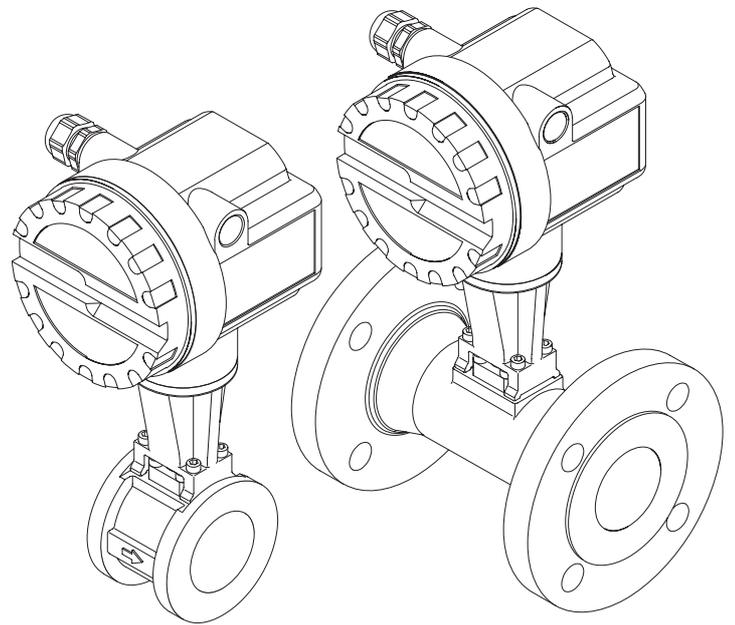
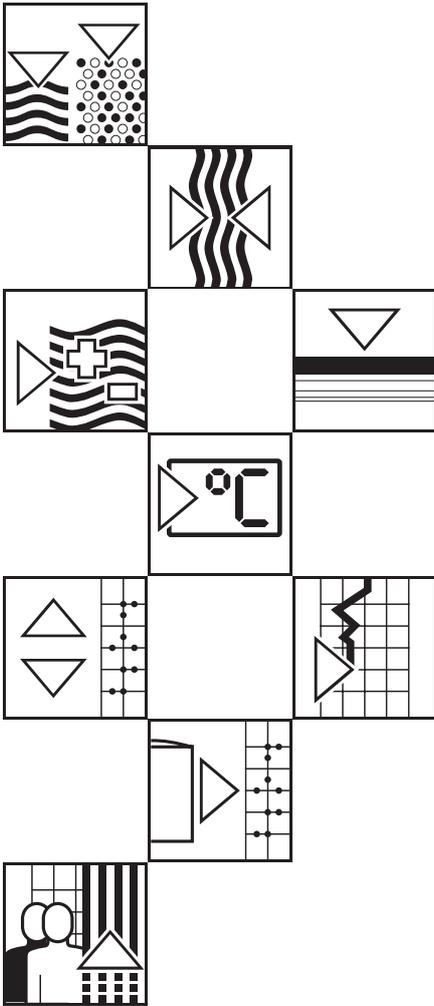


# *prowirl 77* Wirbeldurchfluss- Messsystem (Version: PFM)

## Betriebsanleitung

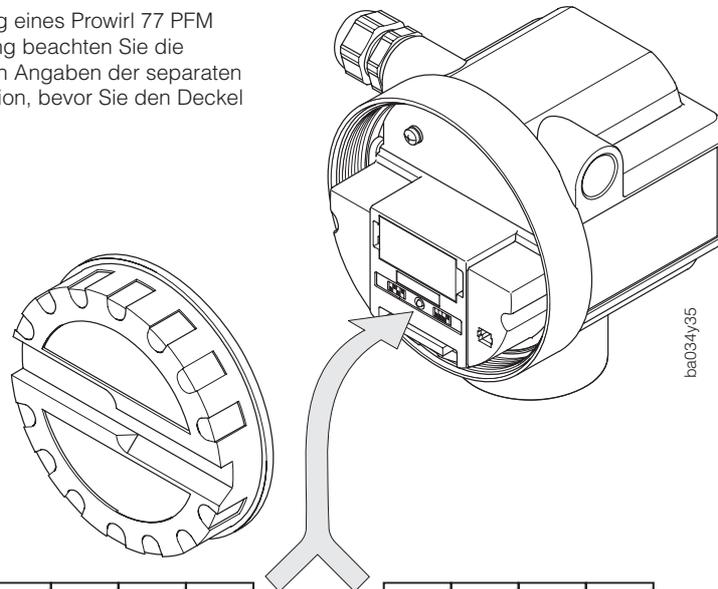


## Geräteeinstellung (Kopiervorlage) für Version PFM



Warnung!

Warnung!  
Bei Verwendung eines Prowirl 77 PFM mit Ex-Zulassung beachten Sie die entsprechenden Angaben der separaten Ex-Dokumentation, bevor Sie den Deckel abschrauben.

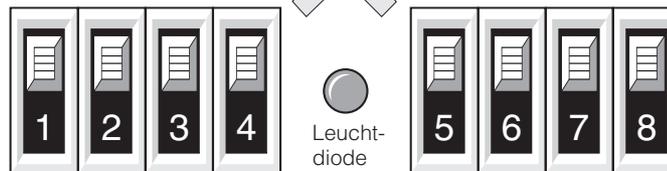


ba034y35

### Schalterstellung:

OFF = 0

ON = 1



Stellen Sie die acht abgebildeten DIP-Schalter entsprechend Ihrer Anwendung (Gas/Flüssigkeit) und der Nennweite Ihres Geräts ein.

### Schalterstellungen bei Messung von Flüssigkeiten

Nennweiten	DIP-Schaltnummer							
	1	2	3	4	5	6	7	8
DN 15	1	0	0	1	0	1	0	0
DN 25, DN 40	1	0	1	0	1	1	1	0
DN 50	1	0	1	1	1	1	1	0
DN 80	0	0	1	0	1	1	1	0
DN 100	0	0	1	0	1	1	1	0
DN 150...300	0	0	1	1	1	1	1	0

### Schalterstellungen bei Messung von Gas und Dampf

Nennweiten	DIP-Schaltnummer							
	1	2	3	4	5	6	7	8
DN 15, DN 25	1	0	0	0	0	0	0	0
DN 40	0	0	0	0	0	0	0	0
DN 50	0	0	0	0	0	0	1	0
DN 80	0	1	1	1	0	0	1	0
DN 100, DN 150	1	0	0	1	0	1	0	0
DN 200...300	1	1	1	0	0	1	1	0

