50 gal/min	100 gal/min	160 gal/min	200 gal/min	
50	20 gal/min	40 gal/min	60 gal/min	80 gal/min	100 gal/min	200 gal/min	320 gal/min	400 gal/min	
65	30 gal/min	60 gal/min	90 gal/min	120 gal/min	150 gal/min	300 gal/min	480 gal/min	600 gal/min	
80	50 gal/min	100 gal/min	150 gal/min	200 gal/min	250 gal/min	500 gal/min	800 gal/min	1000 gal/min	
100	75 gal/min	150 gal/min	225 gal/min	300 gal/min	375 gal/min	750 gal/min	1200 gal/min	1500 gal/min	
125	100 gal/min	200 gal/min	300 gal/min	400 gal/min	500 gal/min	1000 gal/min	1600 gal/min	2000 gal/min	
150	150 gal/min	300 gal/min	450 gal/min	600 gal/min	750 gal/min	1500 gal/min	2400 gal/min	3000 gal/min	
200	250 gal/min	500 gal/min	750 gal/min	1000 gal/min	1250 gal/min	2500 gal/min	4000 gal/min	5000 gal/min	
250	500 gal/min	1000 gal/min	1500 gal/min	2000 gal/min	2500 gal/min	5000 gal/min	8000 gal/min	10000 gal/min	
300	750 gal/min	1500 gal/min	2250 gal/min	3000 gal/min	3750 gal/min	7500 gal/min	12000 gal/min	15000 gal/min	
350	1000 gal/min	2000 gal/min	3000 gal/min	4000 gal/min	5000 gal/min	10000 gal/min	16000 gal/min	20000 gal/min	
400	1000 gal/min	2000 gal/min	3000 gal/min	4000 gal/min	5000 gal/min	10000 gal/min	16000 gal/min	20000 gal/min	
450	1500 gal/min	3000 gal/min	4500 gal/min	6000 gal/min	7500 gal/min	15000 gal/min	24000 gal/min	30000 gal/min	
500	2000 gal/min	4000 gal/min	6000 gal/min	8000 gal/min	10000 gal/min	20000 gal/min	32000 gal/min	40000 gal/min	
600	3000 gal/min	6000 gal/min	9000 gal/min	12000 gal/min	15000 gal/min	30000 gal/min	48000 gal/min	60000 gal/min	
700	4000 gal/min	8000 gal/min	12000 gal/min	16000 gal/min	20000 gal/min	40000 gal/min	64000 gal/min	80000 gal/min	
800	5000 gal/min	10000 gal/min	15000 gal/min	20000 gal/min	25000 gal/min	50000 gal/min	80000 gal/min	100000 gal/min	
900	5000 gal/min	10000 gal/min	15000 gal/min	20000 gal/min	25000 gal/min	50000 gal/min	80000 gal/min	100000 gal/min	
1000	7500 gal/min	15000 gal/min	22500 gal/min	30000 gal/min	37500 gal/min	75000 gal/min	120000 gal/min	150000 gal/min	
1200	10000 gal/min	20000 gal/min	30000 gal/min	40000 gal/min	50000 gal/min	100000 gal/min	160000 gal/min	200000 gal/min	
1400	15000 gal/min	30000 gal/min	45000 gal/min	60000 gal/min	75000 gal/min	150000 gal/min	240000 gal/min	300000 gal/min	
1600	20000 gal/min	40000 gal/min	60000 gal/min	80000 gal/min	100000 gal/min	200000 gal/min	320000 gal/min	400000 gal/min	
1800	25000 gal/min	50000 gal/min	75000 gal/min	100000 gal/min	125000 gal/min	250000 gal/min	400000 gal/min	500000 gal/min	
2000	25000 gal/min	50000 gal/min	75000 gal/min	100000 gal/min	125000 gal/min	250000 gal/min	400000 gal/min	500000 gal/min	

**Achtung!**  
 Arbeiten Sie mit dieser Tabelle, nachdem Sie den Schalter Nr. 3 auf „ON“ (US-Einheiten) geschaltet haben.  
 Bei der Schalterstellung "ON-ON-ON" können die eingestellten Werte von den in der Tabelle angegebenen abweichen.  
 In solchen Fällen ist der gültige Wert auf dem Service-Schild im Anschlußraumdeckel abzulesen. In dieser Schalterstellung kann auch das Impuls-/Pausenverhältnis von 1:1 abweichend eingestellt sein.

Für jede Nennweite können, bei einem Strom von 20 mA, acht vorgegebene Durchflußwerte (Endwerte) gemäß obiger Tabelle ausgewählt werden.

### 5.3 Vorortanzeige Promag 30

Mit Hilfe der Promag 30-Vorortanzeige können Kenngrößen direkt an der Meßstelle abgelesen und kontrolliert werden:

- Durchflußmenge und/oder Totalisatorwert
- Maßeinheit (SI- oder US-Einheiten)
- Prozeßbedingungen (z.B. Schleichmengen, Teilrohrfüllung)
- Fehlermeldungen

Über die drei Bedientasten auf der Vorortanzeige ist es möglich, verschiedene Funktionen nacheinander anzuwählen, zu aktivieren und einzustellen:



Warnung!

#### Stromschlaggefahr!

Beim Entfernen der Gehäusedeckel ist der Berührungsschutz aufgehoben. Bei der Bedienung der Vorortanzeige nach Absatz 5.3 liegen konstruktionsbedingt unterhalb der Vorortanzeige Bauteile mit berührunggefährlichen Spannungen offen (Stromschlaggefahr).

Vermeiden Sie unbedingt jegliche Berührung oder Kontakt mit den unter der Vorortanzeige liegenden Elektronikbauteilen. Benutzen Sie zur Bedienung der Einstelltasten keine elektrisch leitenden Stifte.

1. Innensechskantschraube der Sicherungskralle lösen (3-mm-Inbusschlüssel). Elektronikraum-Deckel abschrauben.
2. Die Tasten können nun durch Drücken mit Hilfe eines dünnen (nicht elektrisch leitenden) Stiftes betätigt werden. Ein Schaltvorgang dauert ca. 0,5...0,8 Sekunden.
3. Elektronikraum-Deckel nach erfolgter Einstellung wieder fest auf das Meßumformergehäuse schrauben. Innensechskantschraube der Sicherungskralle wieder fest anziehen.

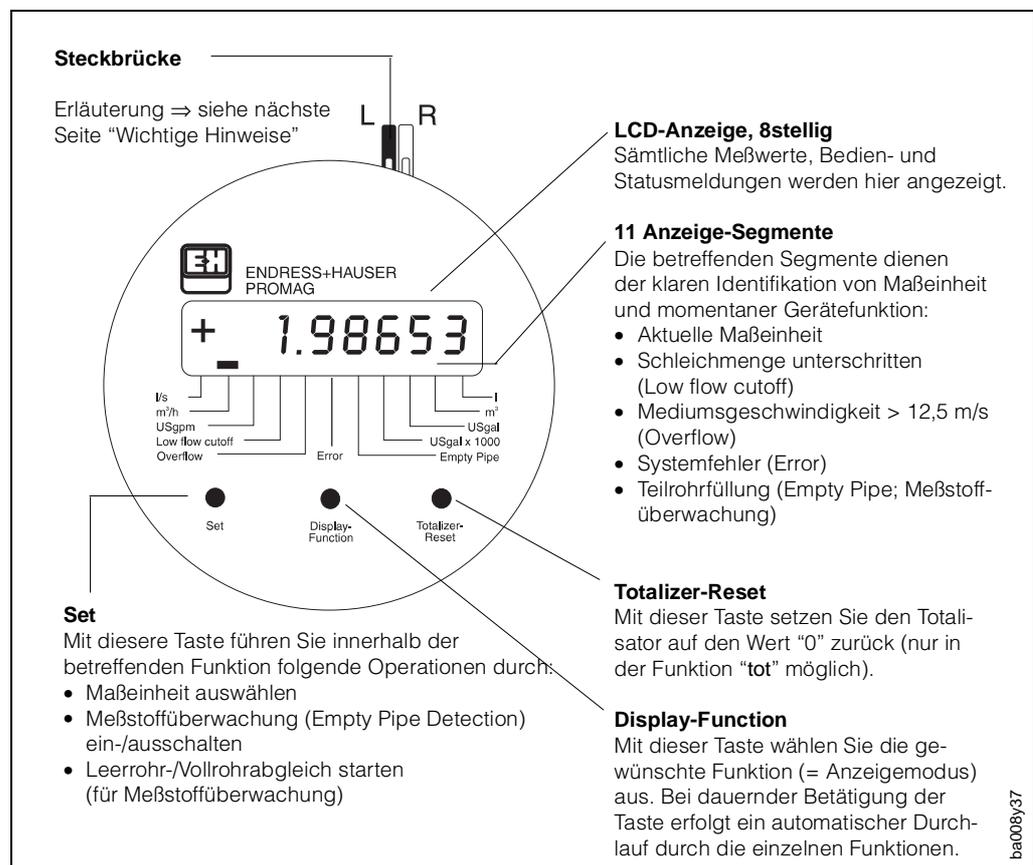


Abb. 40

Funktionen Vorortanzeige		
Anzeige	Funktion	Beschreibung
<i>r R t E</i>	Durchflußanzeige	Anzeige der momentanen Durchfluß- bzw. Totalisatormenge. Eine neg. Durchflußrichtung wird auf der Anzeige mit einem neg. Vorzeichen signalisiert.  Auswahl der Maßeinheit ⇒ "Set"-Taste drücken.
<i>t o t</i>	Totalisatoranzeige	Achtung! Die Auswahl der SI-/US-Einheiten erfolgt über Miniaturschalter auf der Meßverstärkerplatine (s. Seite 37).
<i>DISP-OF</i>	Anzeige Totalisator-Überlauf	Anzeige der Anzahl Totalisator-Überläufe bei Zahlenwerten > 99 999 999.  Maximal 21 Überläufe werden angezeigt. Ab dem 22. Überlauf beginnt der Totalisator die Aufsummierung vom Wert "0" an.
<i>r R t E-t o t</i>	Anzeige Durchfluß/Totalisator	Wechselweises Anzeigen (ca. alle 10 Sek.) von momentanem Durchfluß und Totalisatorwert.
<i>EPd-off</i>	Meßstoffüberwachung	Die Meßstoffüberwachung (EPD) erkennt, ob das Meßrohr nur teilweise mit Flüssigkeit gefüllt ist.  Ein-/Ausschalten ⇒ "Set"-Taste drücken.
<i>EPd-Rd_E</i>	Leerrohrabgleich	Leerrohr-/Vollrohrabgleich durchführen (für Meßstoffüberwachung).  Starten des Abgleichs ⇒ "Set" Taste drücken.
<i>EPd-Rd_F</i>	Vollrohrabgleich	Hinweis! • Der Abgleich hat <b>vor</b> dem Einschalten der Meßstoffüberwachung zu erfolgen (sonst erscheint die Fehlermeldung <i>RdJ_ERROR</i> ). • Während des Abgleichvorgangs erscheint während ca. 0,5 Sek. die Meldungen <i>RdJ_BUSY</i> . Nach dem Abgleich erfolgt die Meldung <i>RdJ_DONE</i> .
<i>t E s t</i>	Testfunktion	Nach dem Anwählen dieser Funktion wird ein automatischer Test aller Anzeigeelemente durchgeführt. Nacheinander erscheinen folgende Anzeigen:  1. + <i>88 888 888</i> (inkl. Anzeige-Segmente) 2. - <i>00 000 000</i> (ohne Anzeige-Segmente) 3. Alle Anzeige-Elemente ausgeblendet 4. Durchfluß wird angezeigt
<b>Wichtige Hinweise!</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Steckbrücke: Linke Position ⇒ Der Hilfeingang ist für "Meßwertunterdrückung" konfiguriert. Bei aktiver Meßwertunterdrückung erscheinen auf der Anzeige acht Strichsymbole. Rechte Position ⇒ Der Hilfeingang ist für "Totalisator-Reset" konfiguriert. Damit kann der Totalisator, unabhängig vom momentanen Anzeigenmodus, auf den Wert "0" gesetzt werden. Die Funktion der "Totalizer-Reset"-Taste bleibt bestehen.</li> <li>Bei System- oder Prozeßfehlern (inkl. Meßstoffüberwachung) reagieren die Ausgänge wie in Kapitel 6.1 der Betriebsanleitung beschrieben.</li> <li>Alle Meßdaten (z.B. Totalisatorwert) und Konfigurationen werden bei einem Hilfsenergieausfall sicher abgespeichert und stehen bei erneuter Inbetriebnahme des Gerätes sofort zur Verfügung.</li> <li>Wird im Servicefall ein Meßaufnehmer mit bestückter Meßstoffüberwachungs-Elektrode ausgetauscht, so muß in jedem Fall der MSÜ-Abgleich wiederholt werden.</li> </ul>		



### 5.4 Inbetriebnahme

Vor dem ersten Einschalten der Meßeinrichtung sollten Sie nochmals folgende Kontrollen durchführen:

- Überprüfung der elektrischen Anschlüsse und Klemmenbelegung.
- Typenschildangaben mit ortsüblicher Versorgungsspannung und Frequenz vergleichen.
- Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Typenschild des Meßaufnehmers mit der tatsächlichen Durchflußrichtung in der Rohrleitung überein?

Falls diese Kontrollen positiv ausfallen, schalten Sie nun die Hilfsenergie ein. Das Gerät ist betriebsbereit.

## 6. Fehlersuche und Störungsbeseitigung

### 6.1 Verhalten der Meßeinrichtungen bei Störung oder Alarm

Hinweise!

- Fehlermeldungen, die während des Meßbetriebs auftreten, werden am Statusausgang gemeldet, **sofern** dieser entsprechend konfiguriert wurde (s. Seite 34, 37).
- Zusätzlich befindet sich auf der Verstärker-Platine des Promag 30 eine LED (siehe Abb. 44). Solange das Meßsystem normal funktioniert, leuchtet diese Diode. Im Fehlerfall oder bei Netzausfall erlischt die Diode und zeigt so eine Fehlfunktion an.
- Bei Ex-Geräten kann die Fehlerdiagnose mittels Leuchtdiode nicht durchgeführt werden, da hierbei die Zündschutzart aufgehoben würde.



Hinweis!

Die Promag 30-Meßeinrichtung reagiert auf Störungen oder einen Alarm in der folgenden Weise:

Fehlerarten	Fehlerverhalten der Ausgänge
Systemfehler Prozeßfehler Versorgungsausfall	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Statusausgang ist offen, d.h. der Open Collector ist nicht leitend (s. Seite 34).</li> <li>➤ Impulsausgang: Keine Ausgabe von Impulsen, solange der Fehler nicht behoben wird.</li> <li>➤ Stromausgang: Der Strom wird auf einen definierten Wert gesetzt, solange der Fehler nicht behoben ist. 0...20 mA ⇒ 0 mA 4...20 mA ⇒ 2 mA</li> </ul>

Fehlermeldungen auf dem Display	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Systemfehler ⇒ ERROR-Segment sichtbar</li> <li>➤ Prozeßfehler ⇒ MSÜ-Segment sichtbar (Empty Pipe)</li> <li>➤ Überlauf ⇒ Overflow-Segment sichtbar</li> </ul>

Abb. 41

Hinweis!

Beachten Sie bei aktiver Meßwert-Unterdrückung (MWU) bitte folgende Punkte:

- Systemfehler werden normal über den Statusausgang ausgegeben.
- Prozeßfehler haben eine niedrigere Priorität und werden bei aktiver MWU nicht an den Statusausgang ausgegeben.

