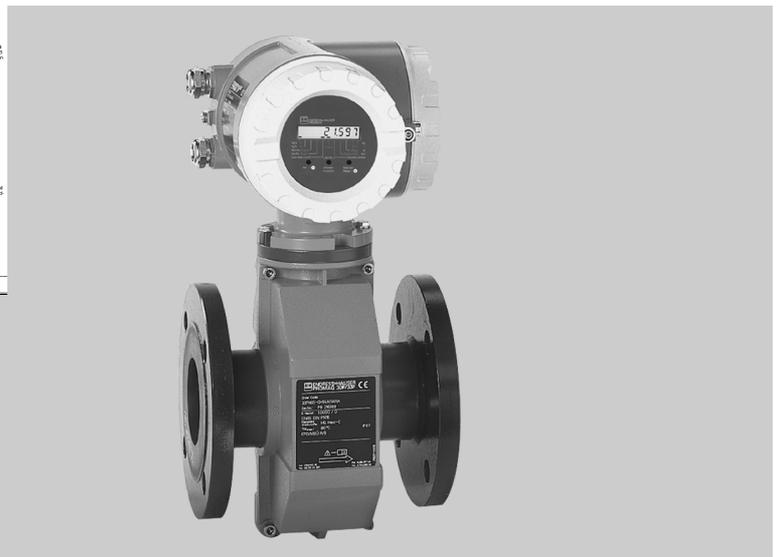


Magnetisch-induktives Durchfluß-Meßsystem *promag 31*

**Für den eichpflichtigen Verkehr
mit Kaltwasser / Abwasser**



Überall einsetzen

- Kostengünstige Durchflußmessung zur Überwachung von Trinkwasser und Abwasser
- Schutzart IP 67 für Kompakt- und Getrennt-Ausführung; Meßaufnehmer optional in IP 68
- Nennweitenbereich von DN 15...2000 (1/2...78")
- Flanschausführung in DVGW-/ISO-Baulängen

Einfach bedienen

- Alle wichtigen Parameter sind über Miniatur-Schalter einstellbar
- Die Parametrierung kann auch im stromlosen Zustand erfolgen
- 8stellige Vorortanzeige für Durchfluß- und Totalisatorwert

Sicher betreiben

- Garantierte Qualität, durch ISO 9001 zertifiziert
- PTB-Zulassung für Kaltwasser von 0...+30 °C
- Dauerbetrieb bei Q_{max} möglich
- Selbstüberwachung mit Alarmfunktion
- Ausfallsichere Datenspeicherung
- Meßstoffüberwachung (Leerrohrdetektion)
- Cenelec-Zulassung für Ex-Zone 1 und 2
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) gemäß EN 50081/50082 und NAMUR

Präzise messen

- Meßwertabweichung $\pm 0,5\%$ oder $\pm 0,2\%$
- Meßdynamik bis zu 1000:1
- Exzellente Reproduzierbarkeit
- Schleimengenunterdrückung

Endress + Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis



Systemaufbau

Einsatzbereiche

Das Meßsystem Promag 31 besitzt die PTB-Zulassung für den eichpflichtigen Verkehr von Kaltwasser (Abwasser) und ermöglicht eine kostengünstige und präzise magnetisch-induktive Durchflußmessung von Frischwasser mit einer Mindestleitfähigkeit von $5 \mu\text{S}/\text{cm}$. Das Meßsystem ist für Wassertemperaturen von $0...+30 \text{ }^\circ\text{C}$ zugelassen und kann in der Trinkwasserversorgung z.B. für folgende Anwendungen eingesetzt werden:

- Interne Überwachung von Rohrleitungsnetzen
- Abgabeverrechnung aus Hauptleitungen
- Überwachung der Grundwassermenge in Brunnenstuben
- Nachweis und Überwachung der entnommenen und eingespiesenen Wassermenge verschiedener Wasserwerke in eine Versorgungsleitung bzw. in das Versorgungsnetz.

Ex-Ausführung

Promag 31 ist in verschiedenen Ex-Ausführungen für den Betrieb in Ex-Zone 1 und 2 verfügbar. Detaillierte Angaben hierzu entnehmen Sie bitte der entsprechenden Ex-Dokumentation. Ihre E+H-Vertretung hilft Ihnen gerne weiter.

Modularität

Das Promag 31-Meßsystem ist mechanisch und elektronisch vollständig modular aufgebaut. Die Meßstelle kann so optimal aus- und aufgerüstet werden.

Eichfähigkeit/Eichamtliche Abnahme

In Zusammenarbeit mit der Eichbehörde, werden Promag 31-Meßgeräte von E+H bereits plombiert ausgeliefert. Nur bei der Getrennt-Ausführung ist die Verbindung Meßumformer/Meßaufnehmer nachträglich vor Ort zu plombieren.

“Eichfähige” (noch nicht geeichte) Meßgeräte können auch nachträglich eichamtlich abgenommen werden, sind dafür aber in der Regel aus der Rohrleitung auszubauen.

Amtlich geeichte, magnetisch-induktive Durchflußmesser dürfen dauernd (im Gegensatz zu mechanischen Zählern) bei $Q_{100\%} = Q_{\text{max}}$ betrieben werden. Von der Eichpflicht ausgenommen sind Meßgeräte mit einem max. Durchfluß von $>2000 \text{ m}^3/\text{h}$. Diese Geräte werden nicht geeicht, können aber eichfähig eingesetzt werden.

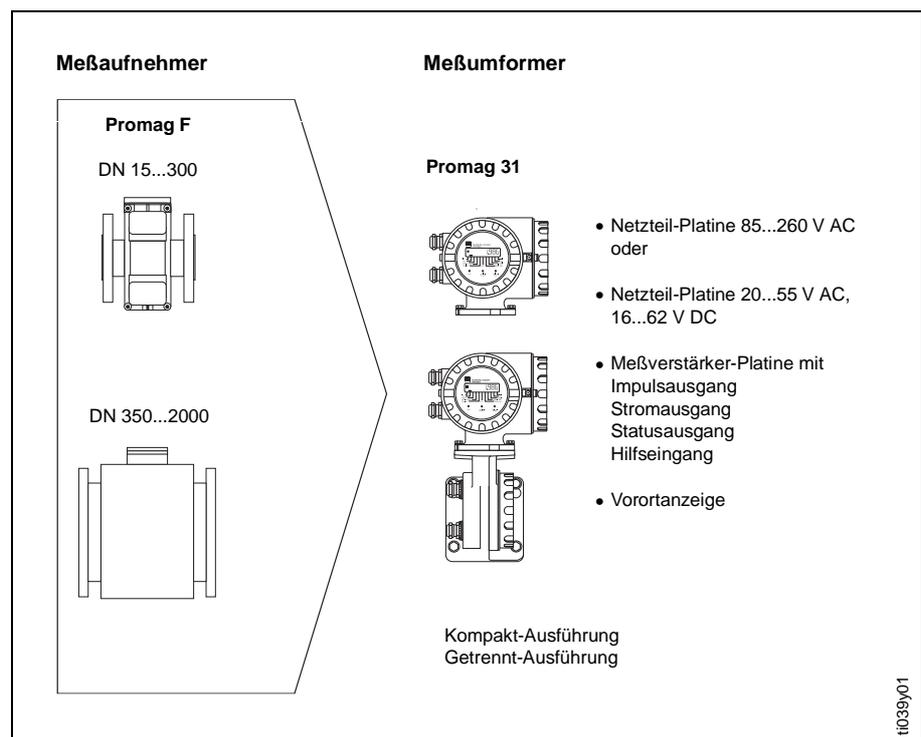
Da nach der Eichung keine Bedienungsmöglichkeit mehr besteht, müssen Impulswertigkeit und Stromausgangsfunktionen vor der eichamtlichen Abnahme programmiert werden. (Bitte bei Bestellung angeben, s. Seite 11).

Nacheichpflicht

Der Betreiber eines geeichten Promag 31-Meßsystems ist alle 6 Jahre zur Nacheichung gemäß den jeweils gültigen Vorschriften der Eichbehörden verpflichtet.