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>5</b>
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.2	Kennzeichnung von Gefahren und Hinweisen	5
1.3	Betriebssicherheit	5
1.4	Montage-, Inbetriebnahme- und Bedienungspersonal	6
1.5	Reparaturen, Gefahrenstoffe	6
1.6	Technischer Fortschritt	6
<b>2</b>	<b>Systembeschreibung</b>	<b>7</b>
2.1	Messsystem Prowirl 77, Ausführung "PFM"	7
<b>3</b>	<b>Montage und Installation</b>	<b>9</b>
3.1	Allgemeine Hinweise	9
3.2	Einbauhinweise	10
3.3	Montage des Messaufnehmers	13
3.4	Elektronikgehäuse drehen	14
<b>4</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b>	<b>15</b>
4.1	Anschluss des Messumformers	15
4.2	Anschlussplan	15
<b>5</b>	<b>Geräteeinstellung</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Fehlersuche und Störungsbeseitigung</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>Abmessungen und Gewichte</b>	<b>21</b>
7.1	Abmessungen Prowirl 77 W	21
7.2	Abmessungen Prowirl 77 F	22
7.3	Abmessungen Prowirl 77 H	24
7.4	Abmessungen Strömungsgleichrichter (DIN)	25
7.5	Abmessungen Strömungsgleichrichter (ANSI)	26
<b>8</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>27</b>
8.1	Messbereiche (Messaufnehmer)	32
<b>9</b>	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>33</b>

**Registrierte Warenzeichen**

HART<sup>®</sup>  
Registriertes Warenzeichen der HART Communication Foundation, Austin, USA

KALREZ<sup>®</sup>, VITON<sup>®</sup>  
Registrierte Warenzeichen der Firma E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

GYLON<sup>®</sup>  
Registriertes Warenzeichen der Firma Garlock Sealing Technologies, Palmyra, NY, USA

INCONEL<sup>®</sup>  
Registriertes Warenzeichen der Firma Inco Alloys International, Inc., Huntington, USA

# 1 Sicherheitshinweise

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Messgerät Prowirl 77 darf nur für die Volumenstrom-Messung von Satttdampf, überhitztem Dampf, Gasen und Flüssigkeiten verwendet werden.
- Für Schäden aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch haftet der Hersteller nicht.
- 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.



## 1.2 Kennzeichnung von Gefahren und Hinweisen

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik betriebssicher 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 das Messgerät unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können Gefahren von ihm 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.



Warnung!

### 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.



Achtung!

### Hinweis!

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



Hinweis!

## 1.3 Betriebssicherheit

- Das Prowirl 77-Messsystem erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen nach EN 61010, die Störfestigkeitsanforderungen (EMV) gemäß Europeanorm EN 50081 Teil 1 und 2 / EN 50082 Teil 1 und 2 sowie die NAMUR-Empfehlungen.
- Gehäuseschutzart IP 67 nach EN 60529.

## 1.4 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 korrosiven Medien ist die Materialbeständigkeit aller mediumsberührenden Teile wie Grundkörper, Staukörper, Sensor, Dichtungen usw. abzuklären. Dies gilt auch für Medien, mit denen u.U. der Prowirl 77-Messaufnehmer gereinigt wird. Endress+Hauser ist Ihnen bei der Abklärung gerne behilflich.
- Der Installateur hat dafür Sorge zu tragen, dass das Messsystem gemäß den elektrischen Anschlussplänen korrekt angeschlossen ist. Erden Sie das Messsystem.



Bei Entfernen der Gehäusedeckel ist der Berührungsschutz aufgehoben.

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

## 1.5 Reparaturen, Gefahrenstoffe

Folgende Maßnahmen müssen ergriffen werden, bevor Sie das Durchflussmessgerät Prowirl 77 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.

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

## 1.6 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

Der Wirbelzähler Prowirl 77 eignet sich zur Messung des Volumenstroms von Dampf, Gasen und Flüssigkeiten im Temperaturbereich von  $-200...+400\text{ }^{\circ}\text{C}$  und für einen Nenndruck von maximal PN 160. Prowirl 77 misst den Volumenstrom unter Prozessbedingungen.

### 2.1 Messsystem Prowirl 77, Ausführung "PFM"

Die Messeinrichtung besteht aus:

- Messumformer Prowirl 77 in der Ausführung "PFM"
- Messaufnehmer Prowirl 77 W, Prowirl 77 F oder Prowirl 77 H

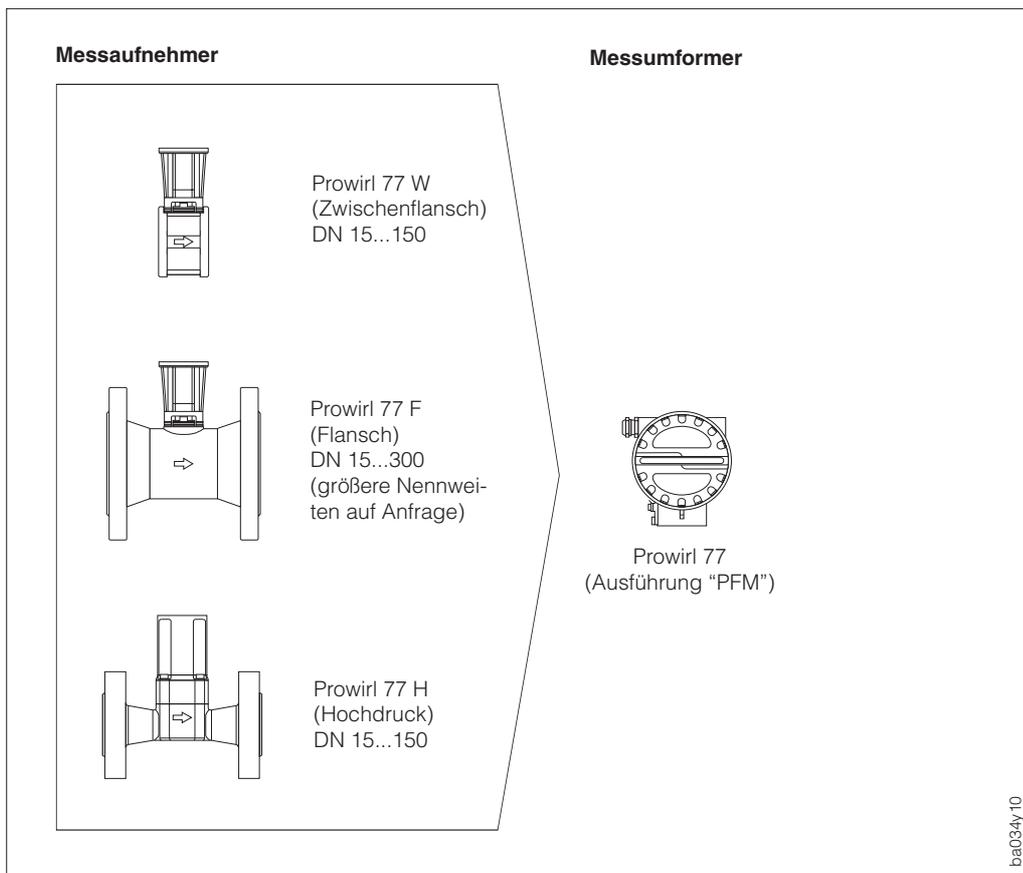


Abb. 1  
Messsystem Prowirl 77

Der Prowirl 77-Messumformer ist alternativ in zwei weiteren Ausführungen erhältlich:

- Version: "4...20 mA/HART"
- Version: "PROFIBUS-PA"

Diese beiden Ausführungen sind nicht Gegenstand dieser Betriebsanleitung. Für deren Bedienung verweisen wir auf die entsprechend gekennzeichneten Betriebsanleitungen.