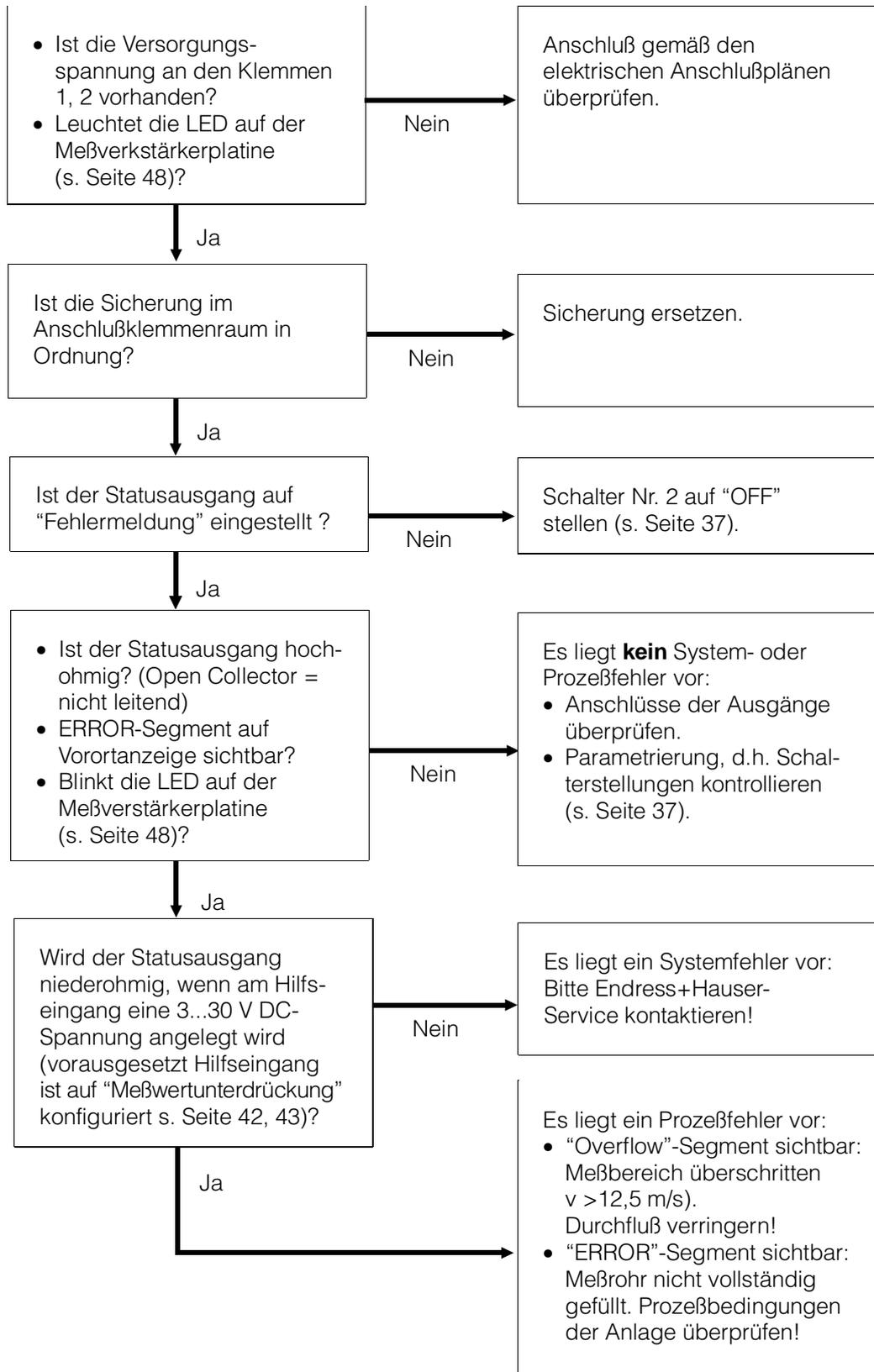


Hinweis!

## 6.2 Fehlersuchanleitung und Störungsbeseitigung

Alle Geräte durchlaufen während der Produktion mehrere Stufen der Qualitätskontrolle. Die letzte dieser Kontrollen ist die Naßkalibrierung, die auf einer nach dem neusten Stand der Technik konzipierten Kalibrieranlage durchgeführt wird.

Um Ihnen eine erste Hilfe zur Störungsermittlung zu geben, hier eine Übersicht der möglichen Fehlerursachen:



### 6.3 Austausch der Meßumformerelektronik

#### Achtung!

- Achten Sie beim Austausch der Elektronikplatinen darauf, daß deren Kennzeichnungen übereinstimmen.
- Die ortsübliche Versorgungsspannung und Frequenz müssen mit den technischen Daten der betreffenden Netzteilplatinen übereinstimmen.

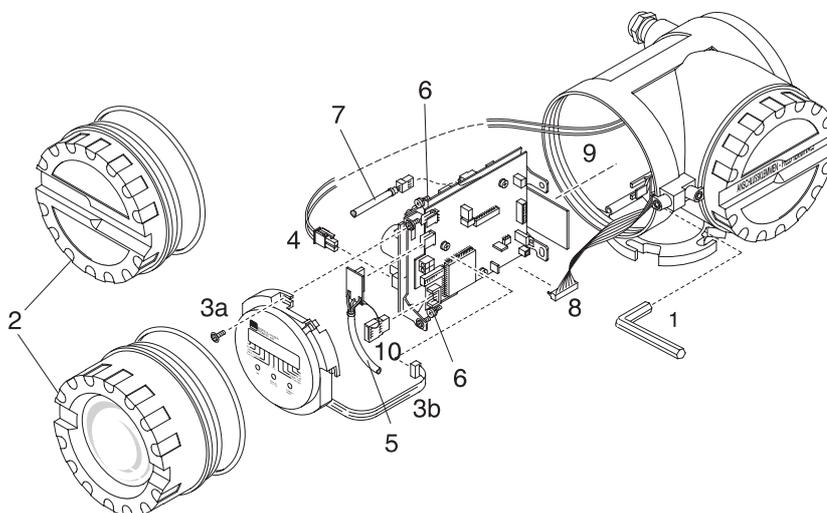


#### Vorgehensweise:

##### Warnung!

Stromschlag-Gefahr! Hilfsenergie ausschalten, bevor Sie das Meßumformergehäuse öffnen (Freischalten des Meßsystems).

1. Innensechskantschraube der Sicherungskralle lösen (3-mm-Inbusschlüssel).
2. Elektronikraum-Deckel vom Meßumformergehäuse abschrauben.
3. Entfernen Sie die Vorortanzeige (falls vorhanden).
  - a) Befestigungsschrauben des Anzeige-Moduls lösen.
  - b) Flachbandkabel des Anzeige-Moduls von der Kommunikationsplatine abziehen.
4. Ziehen Sie die 2polige Steckverbindung des Versorgungskabels durch gleichzeitiges Drücken der Verriegelung von der Netzteilplatine ab (s. auch Abb. 43 V4).
5. Kabelplatine des abgeschirmten Elektroden-Signalkabels von der Meßverstärkerplatine abziehen (s. auch Abb. 44: V5).
6. Lösen Sie die zwei Kreuzschlitzschrauben des Platinenträgerblechs. Trägerblech vorsichtig um ca. 4–5 cm aus dem Meßumformergehäuse ziehen.
7. Spulenstromkabel-Stecker von der Netzteilplatine abziehen (s. auch Abb. 43: V1).
8. Flachbandkabel-Stecker (Verbindungskabel zum Anschlußklemmenraum) von der Meßverstärkerplatine abziehen (s. auch Abb. 44: V8, V9).
9. Die gesamte Meßumformerelektronik kann nun, zusammen mit dem Platinenträgerblech, vollständig aus dem Gehäuse herausgezogen werden.
10. Falls erforderlich, DAT-Baustein von der betreffenden Stiftleiste (Abb. 44: V10) auf der Meßverstärkerplatine abziehen:
  - Notwendig beim Austauschen der Meßumformer-Elektronik → altes DAT auf neue Meßverstärkerplatine stecken.
  - Notwendig beim Austausch eines defekten DAT → neuer DAT auf alte Meßverstärkerplatine stecken.
11. Tauschen Sie die Meßumformer-Elektronik gegen die neue aus.
12. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



ba008y36

Abb. 42

**Netzplatine Promag 30**

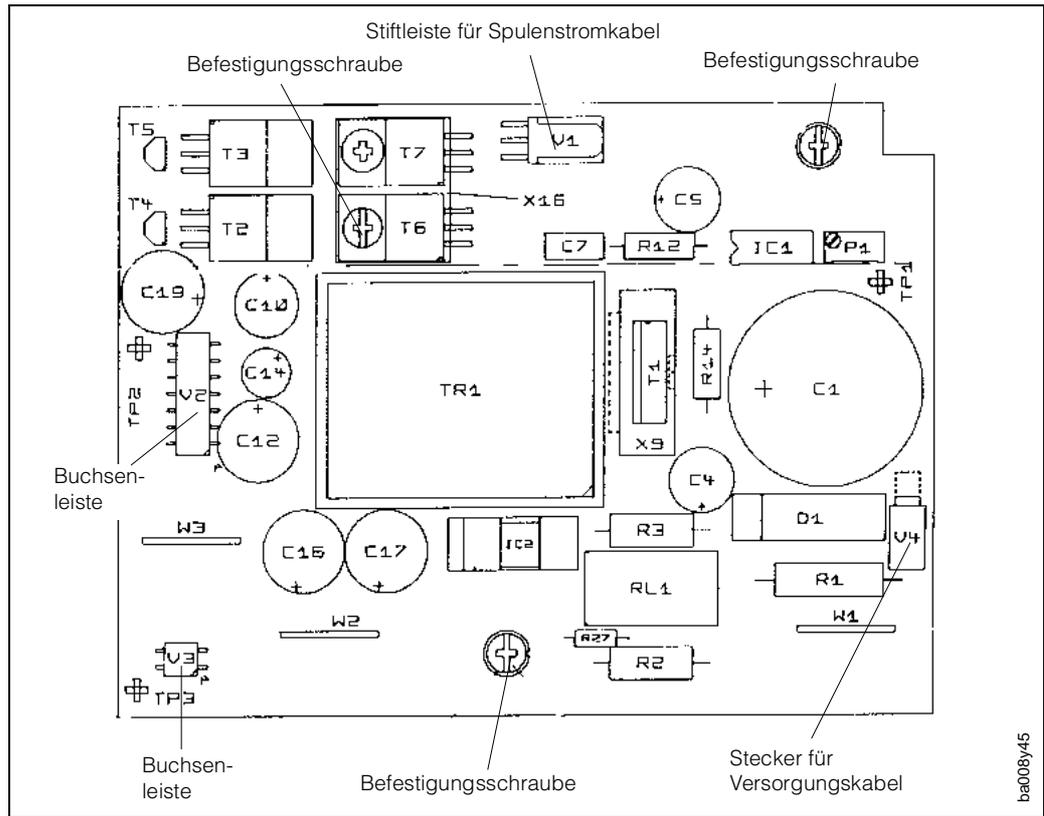


Abb. 43

**Meßverstärkerplatine Promag 30**

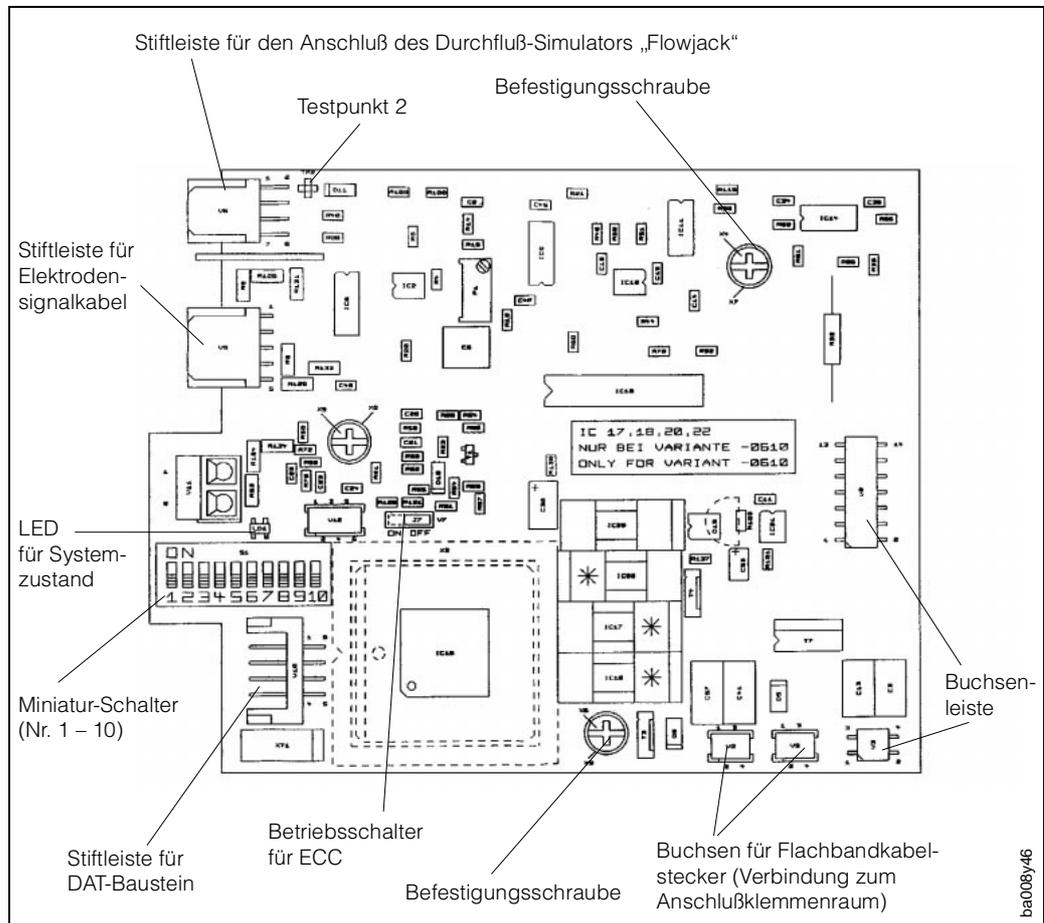


Abb. 44

## 6.4 Austausch der Gerätesicherung

Warnung!

- Stromschlag-Gefahr! Schalten Sie die Hilfsenergie aus, bevor Sie den Anschlußklemmenraumdeckel vom Meßumformer abschrauben.
- Bei Geräten mit Ex-Zulassung sind allfällige Vorschriften gemäß der separaten Ex-Dokumentation einzuhalten.



## 6.5 Reparaturen

Falls Sie ein Promag 30-Durchflußmeßgerät zur Reparatur an Endress+Hauser schicken, legen Sie bitte eine Notiz mit folgenden Informationen bei:

- Beschreibung der Anwendung
- Fehlerbeschreibung
- Chemische und physikalische Eigenschaften des Meßmediums

Achtung!

Bitte ergreifen Sie folgende Maßnahmen, bevor Sie das Promag 30-Durchflußmeßgerät zur Reparatur einschicken:

- Entfernen Sie alle anhaftenden Mediumsreste. Beachten Sie dabei besonders Dichtungsnuten und Ritzen, in denen Mediumsreste haften können. Dies ist besonders wichtig, wenn das Medium gesundheitsgefährdend ist, z.B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv, usw.
- Wir müssen Sie bitten, von einer Rücksendung abzusehen, wenn es Ihnen nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdende Stoffe vollständig zu entfernen, z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe.



Kosten, die aufgrund mangelhafter Reinigung des Gerätes für eine eventuelle Entsorgung oder für Personenschäden (Verätzungen usw.) entstehen, werden dem Eigentümer des Gerätes in Rechnung gestellt.



## 7. Technische Daten

### 7.1 Abmessungen und Gewichte

Hinweis!

Die Abmessungen und Gewichte der Ex-Versionen können von den hier angegebenen Daten abweichen. Bitte schauen Sie hierfür in den Ex-spezifischen Zusatzdokumentationen nach.



Hinweis!