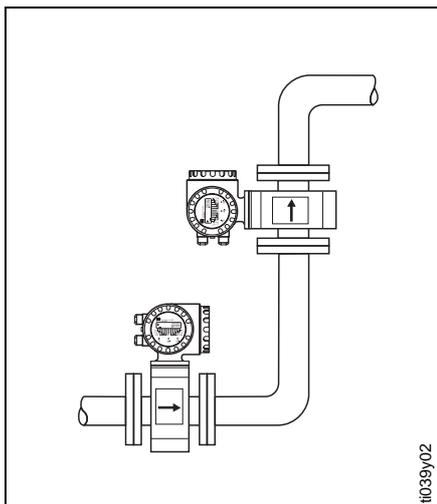
Meßsystem Promag 31

(Promag 31-Meßgeräte werden auf Wunsch auch mit kundenspezifischer Parametrierung ausgeliefert)



Einbau

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



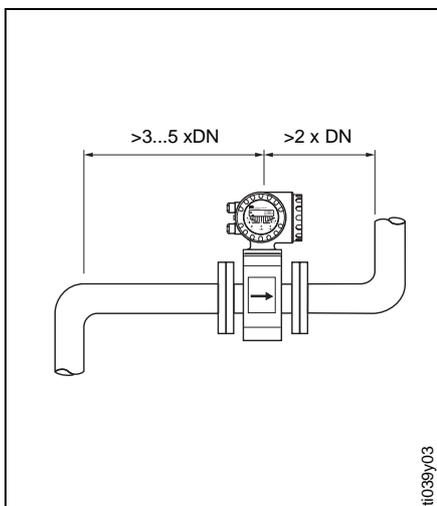
Einbaulage (beliebig)

Vertikal

Optimal, mit Strömungsrichtung nach oben. Mitgeführte Feststoffe sinken nach unten. Fettanteile steigen bei stehendem Medium aus dem Bereich der Meßelektroden.

Horizontal

Die Elektrodenachse muß horizontal liegen. Eine kurzzeitige Isolierung der Elektroden infolge mitgeführter Luftblasen wird dadurch vermieden.



Ein- und Auslaufstrecken

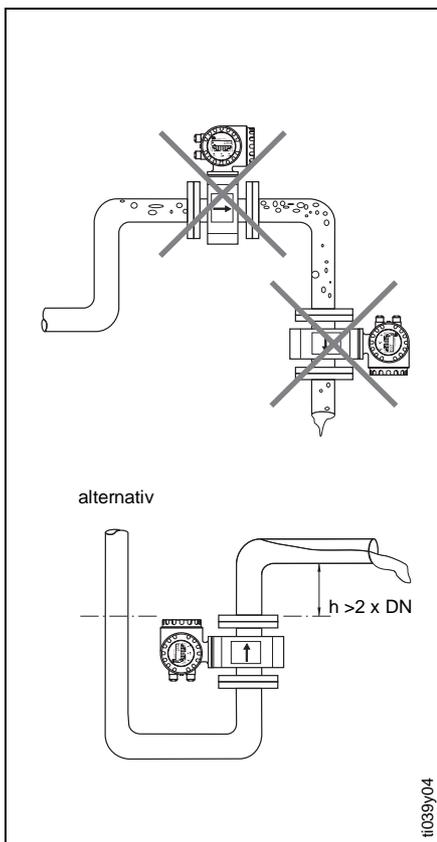
Der Meßaufnehmer ist nach Möglichkeit vor turbulenz erzeugenden Armaturen zu monieren (z.B. Ventile, Krümmen, T-Stücke).

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

Auslaufstrecke: $>2 \times DN$

DN = Rohrdurchmesser

Im geeichten Betrieb beträgt die Einlaufstrecke zwingend $5 \times DN$ und die Auslaufstrecke $2 \times DN$ für gerade Rohrleitungen (gemessen ab Flanschen).

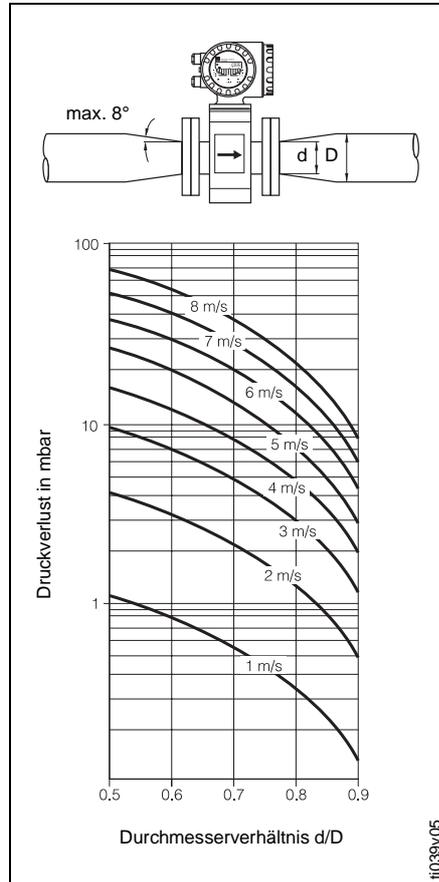


Einbauort

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

- Keine Installation am höchsten Punkt (Luftansammlung).
- Keine Installation unmittelbar vor freiem Rohrauslauf in einer Falleitung. Der alternative Installationsvorschlag ermöglicht dennoch eine solche Einbaulage.

Einbau



Anpassungsstücke

Der Meßaufnehmer kann mit Hilfe entsprechender Anpassungsstücke (Konfuseren und Diffusoren) nach DIN 28545 auch in eine Rohrleitung größerer Nennweite eingebaut werden. Die dadurch resultierende Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit verbessert 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.

Anmerkung: Das Nomogramm gilt für Flüssigkeiten mit Viskositäten ähnlich Wasser.

Unvollständig gefüllte Rohrleitung

Bei einem Rohrleitungsgefälle ist eine duckerähnliche Einbauweise vorzusehen. Der Meßaufnehmer sollte nicht an der tiefsten Stelle montiert werden, da dort eine erhöhte Gefahr von Feststoffansammlungen besteht. Um diese ggf. zu beseitigen, empfehlen wir den Einbau einer Reinigungsklappe. Zusätzliche Sicherheit bietet in solchen Fällen die Meßstoffüberwachung.

Einbau von Pumpen

Meßaufnehmer nicht auf der ansaugenden Seite von Pumpen einbauen. Gefahr von hohen Unterdrücken!

Vibrationen

- Rohrleitung vor und nach dem Meßaufnehmer fixieren. Bei zu starken Vibrationen ist eine getrennte Montage von Meßaufnehmer und Meßumformer notwendig.
- Bei freien Rohrleitungen mit über 10 m Länge empfehlen wir eine mechanische Abstützung. Äußere Kräfte vermeiden.

Falleitungen

Bei Falleitungen >5 m Länge ist nach dem Meßaufnehmer ein Siphon sowie ein Belüftungsventil vorzusehen. Dadurch entsteht kein Unterdruck im Bereich des Meßrohres.

Montage der Getrennt-Ausführung

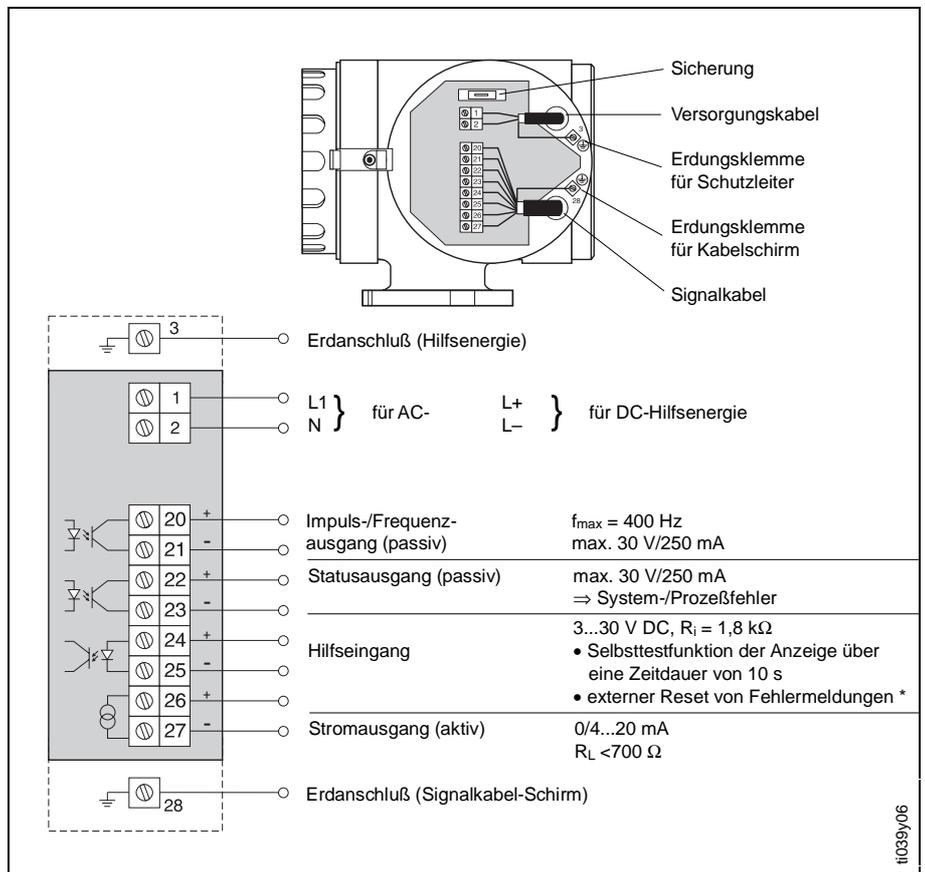
Notwendig bei:

- Schlechter Zugänglichkeit
- Platzmangel
- Extremen Mediums- und Umgebungstemperaturen (s. Seite 14)
- Starker Vibration (>2 g/2 h pro Tag; 10...100 Hz)

Hinweise:

- Die zulässige Kabellänge zwischen Meßaufnehmer und Meßumformer wird, je nach Getrennt-Ausführung (FS- oder FL-Version) von der Leitfähigkeit des Mediums bestimmt (s. Seite 13).
- Kabelführung fixieren oder in Panzerrohren verlegen. Ist die Leitfähigkeit des Mediums sehr klein, wirken sich Kabelbewegungen auf die Kabelkapazitäten aus und damit auf das Meßsignal.
- Kabel nicht in der Nähe von elektrischen Maschinen und Schaltelementen verlegen. Kabelspezifikationen \rightarrow s. Seite 6
- Potentialausgleich zwischen Meßaufnehmer und Meßumformer sicherstellen.