Die verschiedenen Prowirl 77-Messumformer sind mit allen Messaufnehmertypen frei kombinierbar. Flexibilität bei der Ausstattung der Messstelle sowie ein genaues Anpassen der Messeinrichtung an die spezifischen Anlage- und Prozessbedingungen sind dadurch gewährleistet.



## 3 Montage und Installation

### 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 Servicefall die Schutzart IP 67 zu gewährleisten, müssen folgende Punkte 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 einen für die Kabeleinführung spezifizierten Außendurchmesser aufweisen.
- Kabeleinführung fest anziehen (siehe Abb. 2).
- Kabel vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe verlegen. Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen (siehe Abb. 2).
- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind durch Blindstopfen zu ersetzen.
- Die verwendete Schutzülle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.

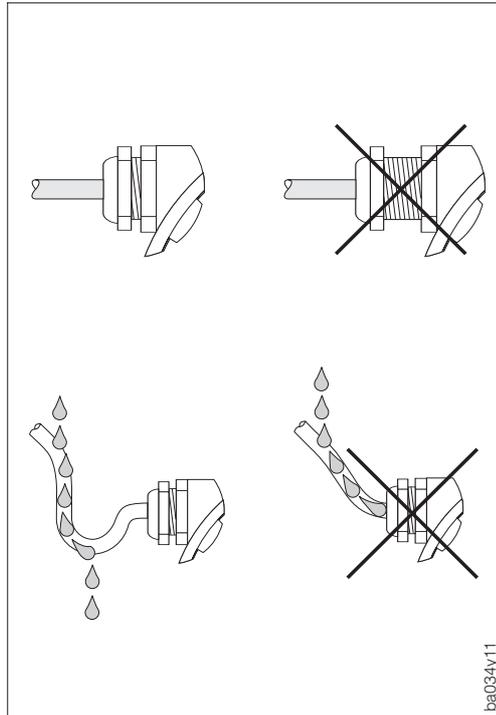


Abb. 2  
Schutzart IP 67

#### Temperaturbereiche

- Die maximal zulässigen Umgebungs- und Messstofftemperaturen sind unbedingt einzuhalten (siehe Seite 28).
- Beachten Sie auch die entsprechenden Hinweise zur Isolation von Rohrleitungen sowie zur Einbaulage (siehe Seite 11).

### 3.2 Einbauhinweise

Ein Wirbelzähler benötigt ein vollausgeprägtes Strömungsprofil als Voraussetzung für eine korrekte Volumenstrommessung. Daher muss Prowirl 77 unter Berücksichtigung der nachfolgenden Hinweise in die Rohrleitung eingebaut werden.

#### Rohrinnendurchmesser

Kontrollieren Sie, ob die korrekte Nennweite und Rohrnorm (DIN/ANSI/JIS) bei der Bestellung berücksichtigt wurden, da die Kalibrierung des Messgerätes und damit die erzielbare Messgenauigkeit davon abhängt.

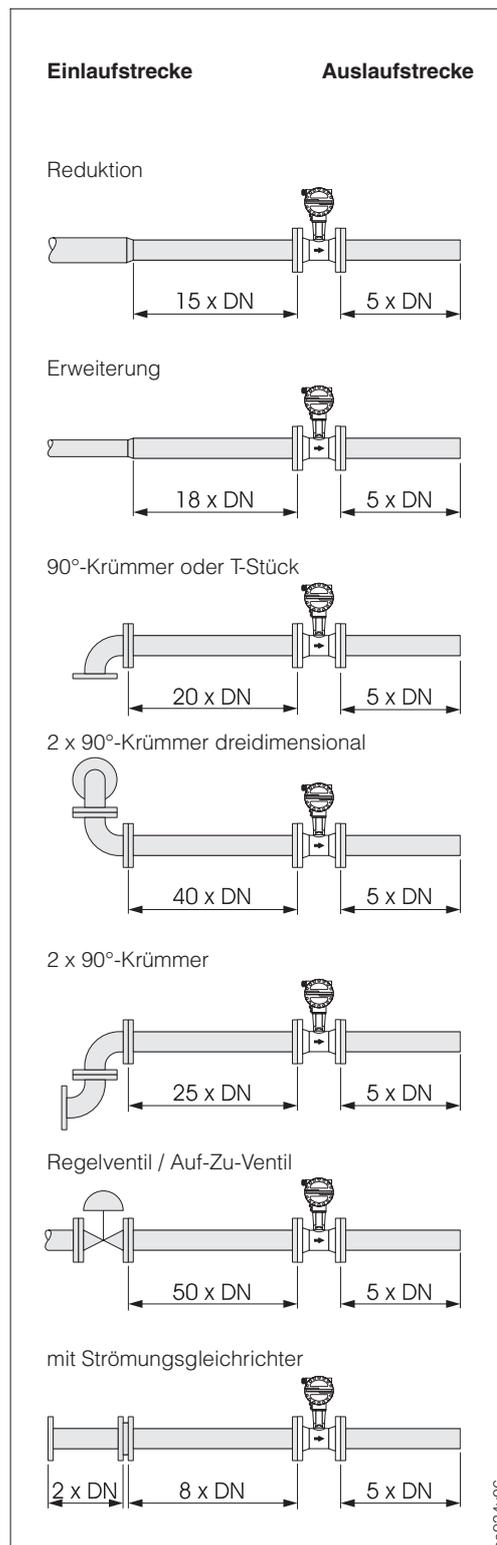


Abb. 3  
Ein- / Auslaufstrecken

#### Ein- und Auslaufstrecken

Um ein ungestörtes Strömungsprofil zu gewährleisten, ist der Wirbelzähler möglichst vor Strömungshindernissen wie Rohrkrümmern, Reduktionen oder Stellgeräten einzubauen. Andernfalls ist sicherzustellen, dass ein möglichst langes Stück geraden Rohres zwischen Hindernis und Messgerät liegt.