#### Promag 30 A

##### Kompakt-Version

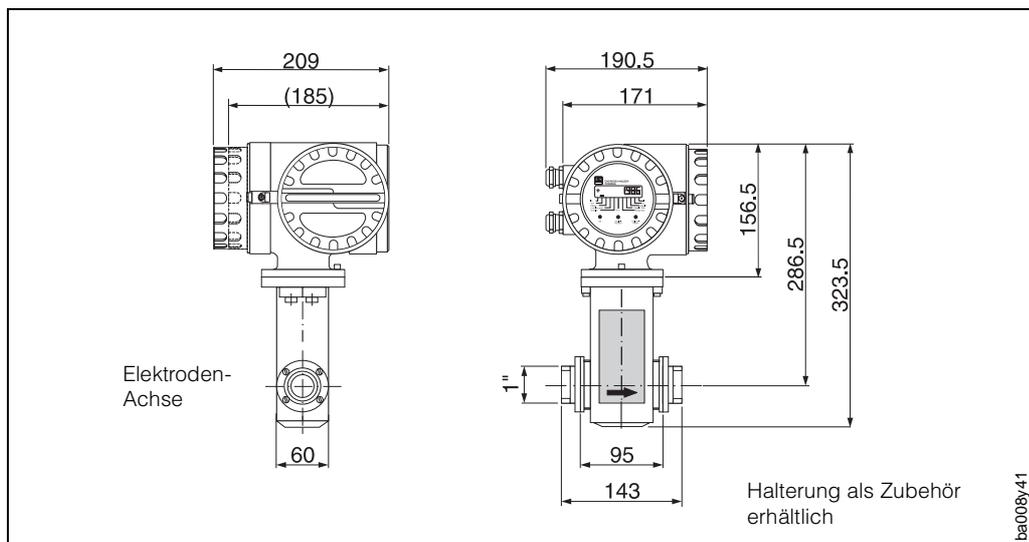


Abb. 45

##### Getrennt-Version (FS/FL)

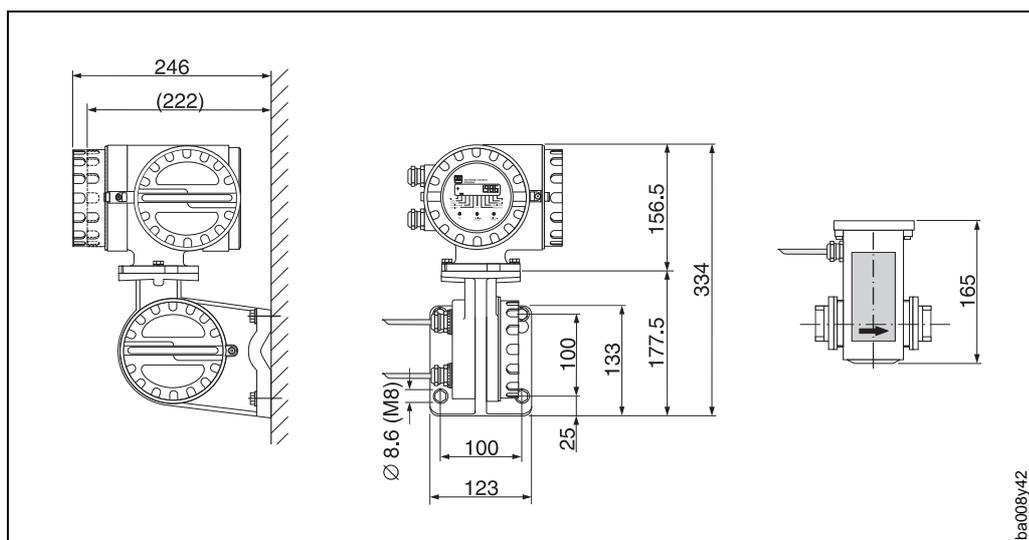


Abb. 46

##### Gewichte

Kompakt-Version: 5 kg (ohne Einlegeteile)

Promag 30-Meßumformer: 3 kg (5 kg bei Wandmontage)

Promag A-Meßaufnehmer: 2 kg

**Abmessungen der Einlegeteile für Meßaufnehmer Promag A**

<b>Innengewinde</b>		y43-01	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>L1</th> <th>R</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>20</td> <td>18</td> <td>1/2"</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>45</td> <td>22</td> <td>1"</td> </tr> </tbody> </table> <p>Gewindenorm (ISO 228/DIN 2999)</p>	DN	L	L1	R	2...15	20	18	1/2"	25	45	22	1"																																																							
DN	L	L1	R																																																																			
2...15	20	18	1/2"																																																																			
25	45	22	1"																																																																			
<b>Außengewinde</b>		y43-02	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>L1</th> <th>di</th> <th>R</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>35</td> <td>13,2</td> <td>16,1</td> <td>1/2"</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>50</td> <td>16,8</td> <td>22,0</td> <td>1"</td> </tr> </tbody> </table> <p>Gewindenorm (ISO 228/DIN 2999)</p>	DN	L	L1	di	R	2...15	35	13,2	16,1	1/2"	25	50	16,8	22,0	1"																																																				
DN	L	L1	di	R																																																																		
2...15	35	13,2	16,1	1/2"																																																																		
25	50	16,8	22,0	1"																																																																		
<b>PVC-Klebemuffe</b>		y43-03	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>19</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>66</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>69</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table>	DN	L	D	2...15	19	20	25	66	25	25	69	32																																																							
DN	L	D																																																																				
2...15	19	20																																																																				
25	66	25																																																																				
25	69	32																																																																				
<b>Schlauchanschluß</b>		y43-04	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>di</th> <th>LW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>30</td> <td>14,5</td> <td>8,9</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>2...15</td> <td>30</td> <td>17,5</td> <td>12,6</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>2...15</td> <td>30</td> <td>21,0</td> <td>16,1</td> <td>19</td> </tr> </tbody> </table> <p>LW = Schlauchinnendurchmesser</p>	DN	L	D	di	LW	2...15	30	14,5	8,9	13	2...15	30	17,5	12,6	16	2...15	30	21,0	16,1	19																																															
DN	L	D	di	LW																																																																		
2...15	30	14,5	8,9	13																																																																		
2...15	30	17,5	12,6	16																																																																		
2...15	30	21,0	16,1	19																																																																		
<b>Schweißstutzen DN 2...15</b>		y43-05	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>20</td> <td>21,3</td> <td>2,6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Abmessungen für aseptische Ausführung sind identisch</p>	DN	L	D	s	2...15	20	21,3	2,6																																																											
DN	L	D	s																																																																			
2...15	20	21,3	2,6																																																																			
<b>Schweißstutzen DN 25</b>		y43-06	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>di</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>30</td> <td>33,7</td> <td>26</td> </tr> </tbody> </table>	DN	L	D	di	25	30	33,7	26																																																											
DN	L	D	di																																																																			
25	30	33,7	26																																																																			
<b>Tri-Clamp®</b> Rostfreier Stahl 1.4404/316L		y43-07	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>di</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...8</td> <td>1/2"</td> <td>24</td> <td>25</td> <td>9,5</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>3/4"</td> <td>24</td> <td>25</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>2...8</td> <td>1"</td> <td>24</td> <td>50,4</td> <td>22,1</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>1"</td> <td>24</td> <td>50,4</td> <td>22,1</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>1"</td> <td>24</td> <td>50,4</td> <td>22,1</td> </tr> </tbody> </table>	DN		L	D	di	2...8	1/2"	24	25	9,5	15	3/4"	24	25	16	2...8	1"	24	50,4	22,1	15	1"	24	50,4	22,1	25	1"	24	50,4	22,1																																					
DN		L	D	di																																																																		
2...8	1/2"	24	25	9,5																																																																		
15	3/4"	24	25	16																																																																		
2...8	1"	24	50,4	22,1																																																																		
15	1"	24	50,4	22,1																																																																		
25	1"	24	50,4	22,1																																																																		
<b>Flanschanschluß</b> Rostfreier Stahl 1.4404/ 316L mit Anschlußmaßen nach DIN 2501/ANSI B 16.5/JIS B 2210 DN 2...15: mit DN 15 oder 1/2"-Flanschen DN 25: mit DN 25 oder 1"-Flanschen		y43-09	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Flansch nach DIN 2501, PN 40</th> </tr> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>di</th> <th>LK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>52,5</td> <td>95</td> <td>17,3</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>52,5</td> <td>115</td> <td>28,5</td> <td>85</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Flansch nach JIS B 2210</th> </tr> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>di</th> <th>LK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>62,5</td> <td>95</td> <td>16</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>62,5</td> <td>115</td> <td>25</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table> <p>Einbaulänge für DIN gemäß DVGW (200 mm)</p>	Flansch nach DIN 2501, PN 40					DN	L	D	di	LK	2...15	52,5	95	17,3	65	25	52,5	115	28,5	85	Flansch nach JIS B 2210					DN	L	D	di	LK	2...15	62,5	95	16	70	25	62,5	115	25	90																											
Flansch nach DIN 2501, PN 40																																																																						
DN	L	D	di	LK																																																																		
2...15	52,5	95	17,3	65																																																																		
25	52,5	115	28,5	85																																																																		
Flansch nach JIS B 2210																																																																						
DN	L	D	di	LK																																																																		
2...15	62,5	95	16	70																																																																		
25	62,5	115	25	90																																																																		
<b>Flanschanschluß</b> PVDF mit Anschlußmaßen nach DIN 2501/ANSI B 16.5/JIS B 2210 DN 2...15: mit DN 15 oder 1/2"-Flanschen DN 25: mit DN 25 oder 1"-Flanschen		y43-10	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">DN</th> <th colspan="3">Flansch nach ANSI B 16.5</th> <th colspan="4">Flansch nach DIN 2501/ANSI B 16.5/JIS B 2210</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Class 150</th> <th rowspan="2">LK</th> <th colspan="3">PN 16/Class 150/10k</th> <th rowspan="2">LK D</th> </tr> <tr> <th>L</th> <th>D</th> <th>di</th> <th>L</th> <th>D</th> <th>LK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>62,5</td> <td>88,9</td> <td>60,5</td> <td>15,7</td> <td>67,0</td> <td>95,2</td> <td>66,5</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>68,3</td> <td>108,0</td> <td>79,2</td> <td>26,7</td> <td>74,7</td> <td>123,9</td> <td>88,9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DN</th> <th>L</th> <th>L1</th> <th>D</th> <th>d</th> <th>di</th> <th>LK DIN</th> <th>LK ANSI</th> <th>LK JIS</th> <th>LK D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2...15</td> <td>52,5</td> <td>6</td> <td>95</td> <td>34</td> <td>16,2</td> <td>65</td> <td>60</td> <td>70</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>52,5</td> <td>7</td> <td>115</td> <td>50</td> <td>27,2</td> <td>85</td> <td>79</td> <td>90</td> <td>125</td> </tr> </tbody> </table> <p>Einbaulänge für DIN gemäß DVGW (200 mm)</p>	DN	Flansch nach ANSI B 16.5			Flansch nach DIN 2501/ANSI B 16.5/JIS B 2210				Class 150		LK	PN 16/Class 150/10k			LK D	L	D	di	L	D	LK	2...15	62,5	88,9	60,5	15,7	67,0	95,2	66,5	25	68,3	108,0	79,2	26,7	74,7	123,9	88,9	DN	L	L1	D	d	di	LK DIN	LK ANSI	LK JIS	LK D	2...15	52,5	6	95	34	16,2	65	60	70	95	25	52,5	7	115	50	27,2	85	79	90	125
DN	Flansch nach ANSI B 16.5				Flansch nach DIN 2501/ANSI B 16.5/JIS B 2210																																																																	
	Class 150		LK	PN 16/Class 150/10k			LK D																																																															
L	D	di		L	D	LK																																																																
2...15	62,5	88,9	60,5	15,7	67,0	95,2	66,5																																																															
25	68,3	108,0	79,2	26,7	74,7	123,9	88,9																																																															
DN	L	L1	D	d	di	LK DIN	LK ANSI	LK JIS	LK D																																																													
2...15	52,5	6	95	34	16,2	65	60	70	95																																																													
25	52,5	7	115	50	27,2	85	79	90	125																																																													
<b>Einbaulängen:</b> 2 x L + 143 mm 2 x L + 95 mm (für Flansch- und Tri-Clamp-Versionen)	(Alle Maßangaben in mm)																																																																					

### Promag 30 D

#### Kompakt-Version

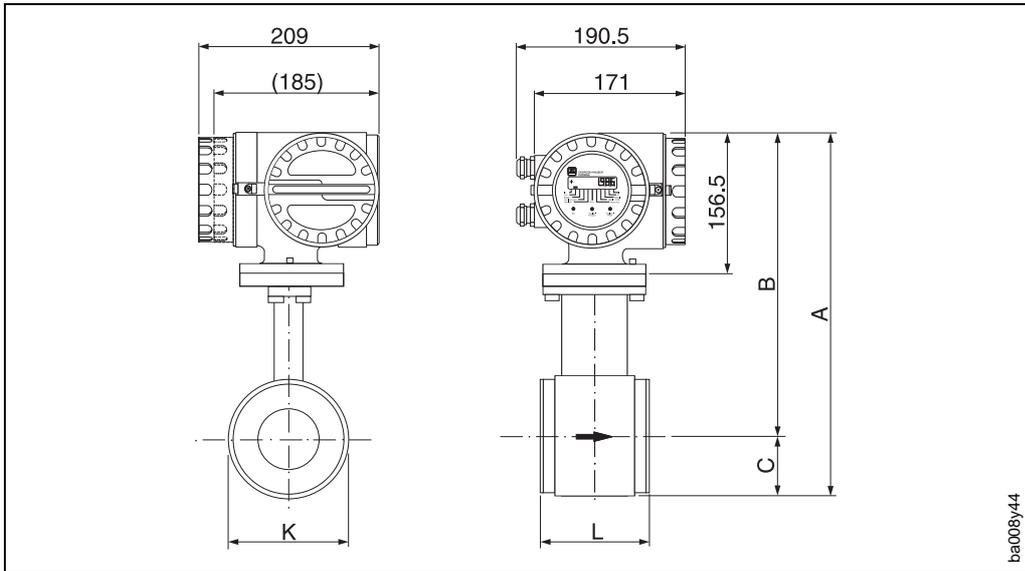


Abb. 47

#### Getrennt-Version (FS/FL)

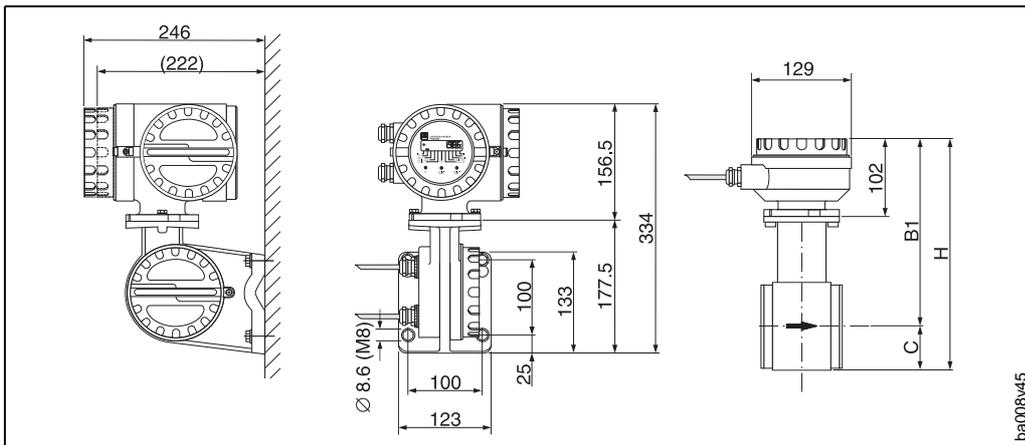


Abb. 48

DN		L	K	A	B	B1	C	H	Gewicht*
[mm]	[inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
25	1"	100	70	345,5	310,5	256,0	35,0	291,0	4,0
32/40	1 1/2"	100	85	360,5	318,0	263,5	42,5	306,0	5,0
50	2"	100	100	375,5	325,5	271,0	50,0	321,0	5,0
65/80	3"	150	130	405,5	340,5	286,0	65,0	351,0	7,5
100	4"	150	160	435,5	355,5	301,0	80,0	381,0	10,0

\* Gewichtsangaben für Kompakt-Version

#### Gewichte

Kompakt-Version: siehe obige Tabelle

Promag 30-Meßumformer: 3 kg (5 kg bei Wandmontage)