Elektrischer Anschluß



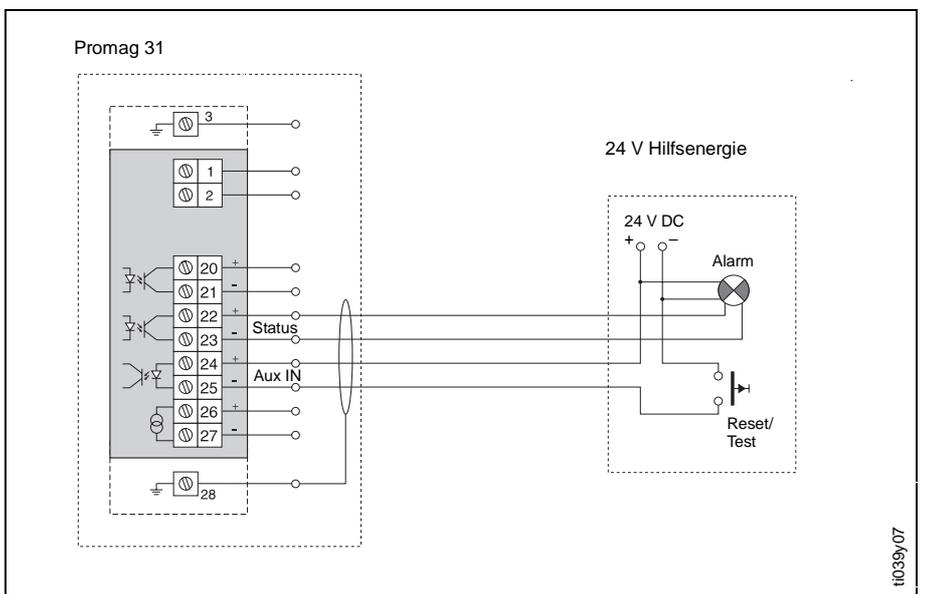
Elektrischer Anschluß:
Hilfsenergie, Ein- und Ausgänge

* Nach der Erstinbetriebnahme oder nach einem Ausfall der Hilfsenergie wird eine Fehlermeldung durch das blinkende ERROR-Segment auf der Vorortanzeige sichtbar, während das geeichte Meßsystem Promag 31 sich im normalen Betriebszustand befindet. Durch Anschluß eines externen Reset-Tasters gemäß Verdrahtungsvariante 1/2 kann diese Fehlermeldung quitiert werden.

Verdrahtungsvariante 1

Diese Variante ist zu wählen, wenn sich die 24-V-Hilfsenergie in räumlicher Nähe der Promag-Anzeige befindet. Der Alarmgeber ist vom Benutzer bereitzustellen. Der Taster für "Fehler-Reset"

bzw. "Anzeige-Test" kann über Endress+Hauser-Meßtechnik bestellt werden. Falls diese Variante nicht möglich ist, verweisen wir auf Variante 2.

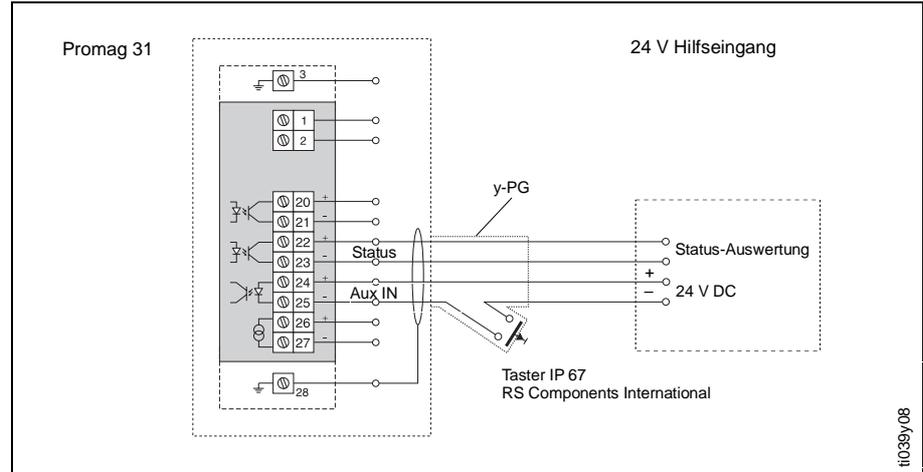


Elektrischer Anschluß

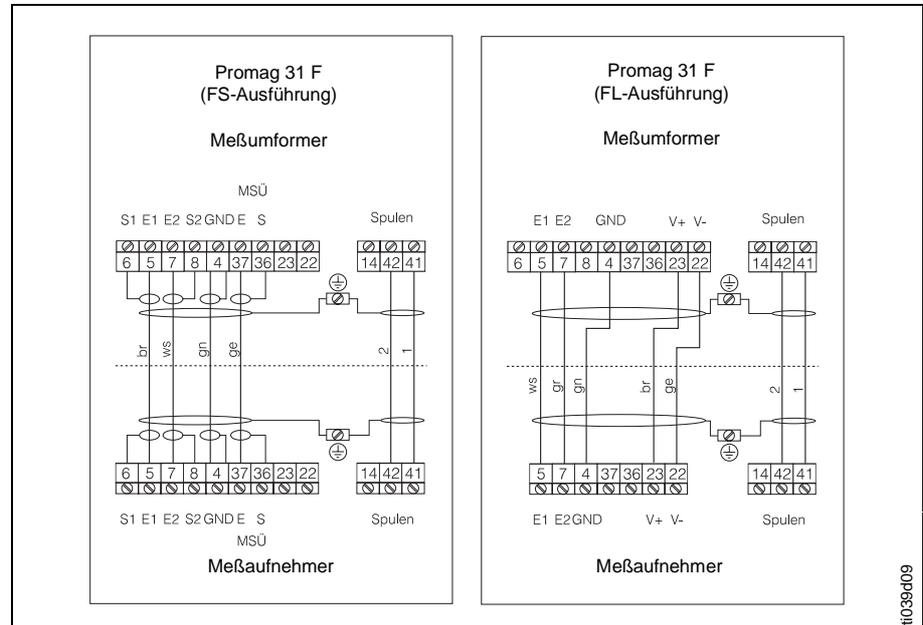
Verdrahtungsvariante 2

Diese Variante ist zu wählen, wenn sich die 24-V-Hilfsenergie *nicht* in der Nähe der Promag-Anzeige befindet. Die zur

Versorgung benötigte y-PG-Kabeleinführung kann über Endress+Hauser-Meßtechnik bestellt werden.



Getrennt-Ausführung (FS/FL): Verbindung Meßumformer/Meßaufnehmer



Kabelspezifikationen

Getrennt-Ausführung (FS)

Spulenkabel: 2 x 0,5 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm

Leiterwiderstand: ≤37 Ω/km

Kapazität: Ader/Ader, Schirm geerdet ≤120 pF/m

Dauerbetriebstemperatur: -20...+70 °C

Signalkabel: 4 x 0,38 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm und einzeln abgeschirmten Adern

Bei MSÜ (Meßstoffüberwachung): 4 x 0,38 mm² PVC-Kabel

Leiterwiderstand: ≤50 Ω/km

Kapazität: Ader/Schirm ≤420 pF/m

Dauerbetriebstemperatur: -20...+70 °C

Getrennt-Ausführung (FL)

Spulenkabel: 2 x 0,5 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm

Leiterwiderstand: ≤37 Ω/km

Kapazität: Ader/Ader, Schirm geerdet ≤120 pF/m

Dauerbetriebstemperatur: -20...+70 °C

Signalkabel: 5 x 0,5 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm

Leiterwiderstand: ≤37 Ω/km

Kapazität: Ader/Ader, Schirm geerdet ≤120 pF/m

Dauerbetriebstemperatur: -20...+70 °C

Bedienung

Vorortanzeige

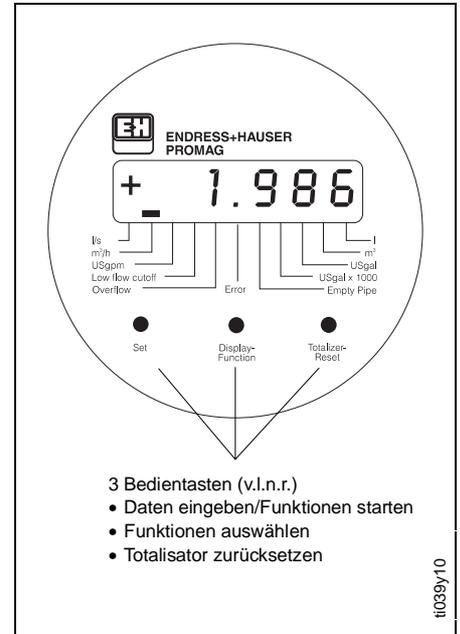
Mit Hilfe der Promag 31-Vorortanzeige können wichtige Kenngrößen direkt an der Meßstelle abgelesen und kontrolliert werden:

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

Achtung:

Im geeichten Betrieb ist eine Bedienung von Promag 31 nicht mehr möglich, da das Meßgerät geschlossen und plombiert ist.