Nebenstehende Abbildungen zeigen die jeweils *mindestens benötigten geraden Rohrstrecken* nach Strömungshindernissen als Vielfaches der Rohrnennweite DN. Sind mehrere Strömungshindernisse vorhanden, so ist mindestens die längste angegebene Einlaufstrecke einzuhalten.

Auch im Auslauf hinter dem Messgerät muss eine ausreichend lange gerade Rohrstrecke vorhanden sein, damit sich die Wirbel richtig ausbilden können.

#### Strömungsgleichrichter

Bei engen Raumverhältnissen ist es besonders bei größeren Rohrnennweiten nicht immer möglich, die oben spezifizierten Einlaufstrecken einzuhalten. In diesen Fällen kann ein speziell gestalteter Lochplatten-Strömungsgleichrichter (siehe Seite 25) wie nebenstehend gezeigt eingebaut werden.

Der Strömungsgleichrichter wird zwischen Rohrleitungsflansche gespannt und durch die Montagebolzen zentriert. In der Regel verringert das die erforderliche Einlaufstrecke auch nach Strömungshindernissen auf 10 x DN bei voller Messgenauigkeit.

ba034y06

**Einbaulage**

Prowirl 77 kann grundsätzlich beliebig in die Rohrleitung eingebaut werden. Auf dem Grundkörper ist ein Pfeil in Durchflussrichtung angebracht.

Bei Flüssigkeiten sollten senkrechte Rohrleitungen steigend durchströmt werden (Einbaulage A), um vollständig gefüllte Rohrleitungen zu gewährleisten.

Bei waagerechten Rohrleitungen sind die Einbaulagen B, C und D möglich. Bei einer heißen Rohrleitung (z.B. Dampf) ist Einbaulage C oder D wählen, damit die zulässige Temperatur in der Umgebung der Elektronik nicht überschritten wird.

Umgebungstemperaturen → s. Seite 28

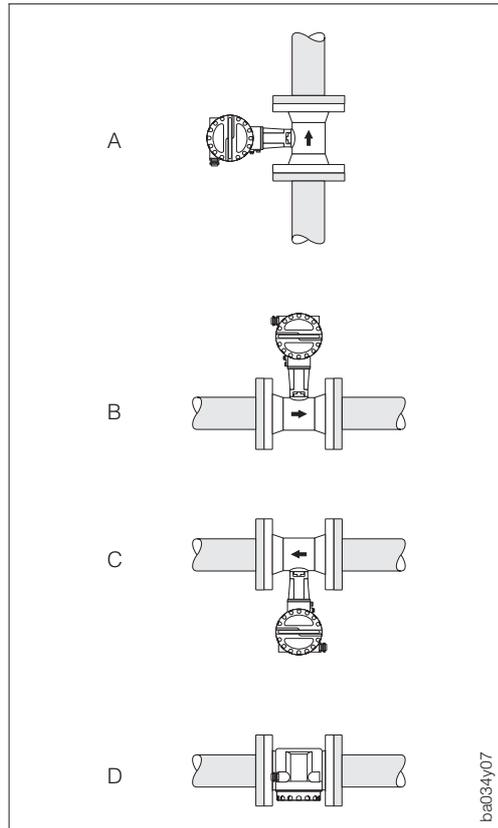


Abb. 4 Einbaulagen

**Druck- und Temperaturmessstellen**

Druckmessstellen und Temperaturmessstellen sind so *hinter* Prowirl 77 einzubauen, dass sie die optimale Wirbelbildung nicht beeinflussen.

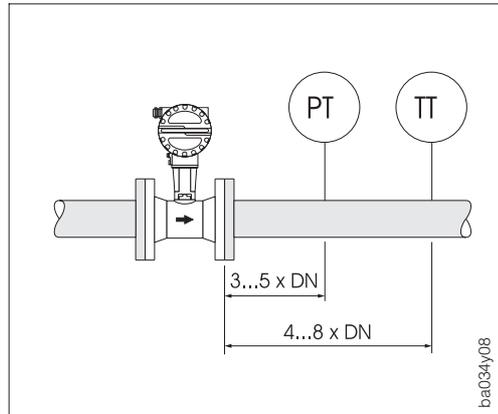


Abb. 5 Einbau von Druck- und Temperaturmessstellen

**Rohrleitungsisolation**

**Zwischenflansch-/Flansch-Ausführung**

Rohrleitungsisolierungen sind notwendig, um Energieverluste bei heißen Medien einzudämmen.

**Achtung!**

Bei der Isolation ist sicherzustellen, dass eine genügend große Oberfläche der Gehäusestütze frei bleibt. Der nicht abgedeckte Teil dient der Wärmeabfuhr und schützt die Messelektronik vor Überhitzung.