Meßaufnehmer-Anschlußgehäuse: ca. 1 kg

**Promag 30 H**  
**Kompakt-Version**

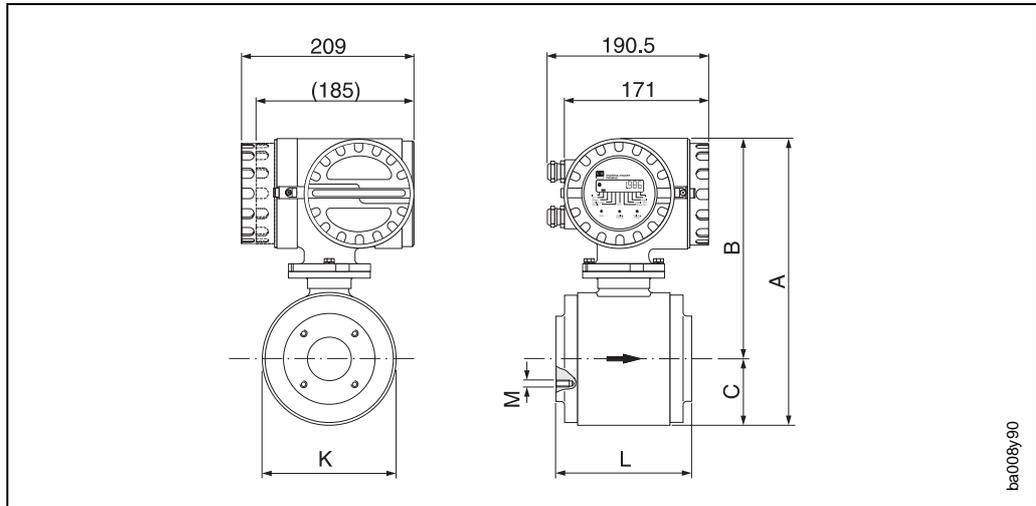


Abb. 49

**Getrennt-Version FS/FL**

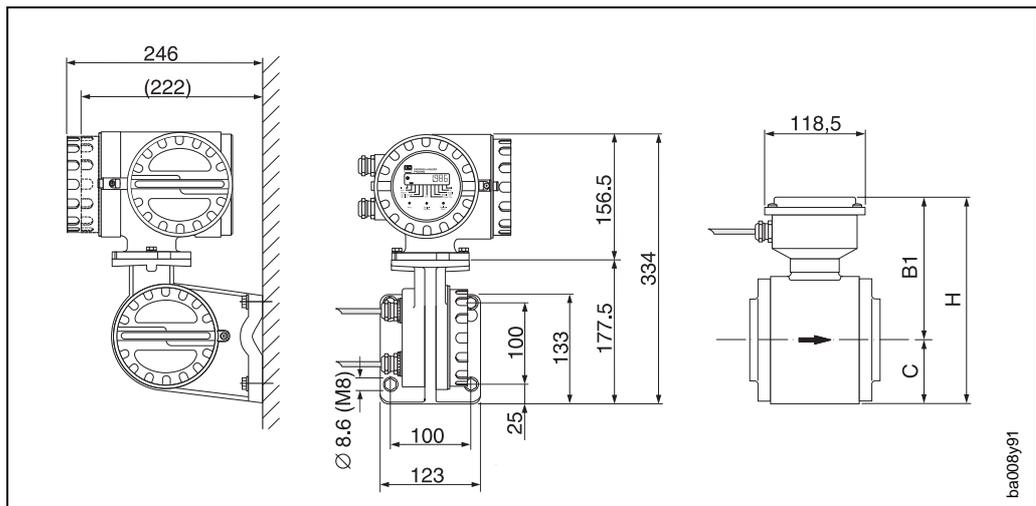


Abb. 50

DN		PN	L	A	B	B1	C	K	H	M x X	Gewicht
[mm]	[inch]	DIN [bar]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
25	1"	16	140	318	254,0	158,5	64,0	128	222,5	M 6 x 4	6,0
40	1 1/2"	16	140	318	254,0	158,5	64,0	128	222,5	M 6 x 4	6,5
50	2"	16	140	343	266,5	171,0	76,5	153	247,5	M 8 x 4	9,0
65	-	16	140	343	266,5	171,0	76,5	153	247,5	M 8 x 4	9,0
80	3"	16	200	393	291,5	196,0	101,5	203	297,5	M 12 x 4	19,0
100	4"	16	200	393	291,5	196,0	101,5	203	297,5	M 12 x 4	18,5

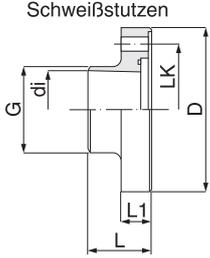
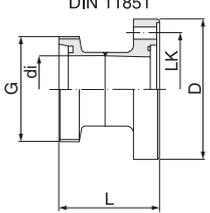
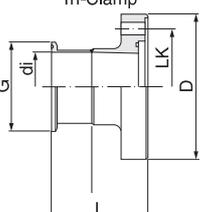
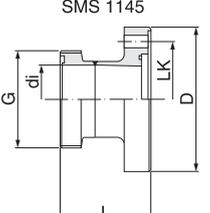
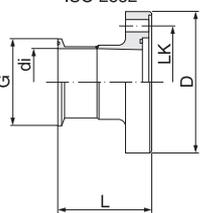
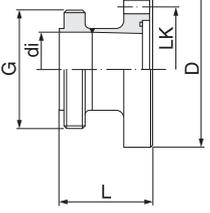
**Gewichte:**

Kompakt Version: siehe obige Tabelle

Promag 30-Meßumformer: 3 kg (5 kg bei Wandmontage)

Meßaufnehmer-Anschlussgehäuse: ca: 1 kg

### Prozeßanschlüsse Promag H

 <p>Schweißstutzen</p>	<b>DN</b>	<b>D</b>	<b>G</b>	<b>di</b>	<b>L</b>	<b>L1</b>	<b>LK</b>
	25	75	27	22,6	42	19	56
	25 DIN	79	31	26	42	19	60
	40	92	40	35,3	42	19	71
	40 DIN	92	43	38	42	19	71
	50	105	55	48,1	42	19	83,5
	50 DIN	105	55	50	42	19	83,5
	65	121	66	59,9	42	21	100
	65 DIN	121	72	66	42	21	100
	80	147	79	72,6	42	24	121
80 DIN	147	87	81	42	24	121	
100	168	104	97,5	42	24	141,5	
100 DIN	168	106	100	42	24	141,5	
 <p>DIN 11851</p>	<b>DN</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>L</b>	<b>LK</b>	
	25	26,0	52 x 1/6"	79,0	68	60	
	40	38,0	65 x 1/6"	92,0	72	71	
	50	50,0	78 x 1/6"	105,0	74	83,5	
	65	66,0	95 x 1/6"	121,0	78	100	
	80	81,0	110 x 1/4"	147,0	83	121	
	100	100,0	130 x 1/4"	168,0	92	141,5	
 <p>Tri-Clamp</p>	<b>DN</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>L</b>	<b>LK</b>	
	25	22,1	50,4	75,0	68,6	56	
	40	34,8	50,4	92,0	68,6	71	
	50	47,5	63,9	105,0	68,6	83,5	
	65	60,2	77,4	121,0	68,6	100	
	80	72,9	90,9	147,0	68,6	121	
	100	97,4	118,9	168,0	68,6	141,5	
 <p>SMS 1145</p>	<b>DN</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>L</b>	<b>LK</b>	
	25	22,5	40 x 1/6"	75,0	60	56	
	40	35,5	60 x 1/6"	92,0	63	71	
	50	48,5	70 x 1/6"	105,0	65	83,5	
	65	60,5	85 x 1/6"	121,0	70	100	
	80	72,0	98 x 1/6"	147,0	75	121	
	100	97,6	132 x 1/6"	168,0	70	141,5	
 <p>ISO 2852</p>	<b>DN</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>L</b>	<b>LK</b>	
	25	22,6	50,5	75,0	68,50	56	
	40	35,6	50,5	92,0	68,50	71	
	50	48,6	64,0	105,0	68,50	83,5	
	65	60,3	77,5	121,0	68,50	100	
	80	72,9	91,0	147,0	68,50	122	
	100	97,6	119,0	168,0	68,50	141,5	
 <p>ISO 2853</p>	<b>DN</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>L</b>		
	25	22,6	52 x 1/6"	75,0	61,50		
	40	35,6	65 x 1/6"	92,0	61,50		
	50	48,6	78 x 1/6"	105,0	61,50		
	65	60,3	95 x 1/6"	121,0	61,50		
	80	72,9	110 x 1/4"	147,0	61,50		
	100	97,6	130 x 1/4"	168,0	61,50		
Einbaulängen: DN 25... 65 → 2 x L + 136 mm DN 65... 100 → 2 x L + 196 mm							

## Promag 30 F (DN 15...300)

## Kompakt-Version

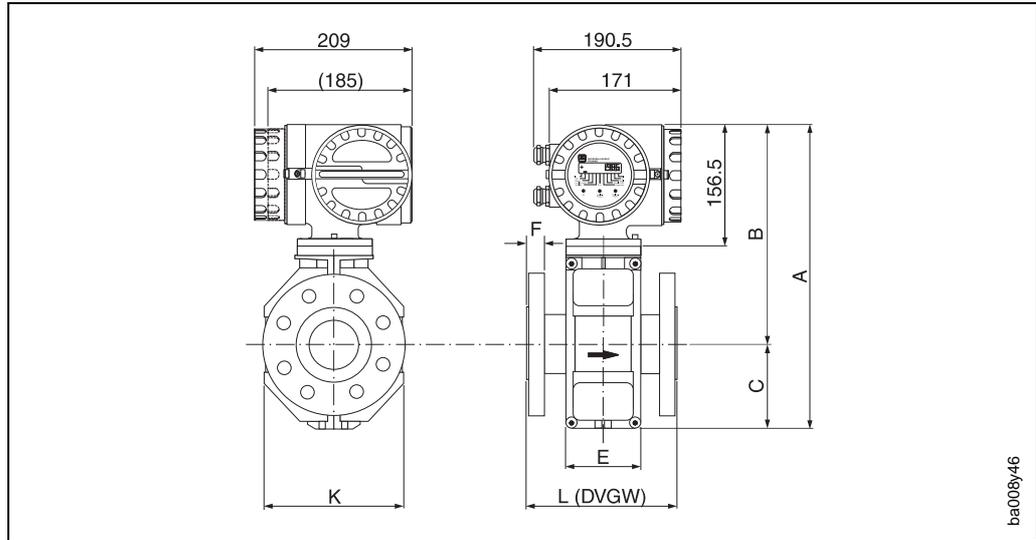


Abb. 51

## Getrennt-Version (FS/FL)

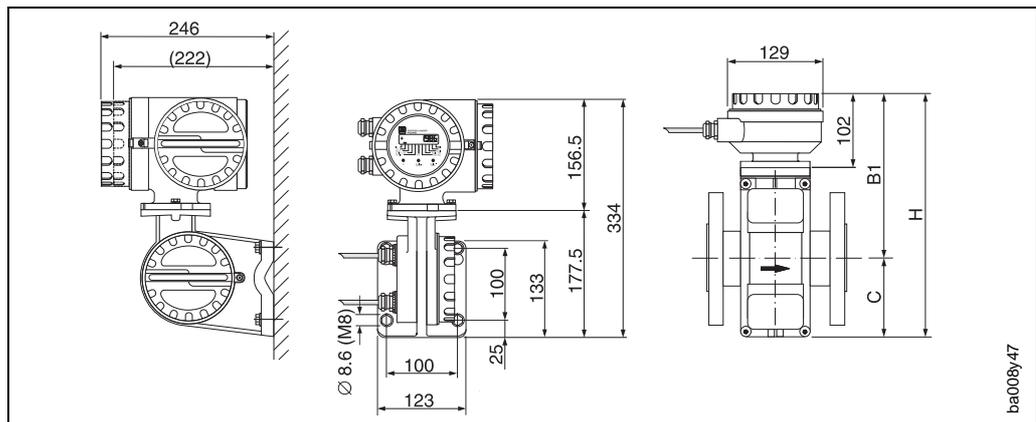


Abb. 52

DN	PN		L <sup>1</sup>	A	B	C	K	E	F		H	B1	Gewicht <sup>2</sup>		
	[mm]	[inch]							DIN [bar]	ANSI Class				JIS	DIN [mm]
15	1/2"	40	150	20K	200	340,5	256,5	84	120	94	14	11,2	286	202	6,5
25	1"	40	150	20K	200	340,5	256,5	84	120	94	16	14,2	286	202	7,3
32	-	40	-	20K	200	340,5	256,5	84	120	94	18	-	286	202	8,0
40	1 1/2"	40	150	20K	200	340,5	256,5	84	120	94	18	17,5	286	202	9,4
50	2"	40	150	10K	200	340,5	256,5	84	120	94	20	19,1	286	202	10,6
65	-	16	-	10K	200	390,5	281,5	109	180	94	18	-	336	227	12,0
80	3"	16	150	10K	200	390,5	281,5	109	180	94	20	23,9	336	227	14,0
100	4"	16	150	10K	250	390,5	281,5	109	180	94	22	23,9	336	227	16,0
125	-	16	-	10K	250	471,5	321,5	150	260	140	24	-	417	267	21,5
150	6"	16	150	10K	300	471,5	321,5	150	260	140	24	25,4	417	267	25,5
200	8"	10	150	10K	350	526,5	346,5	180	324	156	26	28,4	472	292	35,3
250	10"	10	150	10K	450	576,5	371,5	205	400	166	28	30,2	522	317	48,5
300	12"	10	150	10K	500	626,5	396,5	230	460	166	28	31,8	572	342	57,5

<sup>1</sup> Die Einbaulänge ist in der gewählten Nennweite identisch, unabhängig von der Druckstufe.

<sup>2</sup> Gewichte der Kompakt-Version.

## Gewichte

Kompakt-Version: siehe obige Tabelle

Promag 30-Meßumformer: 3 kg (5 kg bei Wandmontage)