3 Bedientasten (v.l.n.r.)

- Daten eingeben/Funktionen starten
- Funktionen auswählen
- Totalisator zurücksetzen

Einstellen von Gerätefunktionen

Im Meßumformer befinden sich Miniatur-Schalter, mit denen insgesamt sechs Geräteparameter eingestellt werden können:

- Strombereich 0...20 mA oder 4...20 mA
- Endwertskalierung (Volumen/Zeit), 8 Stufen
- Impulswertigkeit in dekadischen Schritten (Volumen), 8 Stufen
- Maßeinheiten
- Funktionen des Statusausgangs (Ausgabe von System-/Prozeßfehlern oder Durchflußrichtungserkennung)
- Schleichmengenunterdrückung

Die Schalter sind nach dem Abschrauben des Elektronikraumdeckels, bzw. bei entfernter Vorortanzeige, von vorne frei zugänglich.

Promag 31-Meßgeräte werden auf Wunsch auch mit kundenspezifischer Parametrierung ausgeliefert. Dies ist insbesondere wichtig, wenn bei geeichten Geräten die externen Ausgänge genutzt werden.

Miniaturschalter 1-10

<p>OFF \leftrightarrow ON</p> <p>1 </p> <p>2 </p> <p>3 </p> <p>4 </p> <p>5 </p> <p>6 </p> <p>7 </p> <p>8 </p> <p>9 </p> <p>10 </p> <p>Werkeinstellungen</p>	<p>ON Schleichmengenunterdrückung \Rightarrow Ein OFF Schleichmengenunterdrückung \Rightarrow Aus ¹⁾</p> <p>ON Statusausgang \Rightarrow Durchflußrichtungserkennung ¹⁾ OFF Statusausgang \Rightarrow Melden von Prozeß-/Systemfehlern</p> <p>ON US-Systemeinheiten [gal] ¹⁾ OFF SI-Systemeinheiten [m³, dm³]</p> <p>ON 0...20-mA-Strombereich OFF 4...20-mA-Strombereich</p> <p>Impulswertigkeit einstellen: Schalterstellungen \rightarrow siehe Tabelle A auf Seite 8</p> <p>Endwert einstellen (Durchfluß bei 20 mA): Schalterstellungen \rightarrow siehe Tabelle B auf Seite 8</p>	<p>¹⁾ im geeichten Zustand sind diese Funktionen nicht verfügbar!</p>
--	---	--

Tabelle A		Impulswertigkeit [dm³/Impuls, m³/Impuls]							
		Schaltereinstellungen							
		(f _{max} = 400 Hz bei v = 10 m/s)							
ON									
OFF									
DN	5 6 7	5 6 7	5 6 7	5 6 7	5 6 7	5 6 7	5 6 7	5 6 7	5 6 7
15	0,01 dm ³	0,1 dm ³	1 dm ³	10 dm ³	100 dm ³	1 m ³	10 m ³	100 m ³	0,004418 dm ³
25	0,1 dm ³	1 dm ³	10 dm ³	100 dm ³	1 m ³	10 m ³	100 m ³	0,012272 dm ³	
32	0,1 dm ³	1 dm ³	10 dm ³	100 dm ³	1 m ³	10 m ³	100 m ³	0,020106 dm ³	
40	0,1 dm ³	1 dm ³	10 dm ³	100 dm ³	1 m ³	10 m ³	100 m ³	0,031416 dm ³	
50	0,1 dm ³	1 dm ³	10 dm ³	100 dm ³	1 m ³	10 m ³	100 m ³	0,049087 dm ³	
65	0,1 dm ³	1 dm ³	10 dm ³	100 dm ³	1 m ³	10 m ³	100 m ³	0,082958 dm ³	
80	1 dm ³	10 dm ³	100 dm ³	1 m ³	10 m ³	100 m ³	1000 m ³	0,125664 dm ³	
100	1 dm ³	10 dm ³	100 dm ³	1 m ³	10 m ³	100 m ³	1000 m ³	0,196350 dm ³	
125	1 dm ³	10 dm ³	100 dm ³	1 m ³	10 m ³	100 m ³	1000 m ³	0,306796 dm ³	
150	1 dm ³	10 dm ³	100 dm ³	1 m ³	10 m ³	100 m ³	1000 m ³	0,441786 dm ³	
200	1 dm ³	10 dm ³	100 dm ³	1 m ³	10 m ³	100 m ³	1000 m ³	0,785398 dm ³	
250	10 dm ³	100 dm ³	1 dm ³	10 m ³	100 m ³	1000 m ³	10000 m ³	1,22718 dm ³	
300	10 dm ³	100 dm ³	1 dm ³	10 m ³	100 m ³	1000 m ³	10000 m ³	1,76715 dm ³	
350	10 dm ³	100 dm ³	1 dm ³	10 m ³	100 m ³	1000 m ³	10000 m ³	2,40582 dm ³	
400	10 dm ³	100 dm ³	1 dm ³	10 m ³	100 m ³	1000 m ³	10000 m ³	3,14159 dm ³	
450	10 dm ³	100 dm ³	1 dm ³	10 m ³	100 m ³	1000 m ³	10000 m ³	3,97608 dm ³	
500	10 dm ³	100 dm ³	1 dm ³	10 m ³	100 m ³	1000 m ³	10000 m ³	4,90874 dm ³	
600	10 dm ³	100 dm ³	1 dm ³	10 m ³	100 m ³	1000 m ³	10000 m ³	7,06858 dm ³	
700	100 dm ³	1 dm ³	10 dm ³	100 m ³	1000 m ³	10000 m ³	100000 m ³	9,62113 dm ³	
800	100 dm ³	1 dm ³	10 dm ³	100 m ³	1000 m ³	10000 m ³	100000 m ³	12,5664 dm ³	
900	100 dm ³	1 dm ³	10 dm ³	100 m ³	1000 m ³	10000 m ³	100000 m ³	15,9043 dm ³	
1000	100 dm ³	1 dm ³	10 dm ³	100 m ³	1000 m ³	10000 m ³	100000 m ³	19,6350 dm ³	
1200	100 dm ³	1 dm ³	10 dm ³	100 m ³	1000 m ³	10000 m ³	100000 m ³	28,2743 dm ³	
1400	100 dm ³	1 dm ³	10 dm ³	100 m ³	1000 m ³	10000 m ³	100000 m ³	38,4845 dm ³	
1600	100 dm ³	1 dm ³	10 dm ³	100 m ³	1000 m ³	10000 m ³	100000 m ³	50,2655 dm ³	
1800	100 dm ³	1 dm ³	10 dm ³	100 m ³	1000 m ³	10000 m ³	100000 m ³	63,6173 dm ³	
2000	100 dm ³	1 dm ³	10 dm ³	100 m ³	1000 m ³	10000 m ³	100000 m ³	78,5398 dm ³	



Achtung!

Arbeiten Sie mit dieser Tabelle nur, nachdem Sie den Schalter Nr. 3 auf "OFF" (SI-Einheiten) geschaltet haben.

Werkeinstellungen → grau schraffiert

t039y12

Tabelle B		Endwertskalierung [m³/h]							
		Schaltereinstellungen							
ON									
OFF									
DN	8 9 10	8 9 10	8 9 10	8 9 10	8 9 10	8 9 10	8 9 10	8 9 10	8 9 10
15	0,3 m ³ /h	0,6 m ³ /h	0,9 m ³ /h	1,2 m ³ /h	1,5 m ³ /h	3 m ³ /h	4,8 m ³ /h	6 m ³ /h	6 m ³ /h
25	1 m ³ /h	2 m ³ /h	3 m ³ /h	4 m ³ /h	5 m ³ /h	10 m ³ /h	16 m ³ /h	20 m ³ /h	20 m ³ /h
32	1,5 m ³ /h	3 m ³ /h	4,5 m ³ /h	6 m ³ /h	7,5 m ³ /h	15 m ³ /h	24 m ³ /h	30 m ³ /h	30 m ³ /h
40	2 m ³ /h	4 m ³ /h	6 m ³ /h	8 m ³ /h	10 m ³ /h	20 m ³ /h	32 m ³ /h	40 m ³ /h	40 m ³ /h
50	4 m ³ /h	8 m ³ /h	12 m ³ /h	16 m ³ /h	20 m ³ /h	40 m ³ /h	64 m ³ /h	80 m ³ /h	80 m ³ /h
65	6 m ³ /h	12 m ³ /h	18 m ³ /h	24 m ³ /h	30 m ³ /h	60 m ³ /h	96 m ³ /h	120 m ³ /h	120 m ³ /h
80	10 m ³ /h	20 m ³ /h	30 m ³ /h	40 m ³ /h	50 m ³ /h	100 m ³ /h	160 m ³ /h	200 m ³ /h	200 m ³ /h
100	15 m ³ /h	30 m ³ /h	45 m ³ /h	60 m ³ /h	75 m ³ /h	150 m ³ /h	240 m ³ /h	300 m ³ /h	300 m ³ /h
125	20 m ³ /h	40 m ³ /h	60 m ³ /h	80 m ³ /h	100 m ³ /h	200 m ³ /h	320 m ³ /h	400 m ³ /h	400 m ³ /h
150	30 m ³ /h	60 m ³ /h	90 m ³ /h	120 m ³ /h	150 m ³ /h	300 m ³ /h	480 m ³ /h	600 m ³ /h	600 m ³ /h
200	50 m ³ /h	100 m ³ /h	150 m ³ /h	200 m ³ /h	250 m ³ /h	500 m ³ /h	800 m ³ /h	1000 m ³ /h	1000 m ³ /h
250	100 m ³ /h	200 m ³ /h	300 m ³ /h	400 m ³ /h	500 m ³ /h	1000 m ³ /h	1600 m ³ /h	2000 m ³ /h	2000 m ³ /h
300	150 m ³ /h	300 m ³ /h	450 m ³ /h	600 m ³ /h	750 m ³ /h	1500 m ³ /h	2400 m ³ /h	3000 m ³ /h	3000 m ³ /h
350	200 m ³ /h	400 m ³ /h	600 m ³ /h	800 m ³ /h	1000 m ³ /h	2000 m ³ /h	3200 m ³ /h	4000 m ³ /h	4000 m ³ /h
400	200 m ³ /h	400 m ³ /h	600 m ³ /h	800 m ³ /h	1000 m ³ /h	2000 m ³ /h	3200 m ³ /h	4000 m ³ /h	4000 m ³ /h
450	300 m ³ /h	600 m ³ /h	900 m ³ /h	1200 m ³ /h	1500 m ³ /h	3000 m ³ /h	4800 m ³ /h	6000 m ³ /h	6000 m ³ /h
500	400 m ³ /h	800 m ³ /h	1200 m ³ /h	1600 m ³ /h	2000 m ³ /h	4000 m ³ /h	6400 m ³ /h	8000 m ³ /h	8000 m ³ /h
600	600 m ³ /h	1200 m ³ /h	1800 m ³ /h	2400 m ³ /h	3000 m ³ /h	6000 m ³ /h	9600 m ³ /h	12000 m ³ /h	12000 m ³ /h
700	800 m ³ /h	1600 m ³ /h	2400 m ³ /h	3200 m ³ /h	4000 m ³ /h	8000 m ³ /h	12800 m ³ /h	16000 m ³ /h	16000 m ³ /h
800	1000 m ³ /h	2000 m ³ /h	3000 m ³ /h	4000 m ³ /h	5000 m ³ /h	10000 m ³ /h	16000 m ³ /h	20000 m ³ /h	20000 m ³ /h
900	1000 m ³ /h	2000 m ³ /h	3000 m ³ /h	4000 m ³ /h	5000 m ³ /h	10000 m ³ /h	16000 m ³ /h	20000 m ³ /h	20000 m ³ /h
1000	1500 m ³ /h	3000 m ³ /h	4500 m ³ /h	6000 m ³ /h	7500 m ³ /h	15000 m ³ /h	24000 m ³ /h	30000 m ³ /h	30000 m ³ /h
1200	2000 m ³ /h	4000 m ³ /h	6000 m ³ /h	8000 m ³ /h	10000 m ³ /h	20000 m ³ /h	32000 m ³ /h	40000 m ³ /h	40000 m ³ /h
1400	3000 m ³ /h	6000 m ³ /h	9000 m ³ /h	12000 m ³ /h	15000 m ³ /h	30000 m ³ /h	48000 m ³ /h	60000 m ³ /h	60000 m ³ /h
1600	4000 m ³ /h	8000 m ³ /h	12000 m ³ /h	16000 m ³ /h	20000 m ³ /h	40000 m ³ /h	64000 m ³ /h	80000 m ³ /h	80000 m ³ /h
1800	5000 m ³ /h	10000 m ³ /h	15000 m ³ /h	20000 m ³ /h	25000 m ³ /h	50000 m ³ /h	80000 m ³ /h	100000 m ³ /h	100000 m ³ /h
2000	5000 m ³ /h	10000 m ³ /h	15000 m ³ /h	20000 m ³ /h	25000 m ³ /h	50000 m ³ /h	80000 m ³ /h	100000 m ³ /h	100000 m ³ /h



Achtung!

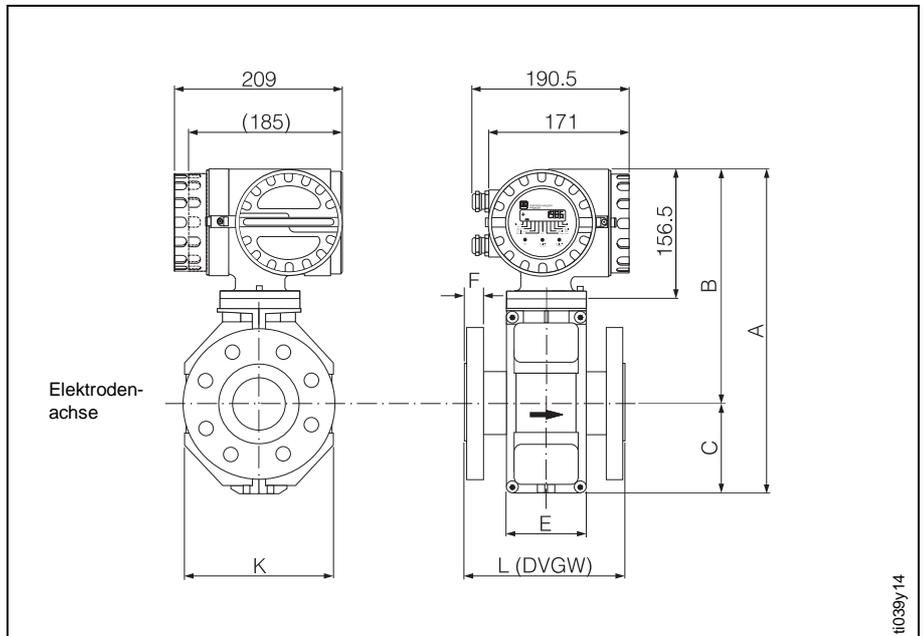
Arbeiten Sie mit dieser Tabelle nur, nachdem Sie den Schalter Nr. 3 auf "OFF" (SI-Einheiten) geschaltet haben.

Werkeinstellungen → grau schraffiert

t039y13

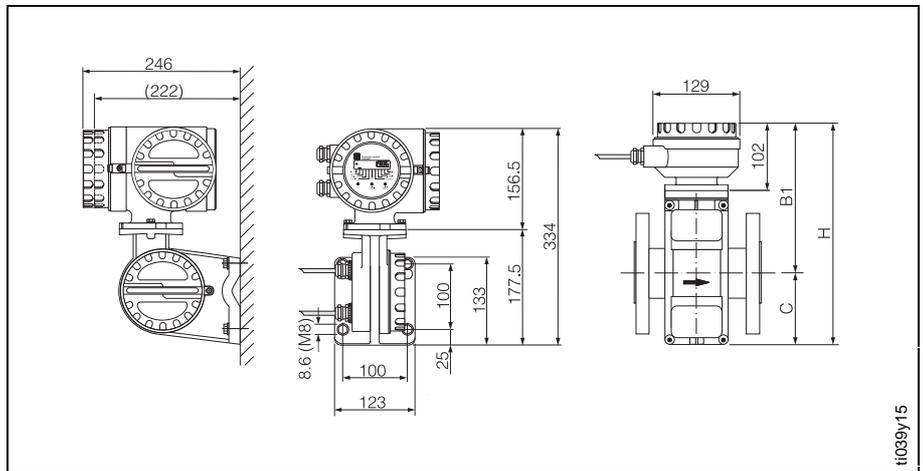
Abmessungen

Promag 31 F DN 15...300



Kompakt-Ausführung

ti039y14



Getrennt-Ausführung
(FS-/FL-Ausführung)