Meßaufnehmer-Anschlußgehäuse: ca. 1 kg

### Promag 30 F (DN 350...2000)

#### Kompakt-Version

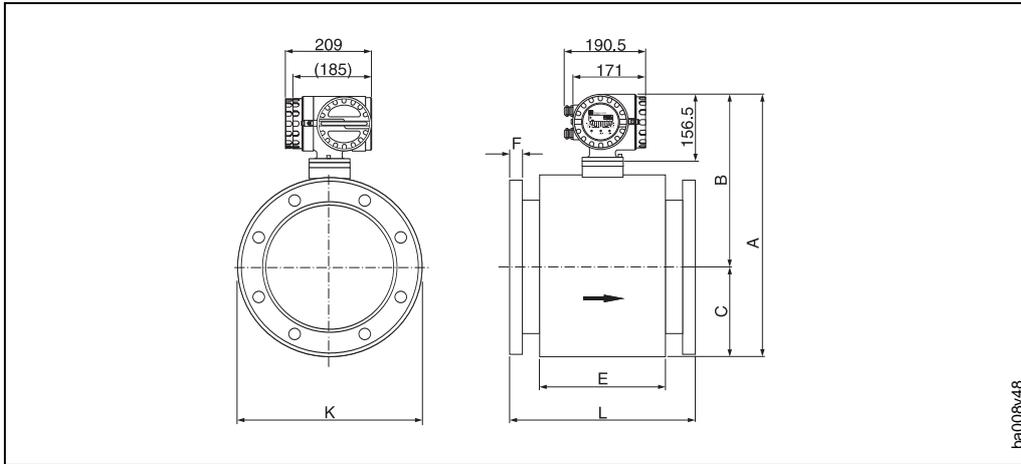


Abb. 53

#### Getrennt-Version (FS/FL)

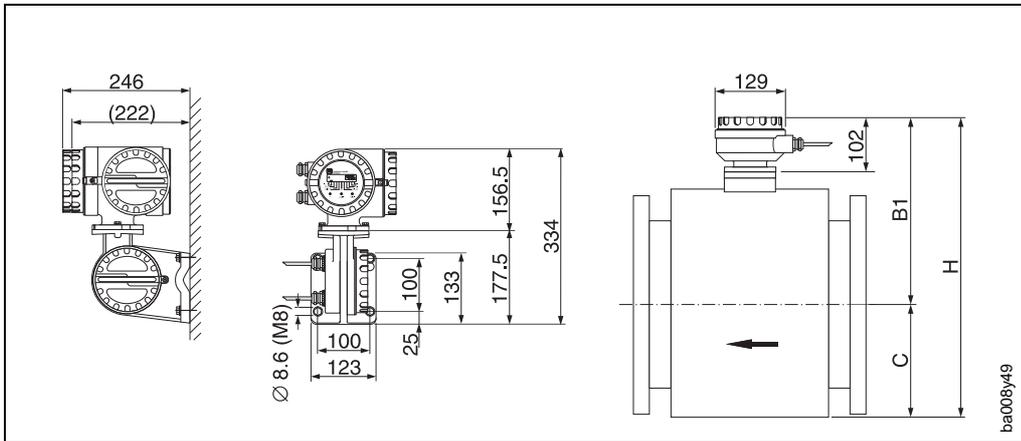


Abb. 54

DN		PN			L <sup>1</sup>	A	B	C	K	E	F			H	B1	Gewicht <sup>2</sup>
[mm]	[inch]	DIN [bar]	ANSI [Class]	AWWA [Class]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	DIN [mm]	ANSI [mm]	AWWA [mm]	[mm]	[mm]	PN10/ANSI [kg]
350	14"	10	150	-	550	738	456	282	564	276	26	34,9	-	683,5	401,5	110
400	16"	10	150	-	600	790	482	308	616	276	26	36,5	-	735,5	427,5	130
450	18"	-	150	-	650	840	507	333	666	292	-	39,7	-	785,5	452,5	240
500	20"	10	150	-	650	891	532,5	358,5	717	292	28	42,9	-	836,5	478	170
600	24"	10	150	-	780	995	584,5	410,5	821	402	28	47,6	-	940,5	530	230
700	28"	10	-	D	910	1198	686	512	1024	589	30	-	33,3	1143,5	631,5	350
750	30"	-	-	D	975	1198	686	512	1024	626	-	-	34,9	1143,5	631,5	450
800	32"	10	-	D	1040	1241	707,5	533,5	1067	647	32	-	38,1	1186,5	653	450
900	36"	10	-	D	1170	1394	784	610	1220	785	34	-	41,3	1339,5	729,5	600
1000	40"	10	-	D	1300	1546	860	686	1372	862	34	-	41,3	1491,5	805,5	720
1050	42"	-	-	D	1365	1598	886	712	1424	912	-	-	44,5	1543,5	831,5	1050
1200	48"	6	-	D	1560	1796	985	811	1622	992	28	-	44,5	1741,5	930,5	1200
1350	54"	-	-	D	1755	1998	1086	912	1824	1252	-	-	54,0	1943,5	1031,5	2150
1400	-	6	-	-	1820	2148	1161	987	1974	1252	32	-	-	2093,5	1106,5	1800
1500	60"	-	-	D	1950	2196	1185	1011	2022	1392	-	-	57,2	2141,5	1130,5	2600
1600	-	6	-	-	2080	2286	1230	1056	2112	1482	34	-	-	2231,5	1175,5	2500
1650	66"	-	-	D	2145	2360	1267	1093	2186	1482	-	-	63,5	2305,5	1212,5	3700
1800	72"	6	-	D	2340	2550	1362	1188	2376	1632	36	-	66,7	2495,5	1307,5	3300
2000	78"	6	-	D	2600	2650	1412	1238	2476	1732	38	-	69,9	2595,5	1357,5	4100

<sup>1</sup> Flanschblattstärke inklusive Dichtleiste. Die Einbaulänge ist in den gewählten Nennweite identisch, unabhängig von der Druckstufe.

<sup>2</sup> Gewicht Kompaktversion DIN PN 10. Wenn keine DIN-Version erhältlich ist, ANSI resp. AWWA kompakt.

### Promag 30 F mit DIN-11851-Verschraubung

#### Kompakt-Version

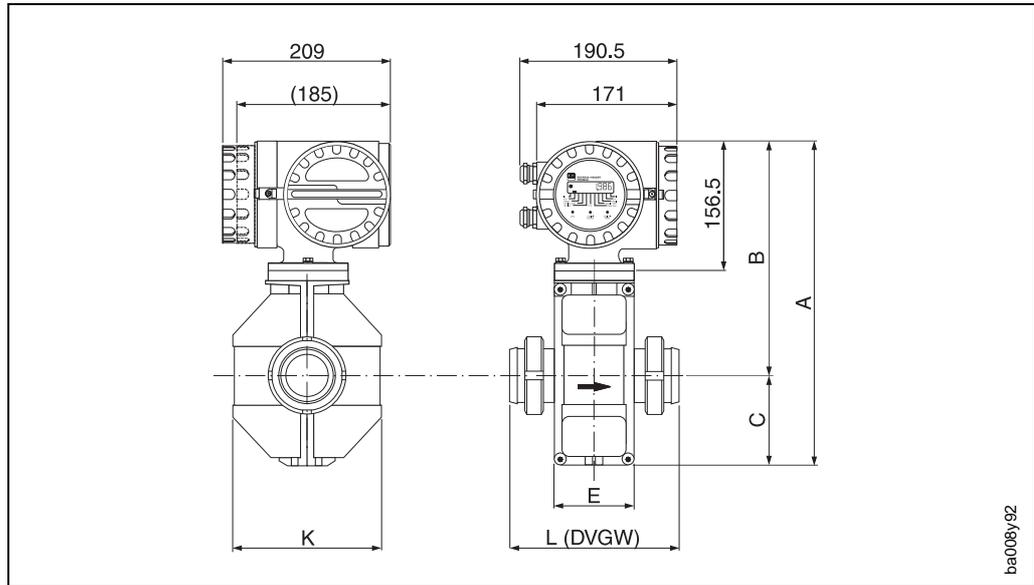


Abb. 55

#### Getrennt-Version (FS/FL)

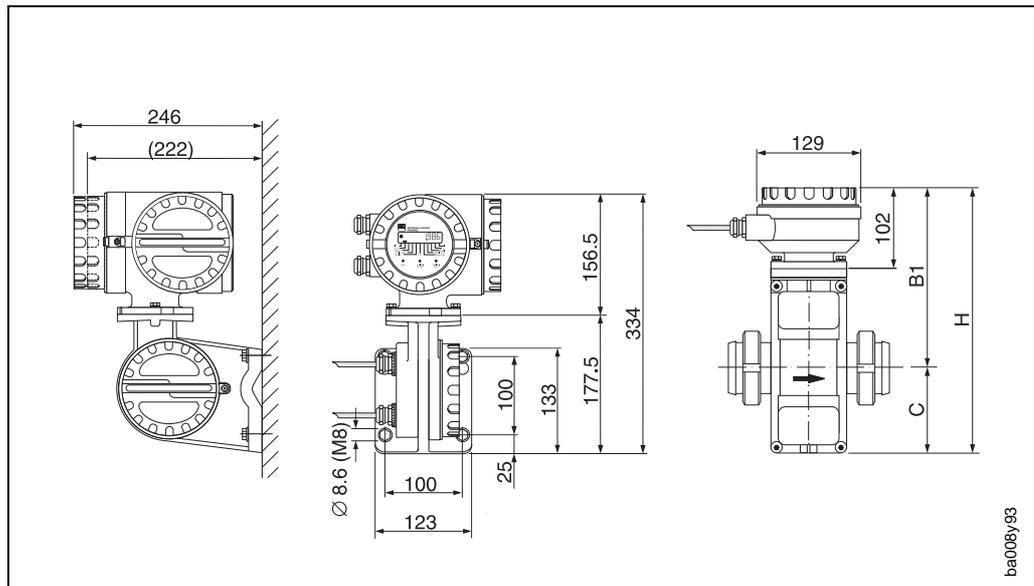


Abb. 56

DN [mm]	L [mm]	A [mm]	B [mm]	B1 [mm]	C [mm]	K [mm]	E [mm]	H [mm]	Gewicht
15	200	340,5	256,5	202	84	120	94	286	6,5
25	200	340,5	256,5	202	84	120	94	286	7,3
32	200	340,5	256,5	202	84	120	94	286	8,0
40	200	340,5	256,5	202	84	120	94	286	9,4
50	200	340,5	256,5	202	84	120	94	286	10,6
65	200	390,5	281,5	227	109	180	94	336	12,0
80	200	390,5	281,5	227	109	180	94	336	14,0
100	200	390,5	281,5	227	109	180	94	336	16,0

## 7.2 Technische Daten: Meßaufnehmer

	Meßaufnehmer Promag A	Meßaufnehmer Promag D
<b>Nennweite</b>	DN 2, 4, 8, 15, 25	DN 25...100
<b>Nenndruck</b>	PN 40	PN 40
<b>Prozeßanschluß</b>	Außen- und Innengewinde, PVC-Klebemuffen, Schlauchanschluß, Schweißstutzen, Schweißstutzen aseptisch für Rohrleitungen nach DIN 11850, Tri-Clamp, Flanschanschlüsse (DIN, ANSI, JIS)	Zwischenflanschmontage Tri-Clamp (Option) Milchrohrverschraubung nach DIN 11851 (Option)
<b>Flanschwerkstoff</b>	DIN: Rostfreier Stahl 1.4404; PVDF ANSI: 316L; PVDF JIS: 316L; PVDF Gewindestutzen: 1.4435; PVC	—
<b>Mediumstemperaturbereich und Auskleidung</b>	-20...+130 °C PFA	-40...+150 °C PTFE -20...+120 °C Weichgummi 0...+ 80 °C Hartgummi
<b>Umgebungstemperaturbereich</b>	-20...+60 °C	-20...+ 60 °C
<b>Elektrodenwerkstoff</b>	1.4435, Platin/Rhodium 80/20, Titan, Hastelloy C-22, Tantal	1.4435, Platin/Rhodium 80/20, Titan, Hastelloy C-22, Tantal
<b>Elektrodenbestückung</b>	Meß- und Bezugselektroden Option: Meß-, Bezugs- und Meßstoffüberwachungs-Elektroden	Meß- und Bezugselektroden Option: Meß-, Bezugs- und Meßstoffüberwachungs-Elektroden
<b>Mindestleitfähigkeit</b>	5 µS/cm	5 µS/cm
<b>Dichtungswerkstoff</b>	Viton, Kalrez (Option), Silikon (aseptische Ausführung)	—
<b>Gehäusewerkstoff</b>	1.4435 inkl. Gewindestutzen (siehe auch Seite 52)	lackierter Stahl (Option: rostfreier Stahl)
<b>Schutzart</b>	IP 67 (IP 68 als Option) NEMA 4X (NEMA 6P als Option)	IP 67 (IP 68 als Option) NEMA 4X (NEMA 6P als Option)
<b>CIP-reinigungs-f.</b>	Ja (max. Temperatur beachten)	Ja (max. Temperatur beachten)
<b>SIP-reinigungs-f.</b>	—	—
<b>Hilfsenergie</b>	Der Meßaufnehmer wird durch den Meßumformer versorgt	
<b>Ex-Ausführung</b>	CENELEC: EEx d/de; Ex-Zone 2, VDE 0165 FM/CSA: Class I, Div. 1 FM/CSA: Class I, Div. 2 SEV: EEx d/de SEV: Ex n andere in Vorbereitung	Ex-Zone 2, VDE 0165 FM/CSA: Class I, Div. 2
<b>Zulassungen</b>	—	—
<b>Kabeleinführungen (Getrennt-Version)</b>	Kabeleinführung PG 11 (5...12 mm) oder Gewinde für Kabeleinführungen NPT 1/2", M20 x 1,5 (8...15 mm), G 1/2"	Kabeleinführung PG 13,5 (5...15 mm) oder Gewinde für Kabeleinführungen NPT 1/2", M20 x 1,5 (8...15 mm), G 1/2"

	<b>Meßaufnehmer Promag H</b>	<b>Meßaufnehmer Promag F</b>
<b>Nennweite</b>	DN 25...100	DN 15...2000
<b>Nenndruck</b>	PN 16	DIN: PN 6 (DN 1200...2000) PN 10 (DN 200...1000) PN 16 (DN 65...150) PN 40 (DN 15...50) PN 16/25 (DN 200...300), Option PN 40 (DN 65...100), Opt. ANSI: Class 150 (1/2...24") Class 300 (1/2...6"), Opt. AWWA: Class D (28...48") JIS: 10K (DN 50...300) 20K (DN 15...40) 20K (DN 50...300), Opt.
<b>Prozeßanschluß</b>	Schweißstutzen für OD-Tube, SMS, JIS, ISO und DIN 11850-Rohre DIN 11851-Verschraubung SMS-Verschraubung ISO 2853-Verschraubung Tri-Clamp-Anschluß ISO 2852-Anschluß	Flanschanschluß (DIN, ANSI, JIS) Milchrohrverschraubung nach DIN 11851 (DN 15...100)
<b>Flanschwerkstoff</b>	1.4435/316 L	DIN: St. 37.2, Rostfreier Stahl St. 1.4571 ANSI: A 105, 316L AWWA: A 105, A 36 JIS: S20C, SUS 316L
<b>Mediumstemperaturbereich und Auskleidung</b>	-20...+150 °C PFA -20...+130 °C (mit EPDM-Dichtungen)	-40...+130 °C PTFE (DN 15...600) -20...+120 °C Weichgummi (DN 25...2000) 0...+ 80 °C Hartgummi (DN 65...2000)
<b>Umgebungstemperaturbereich</b>	-20...+60 °C	-20...+ 60 °C
<b>Elektrodenwerkstoff</b>	1.4435	1.4435, Platin/Rhodium 80/20, Hastelloy C 22, Tantal
<b>Elektrodenbestückung</b>	Meß- und Meßstoff- überwachungselektrode	DN 15...2000: Meß-, Bezugs- und Meßstoffüberwachungselektrode (Standard für 1.4435 und Hastelloy C-22)
<b>Mindestleitfähigkeit</b>	5 µS/cm	5 µS/cm
<b>Dichtungswerkstoff</b>	EPDM, Silikon	—
<b>Gehäusewerkstoff</b>	1.4301	Pulverbeschichteter Aluminium- druckguß (DN 15...300); lackierter Stahl (DN 350...2000)
<b>Schutzart</b>	IP 67 NEMA 4X	IP 67 (IP 68 als Option) NEMA 4X (NEMA 6P als Option)
<b>CIP-reinigungsf.</b>	Ja (max. Temperatur beachten)	Ja (max. Temperatur beachten)
<b>SIP-reinigungsf.</b>	Ja (max. Temperatur beachten)	—
<b>Hilfsenergie</b>	Der Meßaufnehmer wird durch den Meßumformer versorgt	
<b>Ex-Ausführung</b>	Ex-Zone 2, VDE 0165 FM/CSA Class I, Div. 2	CENELEC: EEx d/de; Ex-Zone 2, VDE 0165 FM/CSA: Class I, Div. 2 FM/CSA: Class I, Div. 1 SEV: EEx d/de SEV: Ex n andere in Vorbereitung
<b>Zulassungen</b>	3A-Zulassung EHEDG-geprüft	—
<b>Kabeleinführungen (Getrennt-Version)</b>	Kabeleinführung PG 13,5 (5...15 mm) oder Gewinde für Kabeleinführungen NPT 1/2", M20 x 1,5 (8...15 mm), G 1/2"	Kabeleinführung PG 13,5 (5...15 mm) oder Gewinde für Kabeleinführungen NPT 1/2", M20 x 1,5 (8...15 mm), G 1/2"