ti039y15

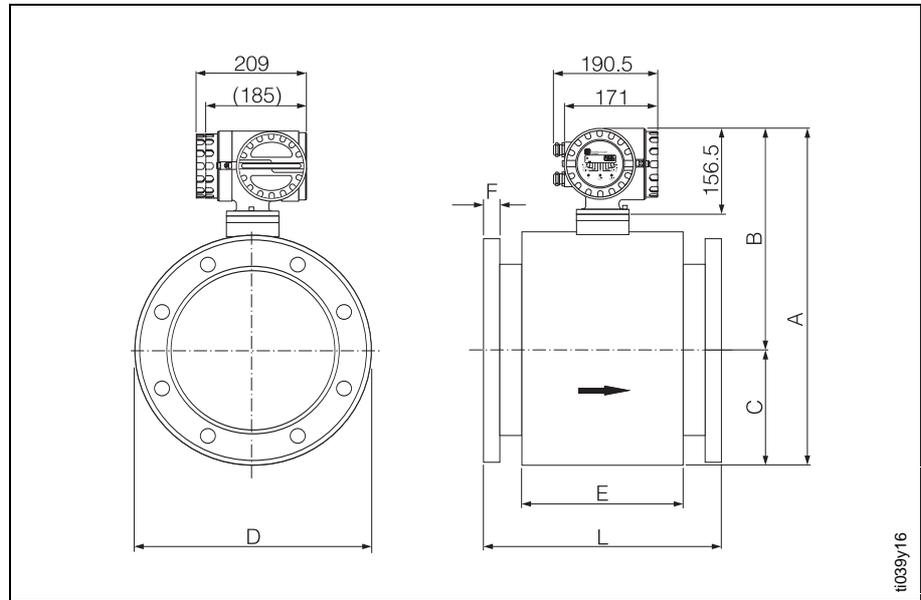
DN		PN	L ¹	A	B	C	D	E	F	H	B1	Gewicht ²
[mm]	[inch]	DIN [bar]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	DIN [mm]	[mm]	[mm]	[kg]
15	1/2"	40	200	340,5	256,5	84	120	94	14	286	202	6,5
25	1"	40	200	340,5	256,5	84	120	94	16	286	202	7,3
32	–	40	200	340,5	256,5	84	120	94	18	286	202	8,0
40	1 1/2"	40	200	340,5	256,5	84	120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

¹ Die Einbaulänge ist unabhängig von der Druckstufe.

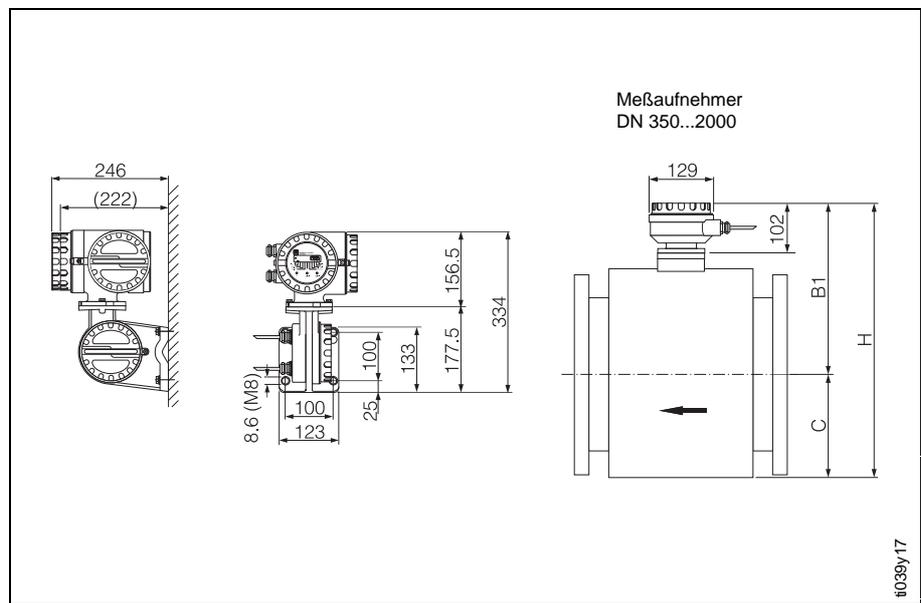
² Gewichtsangaben für Kompakt-Ausführung.

Abmessungen

Promag 31 F DN 350...2000



Kompakt-Ausführung



Getrennt-Ausführung
(FS-/FL-Ausführung)

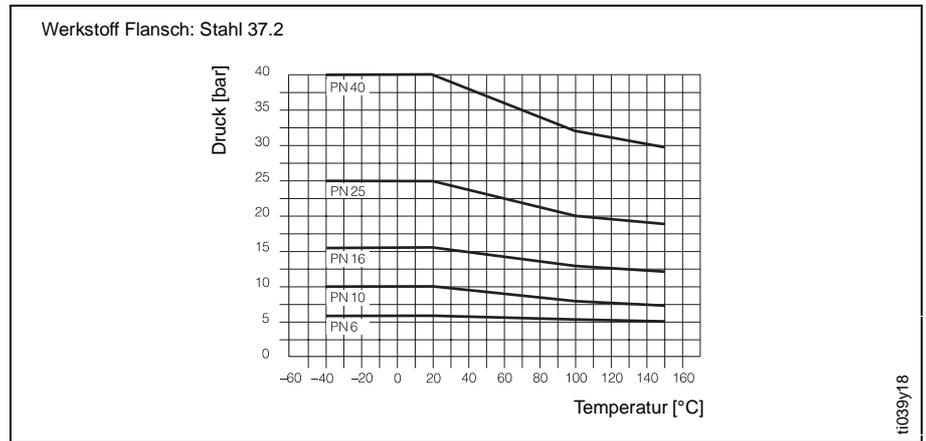
DN		PN DIN [bar]	L ¹ [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F DIN [mm]	H [mm]	B1 [mm]	Gewicht ² PN10/ANSI [kg]
[mm]	[inch]											
350	14"	10	550	783	456	282	564	276	26	683,5	401,5	110
400	16"	10	600	790	482	308	616	276	26	735,5	427,5	130
450	18"	–	650	840	507	333	666	292	–	785,5	452,5	240
500	20"	10	650	891	532,5	358,5	717	292	28	836,5	478	170
600	24"	10	780	995	584,5	410,5	821	402	28	940,5	530	230
700	28"	10	910	1198	686	512	1024	589	30	1143,5	631,5	350
750	30"	–	975	1198	686	512	1024	626	–	1143,5	631,5	450
800	32"	10	1040	1241	707,5	533,5	1067	647	32	1186,5	653	450
900	36"	10	1170	1394	784	610	1220	785	34	1339,5	729,5	600
1000	40"	10	1300	1546	860	686	1372	862	34	1491,5	805,5	720
1050	42"	–	1365	1598	886	712	1424	912	–	1543,5	831,5	1050
1200	48"	6	1560	1796	985	811	1622	992	28	1741,5	930,5	1200
1350	54"	–	1755	1998	1086	912	1824	1252	–	1943,5	1031,5	2150
1400	–	6	1820	2148	1161	987	1974	1252	32	2093,5	1106,5	1800
1500	60"	–	1950	2196	1185	1011	2022	1392	–	2141,5	1130,5	2600
1600	–	6	2080	2286	1230	1056	2112	1482	34	2231,5	1175,5	2500
1650	66"	–	2145	2360	1267	1093	2186	1482	–	2305,5	1212,5	3700
1800	72"	6	2340	2550	1362	1188	2376	1632	36	2495,5	1307,5	3300
2000	78"	6	2600	2650	1412	1238	2476	1732	38	2595,5	1357,5	4100

¹ Flanschblattstärke inklusive Dichtleiste.

² Gewicht Kompakt-Ausführung DIN PN 10. Wenn keine DIN-Ausführung erhältlich ist, ANSI resp. AWWA kompakt.

Werkstoffbelastungs- kurven

Promag F (nach DIN 2413 und 2505)



Nennweite und Metrologische Klassen

Auswahl der metrologischen Klasse

Bei allen Anfragen und Bestellungen sind folgende Daten unbedingt anzugeben:

1. *Nenndurchfluß* (Q_n) für Klasse A oder B. Diese Angabe erscheint auf dem Typenschild und muß im Auftragstext genannt werden.

Hinweise:

- Bei Geräten der Klasse A wird ohne Angabe von Q_n der Defaultwert werkseitig eingetragen (s. Tabelle unten).
- Ohne Angabe von Q_n kann ein Auftrag der Klasse B nicht abgewickelt werden.
- Der Wert Q_n muß zwischen dem entsprechenden Wert Q_n (min) und dem für die Klassen A, B gültigen Q_n (max) liegen.

2. Für die Skalierung des Stromausganges ist der Meßbereichsendwert Q_{max} anzugeben, der dann werkseitig eingestellt wird; bei Bedarf auch die Pulswertigkeit.

Hinweis:

Der Endwert Q_{max} und der Wert Q_n sind zwei verschiedene Werte. Der Endwert Q_{max} kann beispielsweise über dem definierten Q_n liegen, im Extremfall ist dies der zweifache Wert von Q_n (max) und liegt bei $v = 10$ m/s.

Auswahl der Nennweite

Der Rohrleitungsdurchmesser bestimmt in der Regel die Meßaufnehmer-Nennweite. Eine notwendige Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit erfolgt durch die Reduktion der Meßaufnehmer-Nennweite.

Die untenstehende Tabelle gibt eine Übersicht der minimalen und maximalen Endwerte, welche beim Promag 31 über Miniaturschalter eingestellt werden können (s. Seite 7 und 8).

DN [mm]	Q_n (min) Klasse A [m ³ /h]	Q_n (min) Klasse B [m ³ /h]	Q_n (max) [m ³ /h]	Q_n (default) nur bei Klasse A [m ³ /h]
15	0,8	1,6	3,0	1,2
25	2,2	4,4	8,8	3,5
32	3,6	7,2	14,0	6,0
40	5,6	11,3	22,6	10,0
50	9,0	15,0	35,0	15,0
65	15,0	20,0	60,0	25,0
80	15,0	30,0	90,0	35,0
100	18,0	46,0	140,0	55,0
125	28,0	73,0	220,0	90,0
150	40,0	105,0	320,0	130,0
200	70,0	190,0	550,0	230,0
250	110,0	290,0	880,0	350,0
300	160,0	420,0	1250	500,0
350	215,0	570,0	1700	700,0
400	280,0	750,0	2200	900,0
500	440,0	1170	3500	1400
600	640,0	1700	5000	2000

Technische Daten

Anwendungsbereiche	
<i>Bezeichnung</i>	Durchfluß-Meßsystem "Promag 31" für den eichpflichtigen Verkehr von Kaltwasser/Abwasser.
<i>Gerätefunktion</i>	Durchflußmengenmessung in geschlossenen Rohrleitungen.
Arbeitsweise und Systemaufbau	
<i>Meßprinzip</i>	Magnetisch-induktive Durchflußmessung nach dem Faraday'schen Gesetz (Spannungserzeugung durch bewegte Ladungsträger in einem Magnetfeld).
<i>Meßsystem</i>	Gerätefamilie "Promag 31" bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> • Meßumformer: Promag 31 • Meßaufnehmer Promag F (DN 15...2000) <p>Zwei Ausführungen sind verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompakt-Ausführung (Meßaufnehmer u. Meßumformer bilden eine mechanische Einheit) • Getrennt-Ausführung (FS- oder FL-Ausführung, s. Seite 13)
Eingangsgrößen	
<i>Meßgröße</i>	Durchflußgeschwindigkeit (= proportional zur induzierten Spannung. Erfassung über zwei Meßelektroden im Meßrohr)
<i>Meßbereich (für Stromausgang)</i>	Meßbereich Elektronik: $v = 0 \dots 12,5 \text{ m/s}$ Min. Endwert: 0,4 m/s Max. Endwert: 10 m/s
<i>Meßdynamik</i>	Bis 1000:1. Mediumsgeschwindigkeiten von unter 0,05 m/s bis über 10 m/s können mit der spezifizierten Meßgenauigkeit gemessen werden.
<i>Hilfseingang</i>	$U = 3 \dots 30 \text{ V DC}$, $R_i = 1,8 \text{ k}\Omega$, galvanisch getrennt, konfigurierbar für Meßwertunterdrückung oder externen Totalisator-Reset (nur für eichfähige Ausführung)
Ausgangsgrößen	
<i>Ausgangssignal</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Stromausgang:</i> 0/4...20 mA, galvanisch getrennt, Zeitkonstante automatisch zugeordnet, Endwert skalierbar (s. Seite 8) Temperaturkoeffizient: typ. 0,01% v.M./°C Meßfehler: zus. 0,3% v.M. • <i>Impulsausgang:</i> Open Collector, 0...400 Hz, $U_{\max} = 30 \text{ V}$, $I_{\max} = 250 \text{ mA}$, galvanisch getrennt, Impulswertigkeit einstellbar (s. Seite 8), Puls-/Pausenverhältnis 1 : 1, Impulsbreite max. 2 s • <i>Statusausgang:</i> Open Collector, $U_{\max} = 30 \text{ V}$, $I_{\max} = 250 \text{ mA}$, konfigurierbar für System- und Prozeßfehlermeldung oder Durchflußrichtungserkennung (im Eichbetrieb ist nur die Funktion "Melden von Prozeß-/Systemfehlern" verfügbar).
<i>Ausfallsignal</i>	<p><i>Statusausgang:</i> Für «Fehlermeldung» konfigurierbar. Statusausgang weist Ruhestromverhalten auf, d.h. bei fehlerfreiem Meßbetrieb ist dieser Ausgang geschlossen (Transistor nicht leitend).</p> <p>Solange Fehler nicht behoben ist, gilt folgendes:</p> <p><i>Stromausgang:</i> Strom wird auf definierten Wert gesetzt 0...20 mA → 0 mA 4...20 mA → 2 mA</p> <p><i>Impulsausgang:</i> Keine Impulsabgabe</p>
<i>Bürde</i>	$R_L < 700 \Omega$ (Stromausgang)
<i>Schleichmengenunterdrückung</i>	<p>Im Eichbetrieb ist die Funktion "Schleichmengenunterdrückung" immer aktiv</p> <p>$v \leq 0,02 \text{ m/s}$ → Unterdrückung aktiv (Stromausgang wird in dieser Zeit auf Ruhepegel 0/4 mA gesetzt)</p> <p>$v \geq 0,04 \text{ m/s}$ → Unterdrückung nicht aktiv ($v =$ Durchflußgeschwindigkeit)</p>

Meßgenauigkeit	
<i>Referenzbedingungen</i>	<p>Gemäß DIN 19200 und VDI/VDE 2641: Mediumtemperatur: +28 °C ±2K Umgebungstemperatur: +22 °C ±2K Warmlaufzeit: 30 Minuten</p> <p>Einbaubedingungen: Einlaufstrecke > 10 x DN Auslaufstrecke > 5 x DN Meßaufnehmer und Meßumformer sind geerdet. Der Meßaufnehmer ist zentriert in die Rohrleitung eingebaut.</p>
<i>Meßabweichung</i>	<p><i>Impulsausgang:</i> ±0,5% v.M. ±0,01% v.E. (v.E. = vom Endwert; Endwert = 10 m/s)</p> <p>±0,2% v.M. ±0,05% v.Q_k (optional) Q_k = gewünschte Referenz-Durchflußmenge für die Kalibrierung (v = 2...10 m/s). Q_k bitte bei Bestellung angeben.</p> <p><i>Stromausgang:</i> plus typisch ±10 µA</p> <p>Schwankungen der Versorgungsspannung haben innerhalb des spezifizierten Bereichs keinen Einfluß.</p> <p>Meßfehler in % v.M.</p>
<i>Wiederholbarkeit</i>	<p>±0,1% v.M. ±0,005% v.E. (v.M. = vom Meßwert; v.E. = vom Endwert)</p>
Einsatzbedingungen	
Einbaubedingungen	
<i>Einbauhinweise</i>	<p>Einbaulage beliebig (senkrecht, waagrecht). Einschränkungen und weitere Einbauhinweise: s. Seiten 3–4.</p>
<i>Ein- und Auslaufstrecken</i>	<p>Einlaufstrecke: > 3...5 x DN (Eichbetrieb: 5 x DN) Auslaufstrecke: > 2 x DN (Eichbetrieb: 2 x DN) (DN = Nennweite)</p>
<i>Verbindungskabellänge (Getrennt-Ausführung)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>FS-Ausführung:</i> Kabellänge 0... 10 m → min. Leitfähigkeit ≥5 µS/cm Kabellänge 10...200 m → min. Leitfähigkeit = f (L_{max}) • <i>FL-Ausführung:</i> Kabellänge 0...200 m → min. Leitfähigkeit ≥5 µS/cm • <i>Geräte mit Meßstoffüberwachung:</i> Kabellänge = max. 10 m