**Innendurchmesser Meßrohr [mm]**

Meß- aufnehmer	DN		PN				Meßrohrinnen- durchmesser [mm] Auskleidung		
	[mm]	[inch]	DIN [bar]	ANSI [lbs]	JIS	AWWA	PFA	PTFE (Teflon)	Hartgummi, Weichgummi (EPDM)
<b>Promag A</b>	2	1/12"	40/16	Class 150/300	10K/20K	-	2,2	-	-
	4	5/32"					4,6	-	-
	8	5/16"					8,6	-	-
	15	1/2"					16,1	-	-
	25	1"					22,0	-	-
<b>Promag D</b>	25	1"	40	-	-	-	-	26	24
	32	-		-	-	-	-	35	32
	40	1 1/2"		-	-	-	-	41	37
	50	2"		-	-	-	-	51	48
	65	-		-	-	-	-	67	64
	80	3"		-	-	-	-	79	77
100	4"	-	-	-	-	103	98		
<b>Promag H</b>	25 DIN	-	16	-	-	-	26,0	-	-
	25	1"		-	-	-	22,6	-	-
	40	1 1/2"		-	-	-	35,3	-	-
	50	2"		-	-	-	48,1	-	-
	65	2 1/2"		-	-	-	59,9	-	-
	80	3"		-	-	-	72,6	-	-
100	4"	-	-	-	97,5	-	-		
<b>Promag F</b>	15	1/2"	40	Class 150	20K	-	-	15	-
	25	1"	40	Class 150	20K	-	-	26	-
	32	-	40	-	20K	-	-	35	-
	40	1 1/2"	40	Class 150	20K	-	-	41	-
	50	2"	40	Class 150	10K	-	-	52	-
	65	-	16	-	10K	-	-	68	65
	80	3"	16	Class 150	10K	-	-	80	78
	100	4"	16	Class 150	10K	-	-	105	100
	125	-	16	-	10K	-	-	130	126
	150	6"	16	Class 150	10K	-	-	156	154
	200	8"	10	Class 150	10K	-	-	207	205
	250	10"	10	Class 150	10K	-	-	259	259
	300	12"	10	Class 150	10K	-	-	309	310
	-	14"	10	Class 150	-	-	-	337	341
	400	16"	10	Class 150	-	-	-	387	391
	-	18"	-	Class 150	-	-	-	-	436
	500	20"	10	Class 150	-	-	-	487	491
	600	24"	10	Class 150	-	-	-	593	593
	700	28"	10	-	-	Class D	-	-	692
	-	30"	-	-	-	Class D	-	-	741
	800	32"	10	-	-	Class D	-	-	794
	900	36"	10	-	-	Class D	-	-	893
	1000	40"	10	-	-	Class D	-	-	995
	-	42"	-	-	-	Class D	-	-	1042
1200	48"	6	-	-	Class D	-	-	1195	
-	54"	-	-	-	Class D	-	-	1338	
1400	-	6	-	-	-	-	-	1401	
-	60"	-	-	-	Class D	-	-	1491	
1600	-	6	-	-	-	-	-	1599	
-	66"	-	-	-	Class D	-	-	1637	
1800	72"	6	-	-	Class D	-	-	1799	
-	78"	-	-	-	Class D	-	-	1981	
2000	-	6	-	-	-	-	-	1995	

**Unterdruckfestigkeit der Auskleidung bei Standardausführungen**

Meß- aufnehmer	DN		Meßrohr- auskleidung	Grenzwerte für Unterdruck [mbar absolut] bei verschiedenen Mediumstemperaturen					
	[mm]	[inch]		25 °C	80 °C	100 °C	120 °C	130 °C	150 °C
<b>Promag A</b>	2...25	1/12...1"	PFA	0	0	0	0	0	
<b>Promag D</b>	25...100	1...4"	Hartgummi, Weichgummi (EPDM)	0	0				
	25...100	1...4"		0	0	0	0		
	25...50 65...80 100	1...2" 3" 4"	PTFE (Teflon)	0 0 0	0 * *	0 40 130	* * *	* * *	110 130 170
<b>Promag H</b>	25...100	1...4"	PFA	0	0	0	0	0	0
<b>Promag F</b>	65...1200	3...78"	Hartgummi, Weichgummi (EPDM)	0	0				
	25...1200	1...78"		0	0	0	0		
	15...50	1/2...2"	PTFE (Teflon)	0	0	0	*	100	
	65...80	3"		0	*	40	*	130	
	100	4"		0	*	135	*	170	
	125...150	6"		135	*	240	*	385	
	200	8"		200	*	290	*	410	
	250	10"		330	*	400	*	530	
	300	12"		400	*	500	*	630	
	350	14"		470	*	600	*	730	
400	16"	540	*	670	*	800			
450...600	18...24"	Kein Unterdruck zulässig!							
* Werte nicht verfügbar									

**Temperaturbereiche Meßaufnehmer**

Die maximal zulässigen Umgebungs- und Mediumstemperaturen sind unbedingt einzuhalten! Bei der Montage im Freien ist zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung eine Wetterschutzhaube vorzusehen, insbesondere in wärmeren Klimaregionen mit hohen Umgebungstemperaturen. Die Lebenserwartung der Geräte kann dadurch erhöht werden.

- Promag A  
 Umgebungstemperatur: -20... + 60 °C  
 Mediumstemperatur: -20... +130 °C (PFA)
  
- Promag D  
 Umgebungstemperatur: -20... + 60 °C  
 Mediumstemperatur: -40... +150 °C PTFE (Teflon)  
 -20... +120 °C Weichgummi (EPDM)  
 0... + 80 °C Hartgummi
  
- Promag H  
 Umgebungstemperatur: -20... + 60 °C  
 Mediumstemperatur: -20... +150 °C (PFA)  
 -20... +130 °C (mit EPDM-Dichtungen)
  
- Promag F  
 Umgebungstemperatur: -20... + 60 °C  
 Mediumstemperatur: -40... +130 °C PTFE (Teflon)  
 -20... +120 °C Weichgummi (EPDM)  
 0... + 80 °C Hartgummi

**Achtung!**

Bei hohen Mediums- und Umgebungstemperaturen ist eine getrennte Montage von Meßaufnehmer Promag F, H und Meßumformer Promag 30 notwendig. Überhitzungsgefahr der Elektronik !

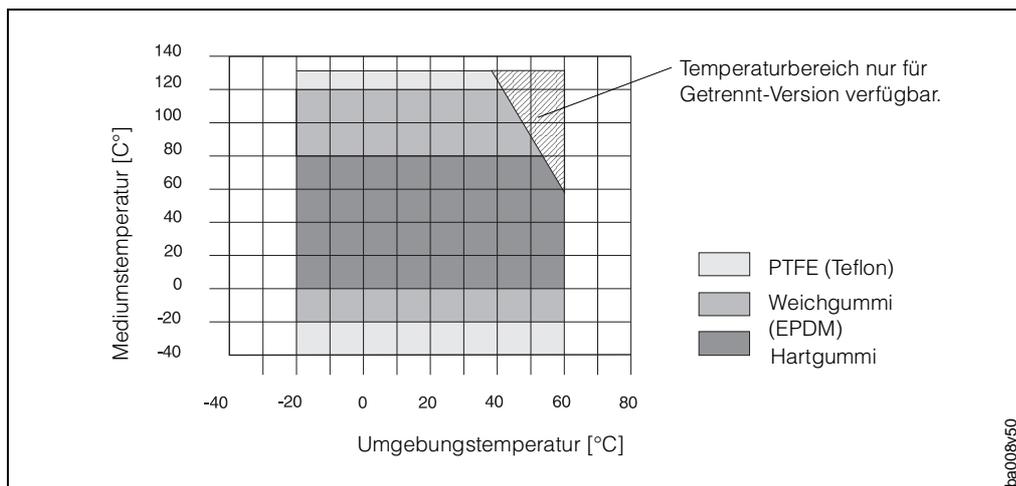


Abb. 57: Einsatzgrenzen in Abhängigkeit der Temperatur bei der Kompakt-Version Promag 30 F

## Werkstoffbelastungen

### Meßaufnehmer Promag F (Flanschgerät)

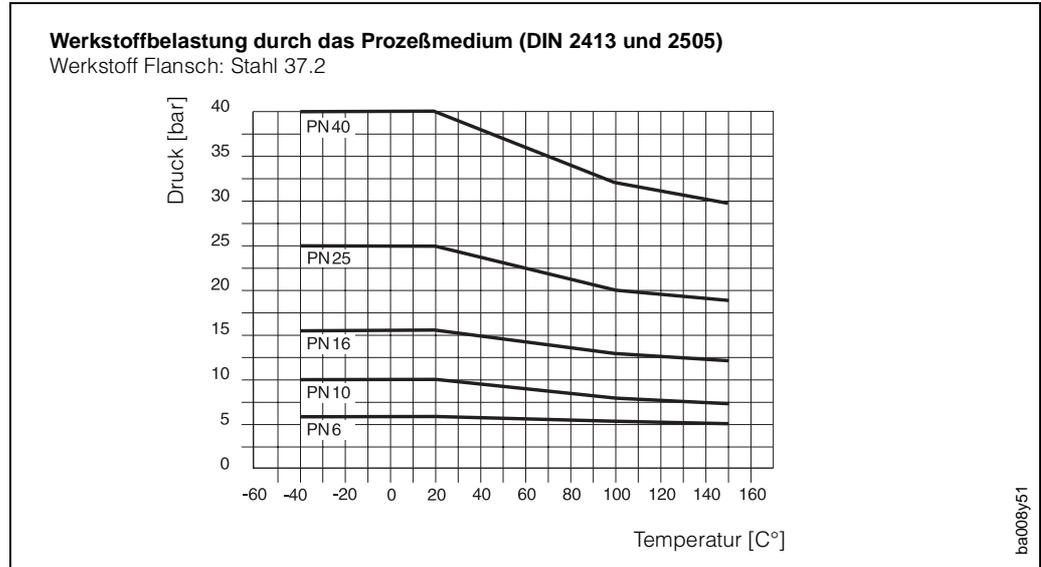


Abb. 58

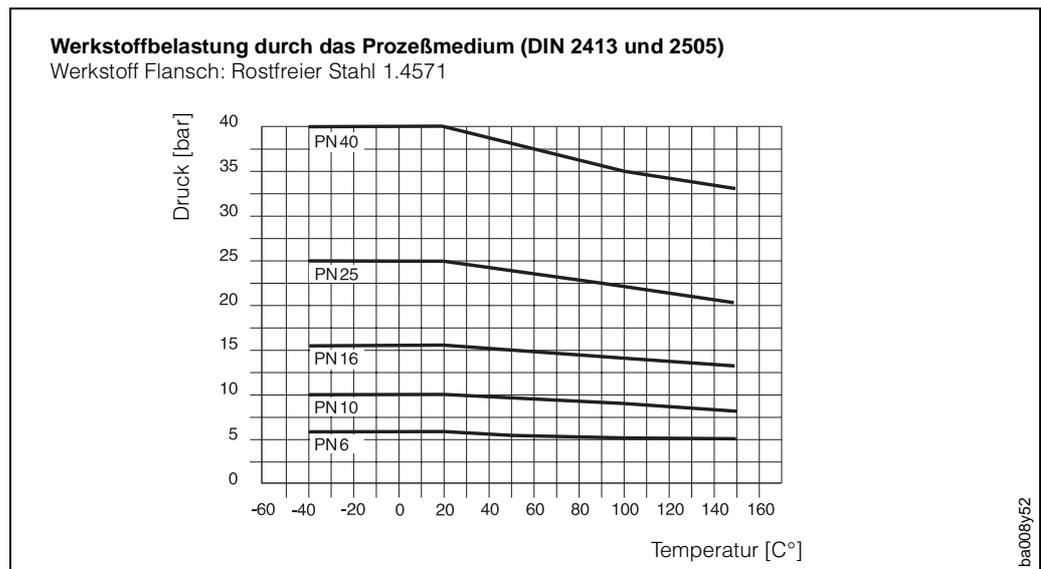


Abb. 59

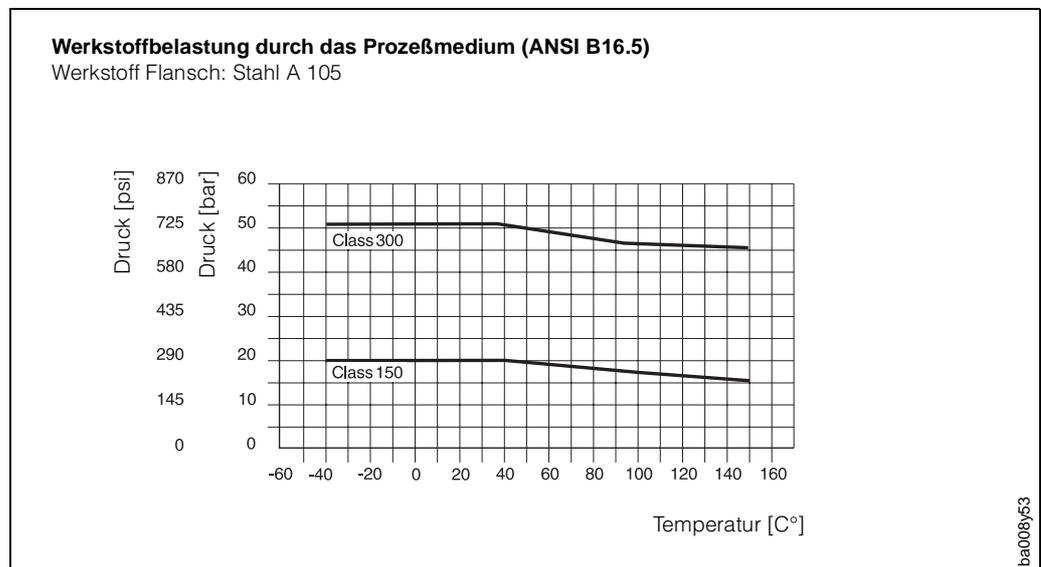


Abb. 60

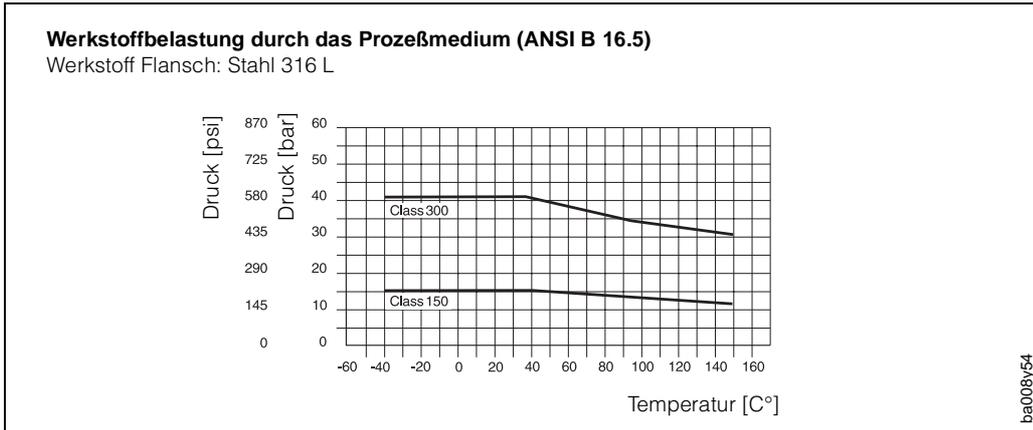


Abb. 61

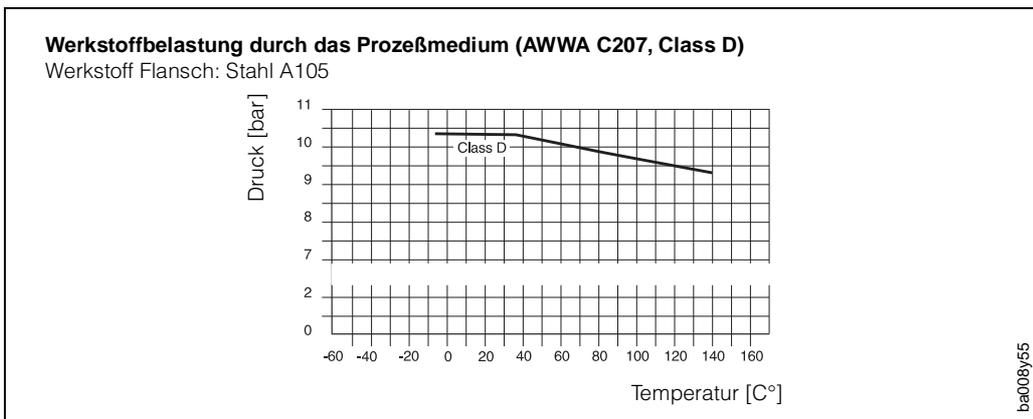


Abb. 62

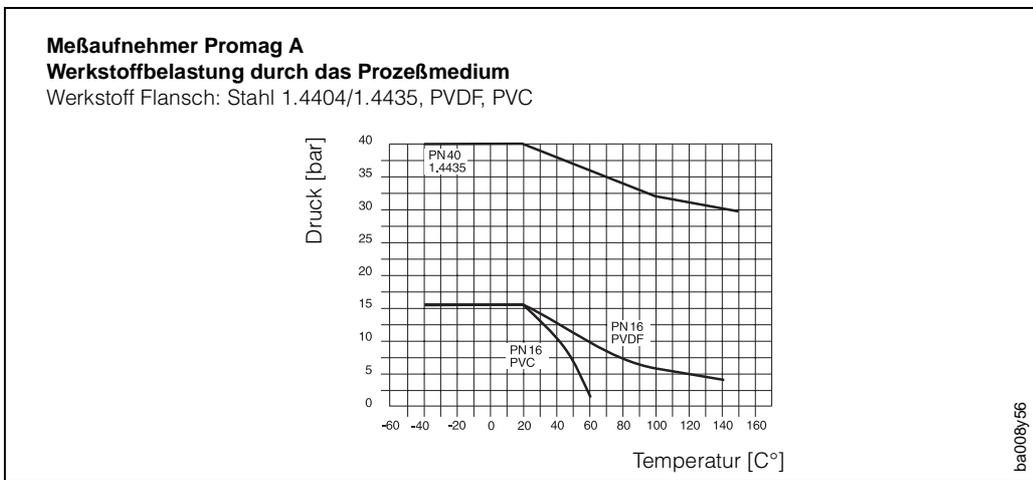


Abb. 63

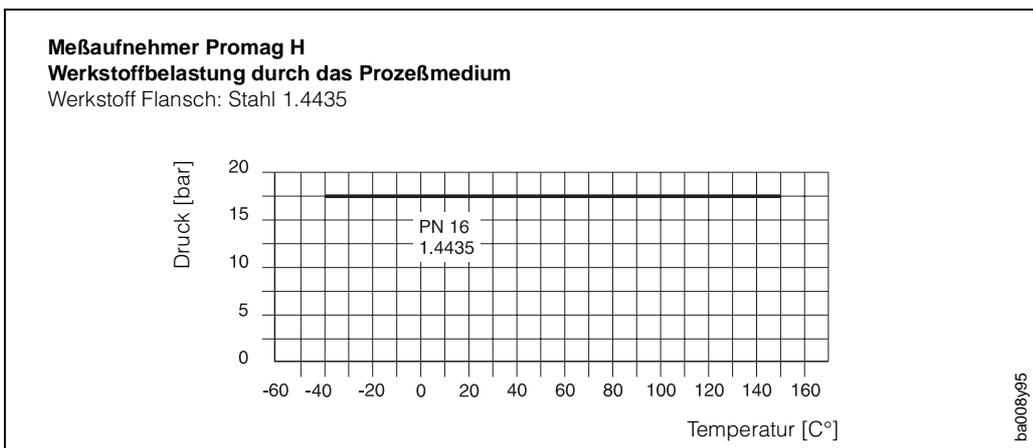


Abb. 64

## 7.3 Technische Daten: Meßumformer und Meßsystem

### Promag 30 Meßumformer

Gehäusewerkstoff	Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguß
Schutzart EN 60529	IP 67, NEMA 4X
Umgebungstemperatur	-20...+60 °C
Schock- und Vibrationsfestigkeit	Beschleunigung bis 2 g/2 h pro Tag; 10...100 Hz (gesamtes Meßsystem)
Kabeleinführung	Versorgungskabel und Signalkabel (Ein-/Ausgänge) Kabeleinführung PG 13,5 (5...15 mm) oder Gewinde für Kabeleinführungen NPT 1/2", M20 x 1,5 (8...15 mm), G 1/2"  Getrennt-Version (Spulenkabel und Signalkabel): Kabeleinführung PG 13,5 (5...15 mm) oder Gewinde für Kabeleinführungen NPT 1/2", M20 x 1,5 (8...15 mm), G 1/2"
Hilfsenergie	85...260 V AC, 45...65 Hz 20... 55 V AC, 16...62 V DC Versorgungsausfall: Überbrückung von min. 1 Netzperiode ( $\leq 22$ ms)
Leistungsaufnahme	AC: <15 VA (inkl. Meßaufnehmer) DC: <15 W (inkl. Meßaufnehmer)
Galvanische Trennung	Eingang und Ausgänge galvanisch getrennt gegen Hilfsenergie, gegen Meßaufnehmer und untereinander
Endwertskalierung	0,4...10 m/s
Stromausgang	0/4...20 mA einstellbar, galvanisch getrennt, $R_L < 700 \Omega$ , Zeitkonstante: automatisch zugeordnet, Endwert skalierbar, Temperaturkoeffizient typ. 0,01 % v.M./°C, Meßfehler zusätzlich 0,3 % v.M.
Impulsausgang (Open Collector)	$f_{max} = 400$ Hz, $U_{max} 30$ V, $I_{max} 250$ mA, galvanisch getrennt, Impulswertigkeit einstellbar, Puls-/Pausenverhältnis ca. 1:1, Impulsbreite max. 2 s
Statusausgang (Open Collector)	$U_{max} 30$ V, $I_{max} 250$ mA Einstellbar für: System- und Prozeßfehlermeldungen, Durchflußrichtungs-Erkennung
Hilfseingang	$U = 3...30$ V DC, $R_i = 1,8$ k $\Omega$ , galvanisch getrennt Einstellbar für Meßwertunterdrückung oder externen Reset des Zählers (sofern Gerät mit Anzeige ausgerüstet ist)
Störfestigkeit (EMV)	nach EN 50081 Teil 1 und 2 / EN 50082 Teil 1 und 2 sowie den NAMUR-Empfehlungen (für gesamtes Meßsystem)
Ex-Ausführung	Kompakt- und Getrennt-Version für: CENELEC: EEx d/de Ex-Zone 2: VDE 0165 FM/CSA: Class I Div. 2 FM/CSA: Class I Div. 1 SEV: EEx d/de SEV: Ex n andere in Vorbereitung

## 7.4 Nennweite und Durchflußmenge

Der Rohrleitungsdurchmesser bestimmt in der Regel die Meßaufnehmer-Nennweite. Bei bekanntem Durchflußvolumen kann mit Hilfe der unten stehenden Tabelle abgeschätzt werden, ob der optimale Geschwindigkeitsbereich eingehalten wird.

Der optimale Geschwindigkeitsbereich beträgt ca. 2...3 m/s.

Die Durchflußgeschwindigkeit (v) ist auch auf die physikalischen Eigenschaften des Mediums abzustimmen:

- v < 2 m/s: bei abrasiven Medien (Töpferkitt, Kalkmilch, Erzschlamm)
- v > 2 m/s: bei belagsbildenden Medien (Abwasserschlämme u.a.)

Eine notwendige Erhöhung der Durchflußgeschwindigkeit erfolgt durch die Reduktion der Meßaufnehmer-Nennweite.

Die untenstehende Tabelle gibt eine Übersicht der minimalen und maximalen Endwerte (inkl. Werkseinstellung), welche beim Promag 30 über Miniatur-Schalter eingestellt werden können.

DN		Minimaler Endwert (Skalierung bei v ~0,5 m/s)	Endwert Werkseinstellung (Skalierung bei v ~2,5 m/s)	Maximaler Endwert (Skalierung bei v ~10 m/s)
[mm]	[inch]			
2	1/12"	0,005 m <sup>3</sup> /h	0,025 m <sup>3</sup> /h	0,1 m <sup>3</sup> /h
4	5/32"	0,02 m <sup>3</sup> /h	0,1 m <sup>3</sup> /h	0,4 m <sup>3</sup> /h
8	5/16"	0,1 m <sup>3</sup> /h	0,5 m <sup>3</sup> /h	2 m <sup>3</sup> /h
15	1/2"	0,3 m <sup>3</sup> /h	1,5 m <sup>3</sup> /h	6 m <sup>3</sup> /h
25	1"	1 m <sup>3</sup> /h	5 m <sup>3</sup> /h	20 m <sup>3</sup> /h
32	1 1/4"	1,5 m <sup>3</sup> /h	7,5 m <sup>3</sup> /h	30 m <sup>3</sup> /h
40	1 1/2"	2 m <sup>3</sup> /h	10 m <sup>3</sup> /h	40 m <sup>3</sup> /h
50	2"	4 m <sup>3</sup> /h	20 m <sup>3</sup> /h	80 m <sup>3</sup> /h
65	2 1/2"	6 m <sup>3</sup> /h	30 m <sup>3</sup> /h	120 m <sup>3</sup> /h
80	3"	10 m <sup>3</sup> /h	50 m <sup>3</sup> /h	200 m <sup>3</sup> /h
100	4"	15 m <sup>3</sup> /h	75 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h
125	5"	20 m <sup>3</sup> /h	100 m <sup>3</sup> /h	400 m <sup>3</sup> /h
150	6"	30 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup> /h	600 m <sup>3</sup> /h
200	8"	50 m <sup>3</sup> /h	250 m <sup>3</sup> /h	1000 m <sup>3</sup> /h
250	10"	100 m <sup>3</sup> /h	500 m <sup>3</sup> /h	2000 m <sup>3</sup> /h
300	12"	150 m <sup>3</sup> /h	750 m <sup>3</sup> /h	3000 m <sup>3</sup> /h
350	14"	200 m <sup>3</sup> /h	1000 m <sup>3</sup> /h	4000 m <sup>3</sup> /h
400	16"	200 m <sup>3</sup> /h	1000 m <sup>3</sup> /h	4000 m <sup>3</sup> /h
450	18"	300 m <sup>3</sup> /h	1500 m <sup>3</sup> /h	6000 m <sup>3</sup> /h
500	20"	400 m <sup>3</sup> /h	2000 m <sup>3</sup> /h	8000 m <sup>3</sup> /h
600	24"	600 m <sup>3</sup> /h	3000 m <sup>3</sup> /h	12000 m <sup>3</sup> /h
700	28"	800 m <sup>3</sup> /h	4000 m <sup>3</sup> /h	16000 m <sup>3</sup> /h
800	32"	1000 m <sup>3</sup> /h	5000 m <sup>3</sup> /h	20000 m <sup>3</sup> /h
900	36"	1000 m <sup>3</sup> /h	5000 m <sup>3</sup> /h	20000 m <sup>3</sup> /h
1000	40"	1500 m <sup>3</sup> /h	7500 m <sup>3</sup> /h	30000 m <sup>3</sup> /h
1200	48"	2000 m <sup>3</sup> /h	10000 m <sup>3</sup> /h	40000 m <sup>3</sup> /h
1400	56"	3000 m <sup>3</sup> /h	15000 m <sup>3</sup> /h	60000 m <sup>3</sup> /h
1600	64"	4000 m <sup>3</sup> /h	20000 m <sup>3</sup> /h	80000 m <sup>3</sup> /h
1800	72"	5000 m <sup>3</sup> /h	25000 m <sup>3</sup> /h	100000 m <sup>3</sup> /h
2000	78"	5000 m <sup>3</sup> /h	25000 m <sup>3</sup> /h	100000 m <sup>3</sup> /h

## 7.5 Fehlergrenzen

### Meßwertabweichung unter Referenzbedingungen

Impulsausgang	$\pm 0,5\%$ v.M. $\pm 0,01\%$ v.E. (Endwert = 10 m/s); (Promag 30 D: plus $\pm 0,2\%$ v.M.)
Stromausgang	plus typisch $\pm 10 \mu\text{A}$ .
Wiederholbarkeit	$\pm 0,1\%$ v.M. $\pm 0,005\%$ v.E.
Optionen	Promag 30 A und F: $\pm 0,2\%$ v.M. $\pm 0,05\%$ v.Q <sub>k</sub> Promag 30 D: $\pm 0,45\%$ v.M. $\pm 0,05\%$ v.Q <sub>k</sub> Q <sub>k</sub> = gewünschte Referenz-Durchflußmenge für die Kalibrierung (v = 2...10 m/s). Q <sub>k</sub> bitte bei Bestellung angeben.
Versorgungsspannung	Innerhalb des spezifizierten Bereichs haben Schwankungen der Versorgungsspannung keinen Einfluß.

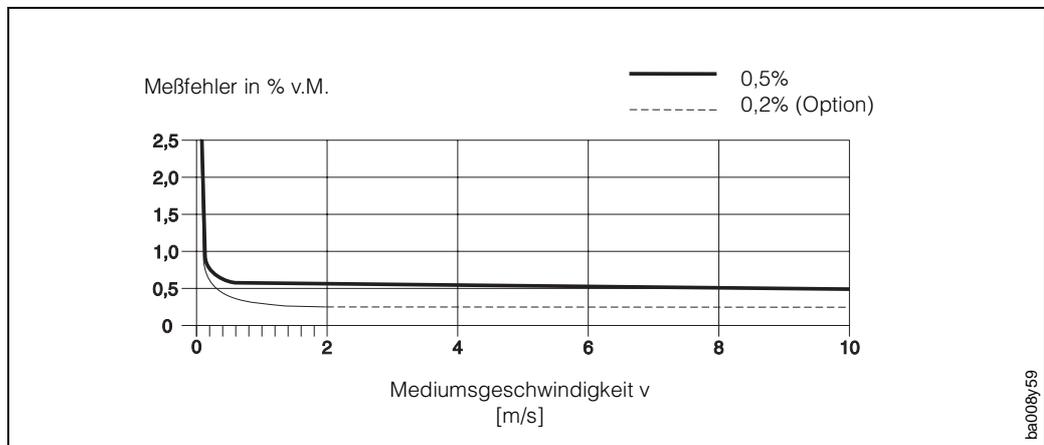


Abb. 65

### Referenzbedingungen (DIN 19200 und VDI/VDE 2641)

Mediumstemperatur	+28 °C $\pm 2$ K
Umgebungstemperatur	+22 °C $\pm 2$ K
Warmlaufzeit	30 Minuten
Einbau gemäß	Einlaufstrecke > 10 x DN
Referenzbedingungen	Auslaufstrecke > 5 x DN Meßaufnehmer und Meßumformer sind geerdet. Der Meßaufnehmer ist zentriert in die Rohrleitung eingebaut.

## Stichwortverzeichnis

### A

Abgleich (Meßstoffüberwachung) . . . . .	43
Abmessungen . . . . .	51
Anpassungsstücke (Einbau in Rohrleitung) . . . . .	17
Anschluß (elektrisch) . . . . .	27
Anschluß (Getrennt-Version) . . . . .	28
Anschlußklemmenraum . . . . .	27
Anschlußpläne . . . . .	29, 30
Anzeige (Vorortanzeige) . . . . .	42
Anzeige-Segmente (Vorortanzeige) . . . . .	42
Anzeige-funktionen . . . . .	42, 43
Aufbau der Meßeinrichtung . . . . .	10
Austausch der Gerätesicherung . . . . .	49

### B

Bedienung (Anzeige) . . . . .	42
Bedienung (Miniaturschalter, Gerätefunkt.) . . . . .	37
Betriebssicherheit . . . . .	11
Bezugselektrode . . . . .	25
Bidirektionale Messung . . . . .	35

### D

Datenspeicher (DAT) . . . . .	11
Dichtungen . . . . .	13, 19, 21
Display (Vorortanzeige) . . . . .	42
Drehen der Vorortanzeige . . . . .	23
Drehen des Meßumformers . . . . .	23
Druckverlust . . . . .	17
Durchflußmenge und Nennweite . . . . .	67
Durchflußrichtung . . . . .	34, 35

### E

ECC (Elektrodenreinigung) . . . . .	36
Ein- und Auslaufstrecken . . . . .	16
Einbauhinweise . . . . .	15
Einbaulage . . . . .	15
Einbaulängen (s. 'Technische Daten') . . . . .	51
Einbauort . . . . .	16
Einheiten-System (SI/US) . . . . .	34, 37
Einsatzbereiche . . . . .	7
Elektrischer Anschluß . . . . .	27
Elektrodenachse . . . . .	15
Elektrodenreinigung (ECC) . . . . .	36
Elektronikplatinen austauschen . . . . .	47
Elektronikraum . . . . .	47
EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) . . . . .	26, 31
Endwertskalierung (Stromausgang) . . . . .	36, 37
Erdscheiben . . . . .	25
Ex-Geräteausführungen (Dokumentation) . . . . .	2

### F

Faraday'sches Induktionsgesetz . . . . .	7
Fehlerarten . . . . .	45
Fehlergrenzen . . . . .	68
Fehlermeldungen (Anzeige) . . . . .	45
Fehlermeldungen (Statusausgang) . . . . .	34
Fehlersuchanleitung . . . . .	46
Fehlerverhalten der Ausgänge . . . . .	45
Funktionen (Miniaturschalter) . . . . .	37
Funktionen (Vorortanzeige) . . . . .	43

### G

Gerätefunktionen (Beschreibung) . . . . .	33
Gerätefunktionen einstellen . . . . .	37
Getrennt-Version (Montage) . . . . .	24
Gewichte . . . . .	51

### H

Hilfseingang . . . . .	36
------------------------	----

### I

Impulsbreite . . . . .	35
Impulswertigkeit . . . . .	38
Inbetriebnahme . . . . .	44

### K

Kabellänge (Getrennt-Version) . . . . .	24
Kabelspezifikationen . . . . .	31
Kathodenschutz . . . . .	25

### L

LCD-Anzeige . . . . .	42
Leerrohrabgleich (Meßstoffüberwachung) . . . . .	43
Leitfähigkeit des Meßmediums . . . . .	24

### M

Maßeinheit Anzeige auswählen . . . . .	43
Maßeinheitensystem auswählen . . . . .	37
Materialbeständigkeit . . . . .	6
Meßdynamik . . . . .	11
Meßprinzip . . . . .	7
Meßrohr-Innendurchmesser . . . . .	61
Meßrohr-Auskleidung (Unterdruckfestigkeit) . . . . .	62
Meßstoffüberwachung (MSÜ) . . . . .	16, 43
Meßwertabweichung . . . . .	68
Meßwertunterdrückung (Hilfseingang) . . . . .	36
Mindestleitfähigkeit . . . . .	7
Miniatur-Schalter (Gerätefunktionen) . . . . .	37
Montage des Meßaufnehmers . . . . .	18

Montage Getrennt-Version . . . . .	24
Montage und Installation . . . . .	13
Montageset (Promag D) . . . . .	19
MSÜ (Meßstoffüberwachung) . . . . .	16, 43
MSÜ-Abgleich (Voll-/Leerrohrabgleich) . . . . .	43

**N**

NAMUR-Empfehlungen . . . . .	11
Nennweite und Durchflußmenge . . . . .	67

**P**

Platinen (Meßverstärker, Netzteil) . . . . .	48
Positive zero return (Meßwertunterdrückung) . . . . .	36, 43
Potentialausgleich . . . . .	25
Promag-Meßsystem . . . . .	8
Prozeßanschlüsse Promag A . . . . .	18
Prozeßanschlüsse Promag H . . . . .	55

**R**

Reparaturen . . . . .	49
-----------------------	----

**S**

Schleichmengenunterdrückung . . . . .	33
Schutzart . . . . .	13
SI-Einheiten . . . . .	34, 37
Sicherheitshinweise . . . . .	5
Sicherung austauschen . . . . .	49
Statusausgang . . . . .	34
Störfestigkeit (EMV) . . . . .	31
Störungsbeseitigung . . . . .	45
Strombereich . . . . .	35
Summenzähler (Totalisator) . . . . .	42, 43
System-Einheiten . . . . .	34
Systemfehler . . . . .	11, 45

**T**

Technische Daten . . . . .	51
Technische Daten (Meßaufnehmer) . . . . .	59
Technische Daten (Meßumformer, Meßsystem) . . . . .	66
Temperaturbereiche Meßaufnehmer . . . . .	63
Totalisator (Summenzähler) . . . . .	42, 43
Totalisator zurücksetzen (Hilfseingang) . . . . .	43
Totalisator zurücksetzen (mit Vorortanzeige) . . . . .	42
Totalisator-Überläufe . . . . .	43
Transport des Meßgerätes . . . . .	14

**U**

Unterdruckfestigkeit Meßrohrskleidung . . . . .	62
US-Einheiten . . . . .	34, 37

**V**

Vibrationen . . . . .	15
Vollrohrabgleich (Meßstoffüberwachung) . . . . .	43
Vorortanzeige (siehe auch 'Anzeige') . . . . .	42

**W**

Werkeinstellungen (Gerätefunktionen) . . . . .	37
Werkstoffbelastung durch das Prozeßmedium . . . . .	64
Wetterschutzhaube . . . . .	13



## Europe

### Austria

□ Endress+Hauser Ges.m.b.H.  
Wien  
Tel. (02 22) 8 80 56-0, Fax (02 22) 8 80 56-35

### Belarus

Belorgsintez  
Minsk  
Tel. (01 72) 26 31 66, Fax (01 72) 26 31 11

### Belgium / Luxembourg

□ Endress+Hauser S.Ä./N.V.  
Brussels  
Tel. (02) 2 48 06 00, Fax (02) 2 48 05 53

### Bulgaria

INTERTECH-AUTOMATION  
Sofia  
Tel. (02) 65 28 09, Fax (02) 65 28 09

### Croatia

□ Endress+Hauser GmbH+Co.  
Zagreb  
Tel. (01) 6601418, Fax (01) 6601418

### Cyprus

I+G Electrical Services Co. Ltd.  
Nicosia  
Tel. (02) 48 47 88, Fax (02) 48 46 90

### Czech Republic

□ Endress+Hauser GmbH+Co.  
Prag  
Tel. (02 9) 67 84 20 0, Fax (02 6) 67 84 17 9

### Denmark

□ Endress+Hauser A/S  
Søborg  
Tel. (31) 67 31 22, Fax (31) 67 30 45

### Estonia

Elvi-Aqua  
Tartu  
Tel. (07) 42 27 26, Fax (07) 42 27 27

### Finland

□ Endress+Hauser Oy  
Espoo  
Tel. (90) 8 59 61 55, Fax (90) 8 59 60 55

### France

□ Endress+Hauser  
Huningue  
Tel. 3 89 69 67 68, Fax 3 89 69 48 02

### Germany

□ Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co.  
Weil am Rhein  
Tel. (0 76 21) 9 75-01, Fax (0 76 21) 9 75-555

### Great Britain

□ Endress+Hauser Ltd.  
Manchester  
Tel. (01 61) 2 86 50 00, Fax (01 61) 9 98 18 41

### Greece

I & G Building Services Automation S.A.  
Athens  
Tel. (01) 9 24 15 00, Fax (01) 9 22 17 14

### Hungary

Mile Ipari-Elektro  
Budapest  
Tel. (01) 2 61 55 35, Fax (01) 2 61 55 35

### Iceland

Vatnshreinsun HF  
Reykjavik  
Tel. (00354) 88 96 16, Fax (00354) 88 96 13

### Ireland

Flomeaco Company Ltd.  
Kildare  
Tel. (0 45) 8 68 6 15, Fax (045) 8 68 1 82

### Italy

□ Endress+Hauser Italia S.p.A.  
Cernusco s/N Milano  
Tel. (02) 92 10 64 21, Fax (02) 92 10 71 53

### Jugoslavia

Meris d.o.o.  
Beograd  
Tel. (11) 444 2966 Fax (11) 43 0043

### Latvia

Raita Ltd.  
Riga  
Tel. (02) 264023, Fax (02) 264193

### Lithuania

Agava Ltd.  
Kaunas  
Tel. (07) 20 24 10, Fax (07) 20 74 14

### Netherlands

□ Endress+Hauser B.V.  
Naarden  
Tel. (0 35) 6 95 86 11, Fax (0 35) 6 95 88 25

### Norway

□ Endress+Hauser A/S  
Tranby  
Tel. (0 32) 85 10 85, Fax (0 32) 85 11 12

### Poland

□ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.  
Warsaw  
Tel. (022) 6 51 01 74, Fax (022) 6 51 01 78

### Portugal

Tecnisis - Tecnica de Sistemas Industriais  
Linda-a-Velha  
Tel. (01) 4 17 26 37, Fax (1) 4 18 52 78

### Romania

Romconseng SRL  
Bucharest  
Tel. (01) 4 10 16 34, Fax (01) 4 10 16 34

### Russia

E+H Moscow Office.  
Moscow  
Tel. , Fax: see E+H Instruments International

### Slovak Republic

Transcom Technik s.r.o.  
Bratislava  
Tel. (07) 5 21 31 61, Fax (07) 5 21 31 81

### Slovenia

□ Endress+Hauser D.O.O.  
Ljubljana  
Tel. (061) 1 59 22 17, Fax (061) 1 59 22 98

### Spain

□ Endress+Hauser S.A.  
Barcelona  
Tel. (93) 4 73 46 44, Fax (93) 4 73 38 39

### Sweden

□ Endress+Hauser AB  
Sollentuna  
Tel. (08) 6 26 16 00, Fax (08) 6 26 94 77

### Switzerland

□ Endress+Hauser AG  
Reinach/BL 1  
Tel. (0 61) 7 15 62 22, Fax (0 61) 7 11 16 50

### Turkey

Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri  
Istanbul  
Tel. (0212) 2 75 13 55, Fax (02 12) 2 66 27 75

### Ukraine

Industria Ukraïna  
Kiev  
Tel. (044) 2 68 52 13, Fax (044) 2 68 52 13

## Africa

### Egypt

ANASIA  
Heliopolis/Cairo  
Tel. (02) 417 9007, Fax (02) 417 9008

### Morocco

Oussama S.A.  
Casablanca  
Tel. (02) 24 13 38, Fax (02) 40 2 657

### Nigeria

J.F. Technical Invest. Nig. Ltd.  
Lagos  
Tel. (1) 6 223 4546, Fax (1) 6 223 4548

### South Africa

□ Endress+Hauser Pty. Ltd.  
Sandton  
Tel. (11) 4 44 13 86, Fax (11) 4 44 19 77

### Tunisia

Contrôle, Maintenance et Regulation  
Tunis  
Tel. (01) 79 30 77, Fax (01) 78 85 95

## America

### Argentina

Endress+Hauser Argentina S.A.  
Buenos Aires  
Tel. (01) 7 02 11 22, Fax (01) 3 34 01 04

### Bolivia

Tritec S.R.L.  
Cochabamba  
Tel. (042) 5 69 93, Fax (042) 5 09 81

### Brazil

Samson Endress+Hauser Ltda.  
Sao Paulo  
Tel. (011) 5 36 34 55, Fax (011) 5 36 30 67

### Canada

□ Endress+Hauser Ltd.  
Burlington, Ontario  
Tel. (905) 6 81 92 92, Fax (905) 6 81 94 44

### Chile

DIN Instrumentos Ltda.  
Santiago  
Tel. (02) 2 05 01 00, Fax (02) 2 25 81 39

### Colombia

Colsein Ltd.  
Santafe de Bogota D.C.  
Tel. (01) 2 36 76 59, Fax (01) 6 10 78 68

### Costa Rica

EURO-TEC S.A.  
San Jose  
Tel. (0506) 2 96 15 42, Fax (0506) 2 96 15 42

### Ecuador

Insetec Cia. Ltda.  
Quito  
Tel. (02) 2 51 24 2, Fax (02) 4 6 18 33

### Guatemala

ACISA Automatizaci3n Y Control  
Ciudad de Guatemala, C.A.  
Tel. (02) 33 59 85, Fax (02) 332 7 4 3 1

### Mexico

Endress+Hauser Instruments International  
Mexico City Office, Mexico D.F.  
Tel. (05) 5 68 96 58, Fax (05) 5 68 4 1 8 3

### Paraguay

INCOEL S.R.L.  
Asuncion  
Tel. (021) 2 13 98 9, Fax (021) 2 65 8 3

### Peru

Esim S.A.  
Lima  
Tel. (01) 4 71 46 61, Fax (01) 4 71 09 93

### Uruguay

Circular S.A.  
Montevideo  
Tel. (02) 9 25 77 85, Fax (02) 9 29 51 51

### USA

□ Endress+Hauser Inc.  
Greenwood, Indiana  
Tel. (03 17) 5 35-71 38, Fax (03 17) 5 35-14 89

### Venezuela

H. Z. Instrumentos C.A.  
Caracas  
Tel. (02) 9 79 88 13, Fax (02) 9 79 96 08

## Asia

### China

□ Endress+Hauser  
Shanghai  
Tel. (021) 6 46 46 700, Fax (02 1) 6 4 7 4 7 8 6 0

### Hong Kong

□ Endress+Hauser (H.K.) Ltd.  
Hong Kong Tel. (0852) 25 28 31 20,  
Fax (0852) 28 65 41 71

### India

□ Endress+Hauser India Branch Office  
Mumbai  
Tel. (022) 6 04 55 78, Fax (022) 6 04 02 11

### Indonesia

PT Grama Bazita  
Jakarta  
Tel. (021) 7 97 50 83, Fax (021) 7 97 50 89

### Japan

□ Sakura Endress Co., Ltd.  
Tokyo  
Tel. (422) 54 06 11, Fax (422) 55 02 75

### Malaysia

□ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.  
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan  
Tel. (3) 7 33 48 48, Fax (3) 7 33 88 00

### Pakistan

Speedy Automation  
Karachi  
Tel. (021) 7 72 29 53, Fax (021) 7 73 68 84

### Philippines

Brenton Industries Inc.  
Makati Metro Manila  
Tel. (2) 8 43 06 61, Fax (2) 8 17 57 39

### Singapore

□ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.  
Singapore  
Tel. 4 68 82 22, Fax 4 66 68 48

### South Korea

□ Endress+Hauser (Korea) Co Ltd.  
Seoul 157-040  
Tel. (2) 6 58 72 00, Fax (2) 6 59 2 8 3 8

### Taiwan

Kingjarl Corporation  
Taipei R.O.C.  
Tel. (02) 7 18 39 38, Fax (02) 7 13 41 90

### Thailand

□ Endress+Hauser Ltd.  
Bangkok  
Tel. (02) 9 96 78 11-20, Fax (02) 9 96 78 10

### Vietnam

Tan Viet Bao Co. Ltd.  
Ho Chi Minh City  
Tel. (08) 8 33 52 25, Fax (08) 8 33 52 27

### Iran

Telephone Technical Services Co. Ltd.  
Tehran  
Tel. (021) 8 746 75 054, Fax (021) 8 73 72 95

### Israel

Instrumetrics Industrial Control Ltd.  
Tel-Aviv  
Tel. (03) 6 48 02 05, Fax (03) 6 47 19 92

### Jordan

A.P. Parpas Engineering S.A.  
Amman  
Tel. (06) 5 53 92 83, Fax (06) 5 53 92 05

### Kingdom of Saudi Arabia

Anasia  
Jeddah  
Tel. (03) 6 71 00 14, Fax (03) 6 72 5 9 2 9

### Kuwait

Kuwait Maritime & Mercantile Co. K.S.C.  
Safat  
Tel. (05) 2 43 47 52, Fax (05) 2 44 14 86

### Lebanon

Network Engineering Co.  
Jbeil  
Tel. (01) 3 25 40 51, Fax (01) 9 94 40 80

### Sultanate of Oman

Mustafa & Jawad Science & Industry Co.  
L.L.C.  
Ruwi  
Tel. (08) 60 20 09, Fax (08) 60 70 66

### United Arab Emirates

Descon Trading EST.  
Dubai  
Tel. (04) 35 95 22, Fax (04) 35 96 17

### Australia

GEC Alstom LTD.  
Sydney  
Tel. (02) 9 6 45 07 77, Fax (02) 9 74 3 7 0 3 5

### New Zealand

EMC Industrial Instrumentation  
Auckland  
Tel. (09) 4 44 92 29, Fax (09) 4 44 11 45

## All other countries

□ Endress+Hauser GmbH+Co.  
Instruments International  
Weil am Rhein, Germany  
Tel. (0 76 21) 9 75-02, Fax (0 76 21) 9 75 53 45  
E-Mail: 11 3152.2530 @ compuserve.com