Einsatzbedingungen (Fortsetzung)	
Umgebungsbedingungen	
<i>Umgebungstemperatur</i>	<p>–25...+60 °C (Meßumformer Promag 31) –25...+60 °C (Meßaufnehmer Promag F) 0...+30 °C (für Kaltwasser im Eichbetrieb)</p> <p>Bei der Montage im Freien ist zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung eine Wetterschutzhaube vorzusehen, insbesondere in wärmeren Klimaregionen mit hohen Umgebungstemperaturen.</p> <p>Wegen Überhitzungsgefahr für die Meßumformerelektronik ist bei hohen Umgebungs- und Meßstofftemperaturen eine getrennte Montage von Meßumformer und Meßaufnehmer vorzusehen (s. nachfolgende Abbildung).</p> <div style="text-align: center;"> <p>Meßstofftemperatur [°C]</p> <p>Umgebungstemperatur [°C]</p> <p>Temperaturbereich nur für Getrennt-Ausführung verfügbar.</p> <p>PTFE (Teflon) Weichgummi (EPDM) Hartgummi</p> </div>
<i>Lagerungstemperatur</i>	–40...+80 °C
<i>Schutzart (EN 60529)</i>	Meßumformer: IP 67; NEMA 4X Meßaufnehmer Promag F: IP 67 (Option IP 68); NEMA 4X (Option NEMA 6P)
<i>Stoßfestigkeit</i>	Getestet nach EN 61010 und IEC 68-2-6 Beschleunigung bis 2 g/2 h pro Tag; 10...100 Hz (für gesamtes Meßsystem)
<i>Schwingungsfestigkeit</i>	
<i>Elektromagnetische Verträglichkeit</i>	Nach EN 50081 Teil 1 und 2 / EN 50082 Teil 1 und 2 sowie dem Industriestandard NAMUR
Meßstoffbedingungen	
<i>Meßstofftemperatur</i>	<p>Meßstofftemperatur abhängig von der Meßrohrauskleidung: (s. Abbildung oben)</p> <p>Promag F: –40...+130 °C (PTFE, DN 15...600) –20...+120 °C (Weichgummi, DN 25...2000) 0...+ 80 °C (Hartgummi, DN 65...2000)</p>
<i>Nenndruck</i>	<p>Meßaufnehmer Promag F:</p> <p>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) PN 40 (DN 65...100), Option</p> <p>(Werkstoffbelastungskurven: s. Seite 11)</p>
<i>Meßstoffleitfähigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> Minimal notwendige Leitfähigkeit: $\geq 5 \mu\text{S/cm}$ Bei der Getrennt-Ausführung (FS) ist die notwendige Leitfähigkeit von der Kabellänge abhängig → siehe Angaben unter "Verbindungskabellänge"
<i>Druckverlust</i>	<p>Kein Druckverlust, falls Einbau in Rohrleitung mit gleicher Nennweite erfolgt.</p> <p>Druckverlust durch Anpassungsstücke (DIN 28545): s. Seite 4</p>

Konstruktiver Aufbau	
<i>Bauform / Maße</i>	s. Seiten 9, 10
<i>Gewicht</i>	s. Seiten 9, 10
<i>Werkstoffe</i>	<p><i>Gehäusewerkstoff Meßumformer:</i> Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguß</p> <p><i>Flanschwerkstoff:</i> Promag F DIN → rostfreier Stahl 1.4571; St. 37.2</p> <p><i>Elektrodenwerkstoff:</i> Promag F 1.4435; Platin/Rhodium 80/20; Titan; Hastelloy C-22; Tantal</p> <p><i>Gehäusewerkstoff Meßaufnehmer:</i> Promag F (DN 15...300) pulverbesch. Aluminiumdruckguß (DN 350...2000) lackierter Stahl</p>
<i>Prozeßanschlüsse</i>	Flanschanschluß (Promag F) DN 15... 300: DIN DN 350...2000: DIN
<i>Elektrischer Anschluß</i>	<p>Anschlußpläne: s. Seiten 5, 6</p> <p>Kabeleinführungen (Ein-/Ausgänge; Getrennt-Ausführung): PG 13,5 (5...15 mm) oder Gewinde für Kabeleinführungen NPT 1/2", M20 x 1,5 (8...15 mm), G 1/2"</p> <p>Galvanische Trennung: Alle Stromkreise für Eingänge, Ausgänge, Hilfsenergie und Meßaufnehmer sind untereinander galvanisch getrennt.</p> <p>Kabelspezifikationen: s. Seite 6</p>
Anzeige- und Bedienoberfläche	
<i>Bedienkonzept / Anzeige</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 10 Miniaturschalter für Grundgerätefunktionen • 3 Bedientasten auf Vorortanzeige für weitere Funktionen • Steckbrücke zur Konfiguration des Hilfeingangs • LCD-Anzeige, 8stellig, mit Anzeigesegmenten für Gerätestatus <p>(weitere Angaben: s. Seite 7)</p>
Hilfsenergie	
<i>Versorgungsspannung, Frequenz</i>	<p>Meßumformer: 85...230 V AC + 10% (45...65 Hz) 20... 55 V DC, 16...62 V DC</p> <p>Meßaufnehmer: wird durch den Meßumformer versorgt</p>
<i>Leistungsaufnahme</i>	<p>AC: <15 VA (inkl. Meßaufnehmer) DC: <15 W (inkl. Meßaufnehmer)</p>
<i>Versorgungsausfall</i>	<p>Überbrückung von min. 1 Netzperiode (22 ms).</p> <ul style="list-style-type: none"> • EEPROM sichert Daten des Meßsystems bei Ausfall der Hilfsenergie ohne Stützbatterie. • DAT = auswechselbarer Datenspeicher-Baustein, in dem sämtliche Kenndaten des Meßaufnehmers, wie Kalibriergrößen, Nennweite, Ausführungsvariante usw. abgespeichert sind. Nach einem Austausch des Meßumformers oder dessen Elektronik wird der DAT-Baustein in den neuen Meßumformer eingesetzt.
Zertifikate und Zulassungen	
	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (z.B. CENELEC, SEV, FM, CSA) erhalten Sie bei Ihrer E+H-Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Dokumentationen, die Sie bei Bedarf ebenfalls anfordern können.

Zertifikate und Zulassungen (Fortsetzung)	
<i>Zündschutzart Ex-Zulassungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Meßumformer: Promag 31 (Kompakt- und Getrennt-Ausführung): CENELEC: EEx d/de; Ex Zone 2 VDE 0165 • Meßaufnehmer: Promag F CENELEC: EEx d/de; Ex Zone 2 VDE 0165
<i>Eichfähigkeit</i>	<p>Promag 31 F mit der Zulassung für den eichpflichtigen Verkehr von Kaltwasser/Abwasser wird unter der Bezeichnung "Promag 31 F" vertrieben.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<i>CE-Zeichen</i>	Das Meßsystem Promag 31 erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
Bestellinformationen	
<i>Ergänzende Dokumentation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsanleitung Promag 31 (BA028D/06/d) • Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Ex-Dokumentationen, die Sie bei Bedarf ebenfalls anfordern können.
Externe Normen und Richtlinien	
<p>EN 60529 (IP-Schutzarten) EN 61010 (Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte) EN 50081 Teil 1 und 2 (Störabstrahlung) / EN 50082 Teil 1 und 2 (Störfestigkeit), NAMUR (Normenarbeitsgemeinschaft für Meß- und Regeltechnik in der Chemischen Industrie).</p>	

Technische Änderungen vorbehalten

Deutschland

Endress+Hauser
 Meßtechnik GmbH+Co.
 Techn. Büro Teltow
 Potsdamer Str. 12a
 14513 Teltow
 Tel. (0 33 28) 43 58-0
 Fax (0 33 28) 43 58 41

Endress+Hauser
 Meßtechnik GmbH+Co.
 Techn. Büro Frankfurt
 Eschborner Landstr. 42
 60489 Frankfurt
 Tel. (0 69) 9 78 85-0
 Fax (0 69) 7 89 45 82

Endress+Hauser
 Meßtechnik GmbH+Co.
 Techn. Büro Hamburg
 Am Stadtrand 52
 22047 Hamburg
 Tel. (0 40) 69 44 97-0
 Fax (0 40) 69 44 97-50

Endress+Hauser
 Meßtechnik GmbH+Co.
 Techn. Büro Stuttgart
 Mittlerer Pfad 4
 70499 Stuttgart
 Tel. (07 11) 13 86-0
 Fax (07 11) 1 38 62 22

Endress+Hauser
 Meßtechnik GmbH+Co.
 Büro Hannover
 Brehmstraße 13
 30173 Hannover
 Tel. (05 11) 2 83 72-0
 Fax (05 11) 28 17 04

Endress+Hauser
 Meßtechnik GmbH+Co.
 Techn. Büro München
 Stettiner Straße 5
 82110 Germering
 Tel. (0 89) 8 40 09-0
 Tx. 528 196
 Fax (0 89) 8 41 44 51

Endress+Hauser
 Meßtechnik GmbH+Co.
 Techn. Büro Ratingen
 Eisenhüttenstraße 12
 40882 Ratingen
 Tel. (0 21 02) 8 59-0
 Fax (0 21 02) 85 91 30

Österreich

Endress+Hauser
 Ges.m.b.H.
 Postfach 173
 1235 Wien
 Tel. (0222) 8 80 56-0
 Tx. 114 032
 Fax (0222) 8 80 56 35

Schweiz

Endress+Hauser AG
 Sternenhofstraße 21
 4153 Reinach/BL 1
 Tel. (0 61) 7 15 62 22
 Fax (0 61) 7 11 16 50

Vertriebszentrale
 Deutschland:

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co. • Postfach 22 22
 79574 Weil am Rhein • Tel. (0 76 21) 975-01 • Fax (0 76 21) 97 55 55

Endress+Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis