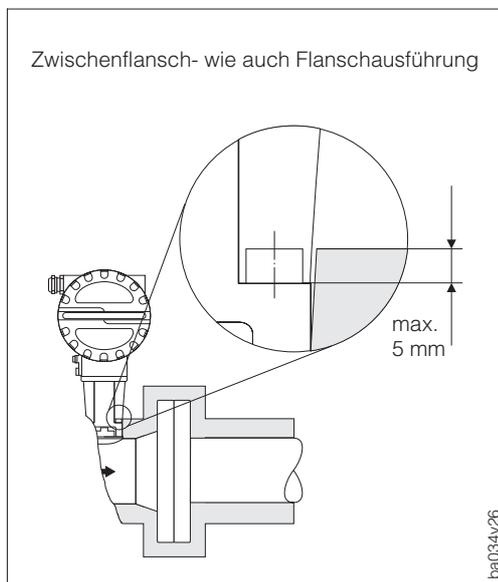


Abb. 6 Max. Abstand der Rohrleitungs-isolation an der Stütze

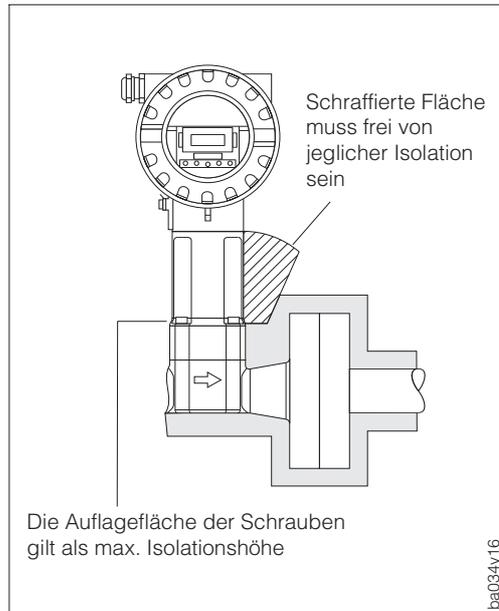


Abb. 7  
Rohrleitungsisolation  
Hochdruck-Ausführung

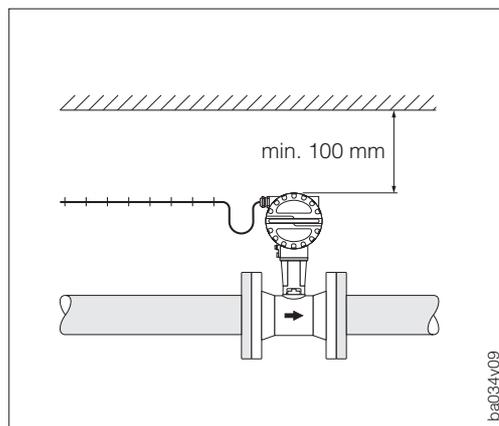


Abb. 8  
Einzuhaltender Mindestabstand  
für Ein- / Ausbau des Messumformer-  
gehäuses

### Rohrleitungsisolation Hochdruck-Ausführung

Auch bei der Hochdruck-Ausführung muss die Gehäusestütze frei von Isolation sein, um die Temperaturabstrahlung zu gewährleisten und somit die Elektronik vor Überhitzung zu schützen.

### Mindestabstände

Im Servicefall oder zum Anschließen des E+H Durchflusssimulators "Flowjack" ist es notwendig, das in die Gehäusestütze gesteckte Messumformergehäuse herauszuziehen.

Beachten Sie deshalb beim Einbau in die Rohrleitung folgende Kabellängen und Mindestabstände:

- Mindestabstand:  
100 mm in alle Richtungen
- Erforderliche Kabellänge:  
 $L + 150 \text{ mm}$



### Achtung!

Das Entfernen des Messumformers von der Gehäusestütze sollte nur durch einen E+H-Servicetechniker erfolgen!

### 3.3 Montage des Messaufnehmers

Achtung!

Beachten Sie vor der Montage bitte folgende Punkte:

- Entfernen Sie sämtliche Reste der Transportverpackung und eventuelle Schutzscheiben vom Messaufnehmer, bevor Sie das Messgerät in die Rohrleitung einbauen.
- Achten Sie bei Dichtungen darauf, dass deren Innendurchmesser gleich oder größer als derjenige von Messrohr und Rohrleitung ist. Dichtungen, welche in den Durchflussstrom hineinragen, beeinflussen die Wirbelbildung hinter dem Staukörper ungünstig und verursachen eine ungenaue Messung. Von E+H mitgelieferte Dichtungen haben daher einen etwas größeren Innendurchmesser als das Messrohr.
- Vergewissern Sie sich, dass die Pfeilrichtung auf dem Messrohr mit der Fließrichtung in der Rohrleitung übereinstimmt.
- Einbaulängen:
  - Prowirl W (Zwischenflanschausführung): 65 mm
  - Prowirl F (Flanschausführung) → s. Seite 22
  - Prowirl H (Hochdruckausführung) → s. Seite 24



Achtung!

#### Montage Prowirl W

Die Zwischenflansch-Montage erfolgt mit Hilfe eines Montagesets bestehend aus:

- Zuganker
- Zentrierringen
- Muttern
- Unterlegscheiben
- Dichtungen

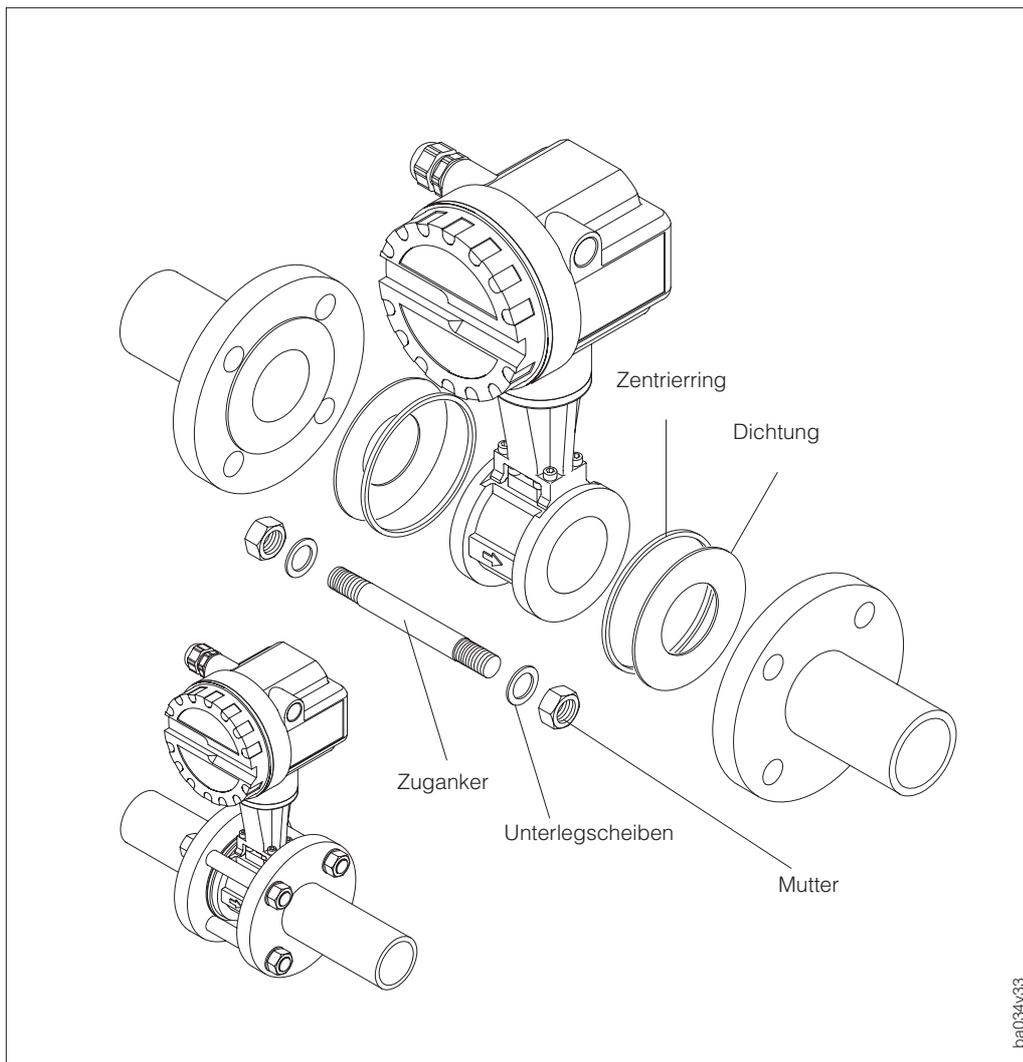


Abb. 9  
Montage der Zwischenflanschausführung Prowirl W

### 3.4 Elektronikgehäuse drehen

Das Elektronikgehäuse ist beim Prowirl 77 in 90°-Schritten auf der Gehäusestütze drehbar. Dadurch kann der Klemmenanschlussraum und die Kabeleinführung optimal ausgerichtet werden.

Gehen Sie wie folgt vor:

- ① Sicherungsschraube lösen (mindestens eine Umdrehung).
- ② Elektronikgehäuse bis zum mechanischen Anschlag herausziehen und anschließend in die gewünschte Position bringen (90°-Schritte). Gehäuse wieder zurück in die Stütze führen.
- ③ Sicherungsschraube anziehen.

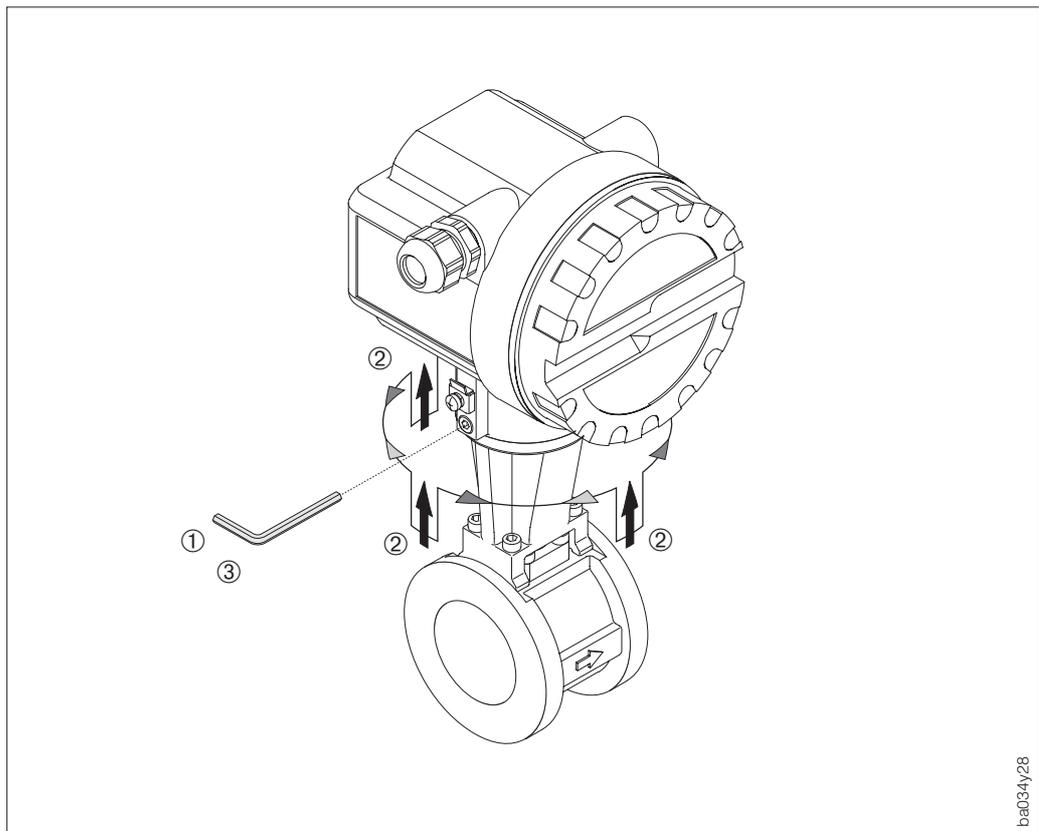


Abb. 10  
Drehen des Elektronikgehäuses

## 4 Elektrischer Anschluss

### 4.1 Anschluss des Messumformers

Achtung!

- Beachten Sie die national gültigen Installationsvorschriften.
- Zur Installation eines Messumformers in Ex-Ausführung beachten Sie bitte die separat beigelegte Ex-Dokumentation.
- Die Hilfsenergie beträgt max. 30 V DC, für die Ex d-Ausführung max. 36 V DC.



Achtung!

Vorgehensweise:

1. Frontdeckel abschrauben.
2. Die Kreuzschlitzschrauben des oberen Abdeckblechs lösen und dieses vorklappen.
3. Versorgungs- und Signalkabel durch die Kabeleinführung schieben.
4. Verdrahtung gemäß dem elektrischen Anschlussplan auf dieser Seite vornehmen (zum leichteren Anschließen kann die Platine mit den Anschlussklemmen herausgezogen werden).
5. Abdeckblech wieder hochklappen und festschrauben.
6. Frontdeckel wieder fest auf das Messumformergehäuse schrauben.

### 4.2 Anschlussplan

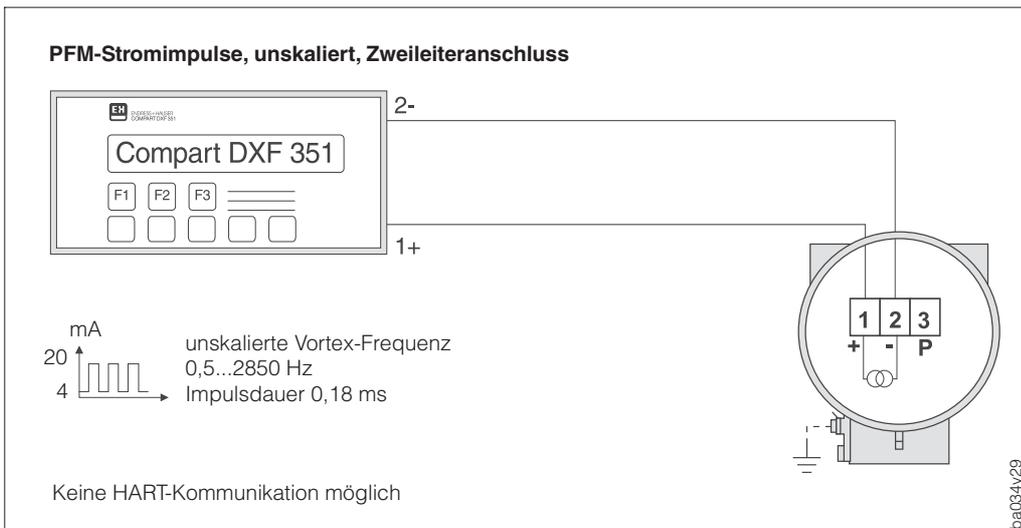


Abb. 11  
Elektrischer Anschluss  
Prowirl 77 "PFM"



## 5 Geräteeinstellung

### Werkeinstellung

Die Schalterstellung wird ab Werk auf die korrekte Nennweite konfiguriert. Die Anwendung (Gas oder Flüssigkeit) wird gemäß Bestellung programmiert; wenn keine Angaben gemacht werden, wird das Gerät für Flüssigkeiten konfiguriert.

### Warnung!

Bei Verwendung eines Prowirl 77 mit Ex-Zulassung beachten Sie die entsprechenden Angaben der separaten Ex-Dokumentation, bevor Sie den Deckel abschrauben.



- ① Schrauben Sie den Frontdeckel ab.
- ② Stellen Sie die acht unten abgebildeten DIP-Schalter entsprechend Ihrer Anwendung (Gas/Flüssigkeit) und der Nennweite Ihres Geräts ein.
- ③ Schrauben Sie den Deckel wieder fest auf das Gehäuse.

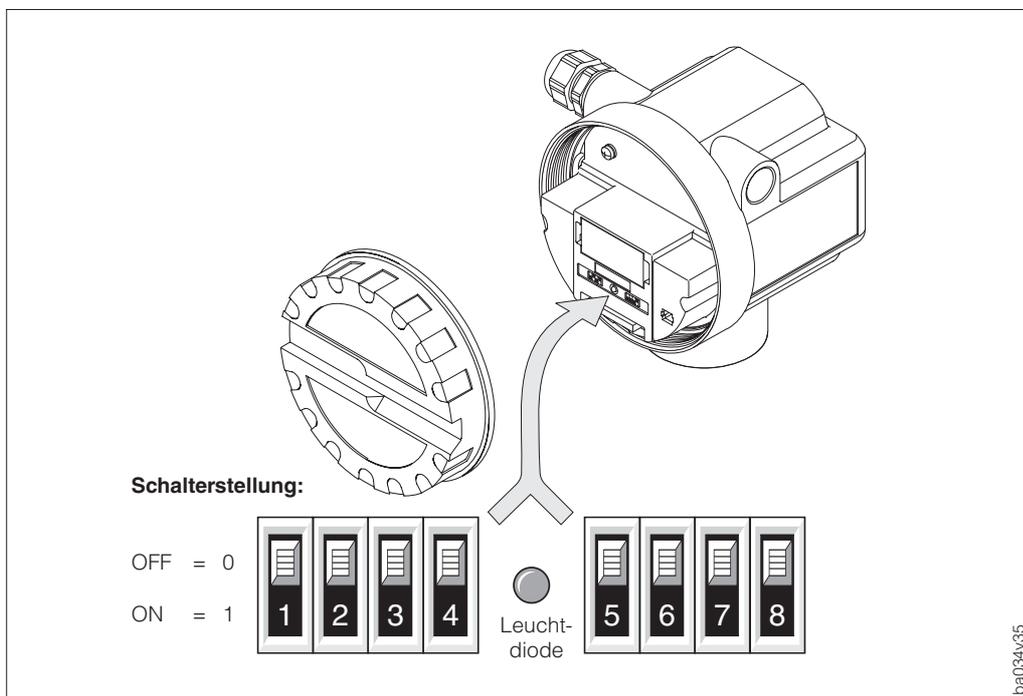


Abb. 12  
DIP-Schalterstellungen

### Schalterstellungen bei Messung von Flüssigkeiten

Nennweiten	DIP-Schalternummer							
	1	2	3	4	5	6	7	8
DN 15	1	0	0	1	0	1	0	0
DN 25, DN 40	1	0	1	0	1	1	1	0
DN 50	1	0	1	1	1	1	1	0
DN 80	0	0	1	0	1	1	1	0
DN 100	0	0	1	0	1	1	1	0
DN 150...300	0	0	1	1	1	1	1	0

### Schalterstellungen bei Messung von Gas und Dampf

Nennweiten	DIP-Schalternummer							
	1	2	3	4	5	6	7	8
DN 15, DN 25	1	0	0	0	0	0	0	0
DN 40	0	0	0	0	0	0	0	0
DN 50	0	0	0	0	0	0	1	0
DN 80	0	1	1	1	0	0	1	0
DN 100, DN 150	1	0	0	1	0	1	0	0
DN 200...300	1	1	1	0	0	1	1	0



## 6 Fehlersuche und Störungsbeseitigung

Das Prowirl 77-Messsystem arbeitet wartungsfrei. Sollte eine Störung auftreten oder besteht ein Verdacht auf eine falsche Messung, bietet die nachfolgende Anleitung Hilfe bei der Identifizierung der Ursache möglicher Fehler und Hinweise zu deren Beseitigung.

Warnung!

- Bei Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen sind die örtlichen Vorschriften sowie alle Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung zu beachten.
- Bei Ex-Geräten sind außerdem alle Angaben und Vorschriften aus der separaten Ex-Dokumentation zu beachten.



Das Prowirl 77-Messsystem ist mit einer LED zur Anzeige des Betriebszustands ausgestattet, die nach Entfernen des Aluminiumdeckels zum Elektronikraum sichtbar wird.

### LED leuchtet nicht

- Wurde die Verdrahtung gemäß Anschlussdiagramm auf Seite 15 durchgeführt?
- Richtige Polarität der Hilfsenergie?
- Klemmenspannung an Klemmen 1 und 2 des Prowirl 77 zwischen 12 V und 30 V (für die Ex d-Ausführung zwischen 15 V und 36 V)? Gegebenenfalls Bürde der Verkabelung überprüfen.

### Kein Durchflusssignal

- Bei Flüssigkeiten: ist die Rohrleitung vollständig gefüllt? Für eine genaue und zuverlässige Durchflussmessung muss die Rohrleitung immer vollständig gefüllt sein.
- Wurden vor der Montage alle Reste des Verpackungsmaterials, auch Grundkörper-Schutzscheiben, entfernt?

### Fehlerhaftes oder stark schwankendes Durchflusssignal

- Ist das zu messende Medium einphasig und homogen?  
Für eine genaue und zuverlässige Durchflussmessung muss das Medium einphasig und homogen sein und die Rohrleitung muss immer vollständig gefüllt sein.  
In vielen Fällen kann das Messergebnis auch bei nicht idealen Verhältnissen durch folgende Maßnahmen verbessert werden:
  - Bei Flüssigkeiten mit geringen Gasanteilen in waagerechten Rohrleitungen hilft ein Einbau des Messgeräts mit dem Kopf nach unten oder zur Seite. Das verbessert das Messsignal, da der Sensor so aus dem Bereich kleiner Gasansammlungen zu liegen kommt.
  - Bei Flüssigkeiten mit geringen Feststoffanteilen ist ein Einbau des Elektronikgehäuses nach unten zu vermeiden.
  - Bei Dampf oder Gasen mit geringen Flüssigkeitsanteilen ist ein Einbau des Elektronikgehäuses nach unten zu vermeiden.
- Entsprechen die Ein- und Auslaufstrecken den Einbauhinweisen auf Seite 10?
- Wurden Dichtungen mit korrektem Innendurchmesser (nicht kleiner als die Rohrleitung) eingesetzt und wurden diese richtig zentriert eingebaut?
- Ist der statische Druck genügend hoch, um Kavitation im Bereich des Messaufnehmers auszuschließen?
- Liegt der Durchfluss im Messbereich des Messgeräts (siehe "Technische Daten" Seite 27)?  
Der Messbereichsanfang hängt ab von der Dichte und der Viskosität des Mediums, die ihrerseits von der Temperatur abhängen. Bei Gasen und Dampf hängt die Dichte auch vom Druck ab.

- Sind dem Betriebsdruck Druckpulsationen (z.B. durch Kolbenpumpen) überlagert? Wenn Pulsationen eine ähnliche Frequenz wie die Wirbelablösefrequenz aufweisen, können sie die Wirbelablösung beeinflussen.
- Sind die DIP-Schalter (s. Seite 17) entsprechend Nennweite und Anwendung (Gas/Flüssigkeit) richtig eingestellt? Diese Einstellungen bestimmen die Filtereinstellungen und können daher den Messbereich beeinträchtigen.

**Durchflusssignal, obwohl kein Durchfluss vorhanden ist**

Ist das Messgerät Vibrationen von mehr als 1g ausgesetzt?

In diesem Fall kann abhängig von Frequenz und Richtung der Schwingungen auch bei stillstehendem Medium Durchfluss angezeigt werden.

Abhilfe am Messgerät:

- Drehen des Messaufnehmers um 90°. Das Messsystem reagiert am empfindlichsten auf Vibrationen, die in Richtung der Sensorauslenkung verlaufen. In den anderen Achsen wirken sich Vibrationen weniger auf das Messsystem aus.

Abhilfe durch konstruktive Maßnahmen bei der Installation:

- Wenn der Erreger der Vibrationen (z.B. eine Pumpe oder ein Ventil) identifiziert werden kann, hilft ein Entkoppeln oder Abstützen des Erregers, um die Vibrationen zu verringern.
- Abstützen der Rohrleitung in der Nähe des Messaufnehmers.

**Wartung / Kalibrierung**

Das Gerät arbeitet nach einem korrekten Einbau wartungsfrei. Bei einem Einsatz als qualitätsrelevante Messstelle (ISO 9000) kann der Prowirl 77 durch Endress+Hauser auf akkreditierten, rückführbaren Kalibrieranlagen (gemäß EN 45001) nachkalibriert werden. Dabei wird ein international anerkanntes Zertifikat nach den Bestimmungen der EA (European cooperation for Accreditation of Laboratories) ausgestellt.

## 7 Abmessungen und Gewichte

### Hinweis!

Die Ex d-Ausführung hat ein anderes Gehäuse mit separatem Anschlussraumdeckel und geringfügig abweichenden Abmessungen und Gewichten. Bitte schauen Sie hierfür in den Ex-spezifischen Zusatzdokumentationen nach.



### 7.1 Abmessungen Prowirl 77 W

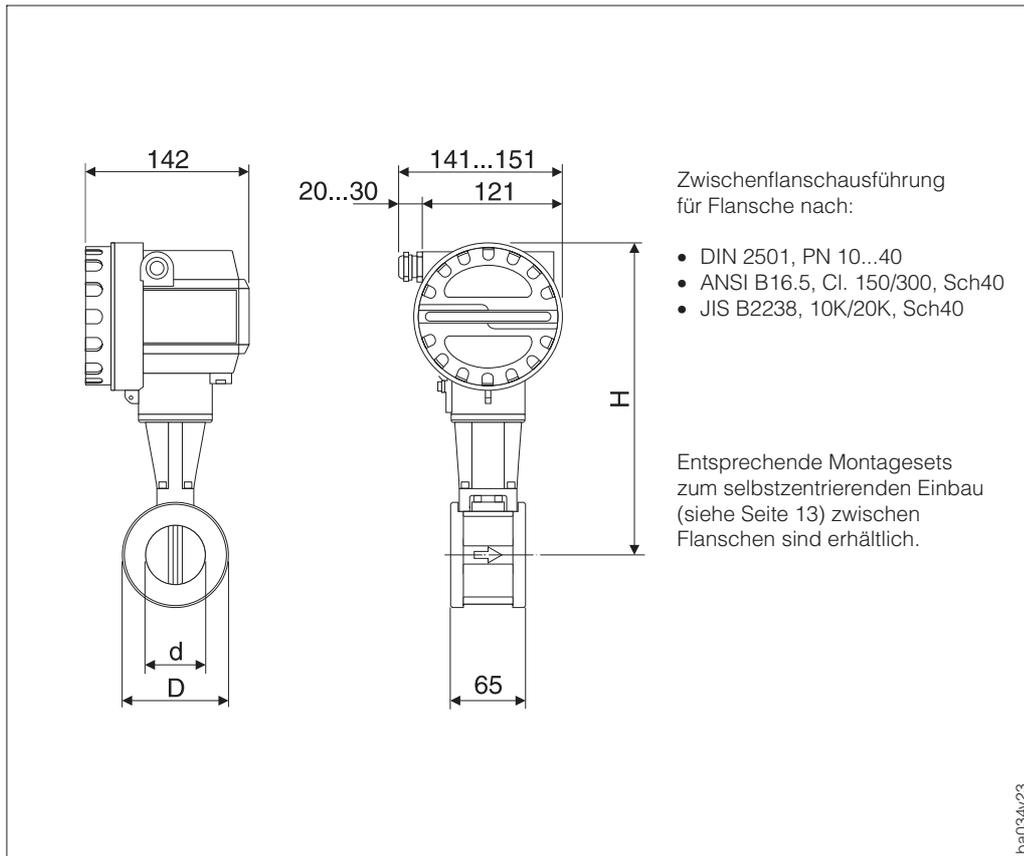


Abb. 13  
Maßbild Prowirl 77 W

Für die Ausführung mit erweitertem Temperaturbereich erhöht sich H um 40 mm und das Gewicht um ca. 0,5 kg

DN		d	D	H	Gewicht
DIN / JIS	ANSI	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
15	½"	16,50	45,0	247	3,0
25	1"	27,60	64,0	257	3,2
40	1½"	42,00	82,0	265	3,8
50	2"	53,50	92,0	272	4,1
80	3"	80,25	127,0	286	5,5
100	4"	104,75	157,2	299	6,5
150	6"	156,75	215,9	325	9,0

## 7.2 Abmessungen Prowirl 77 F

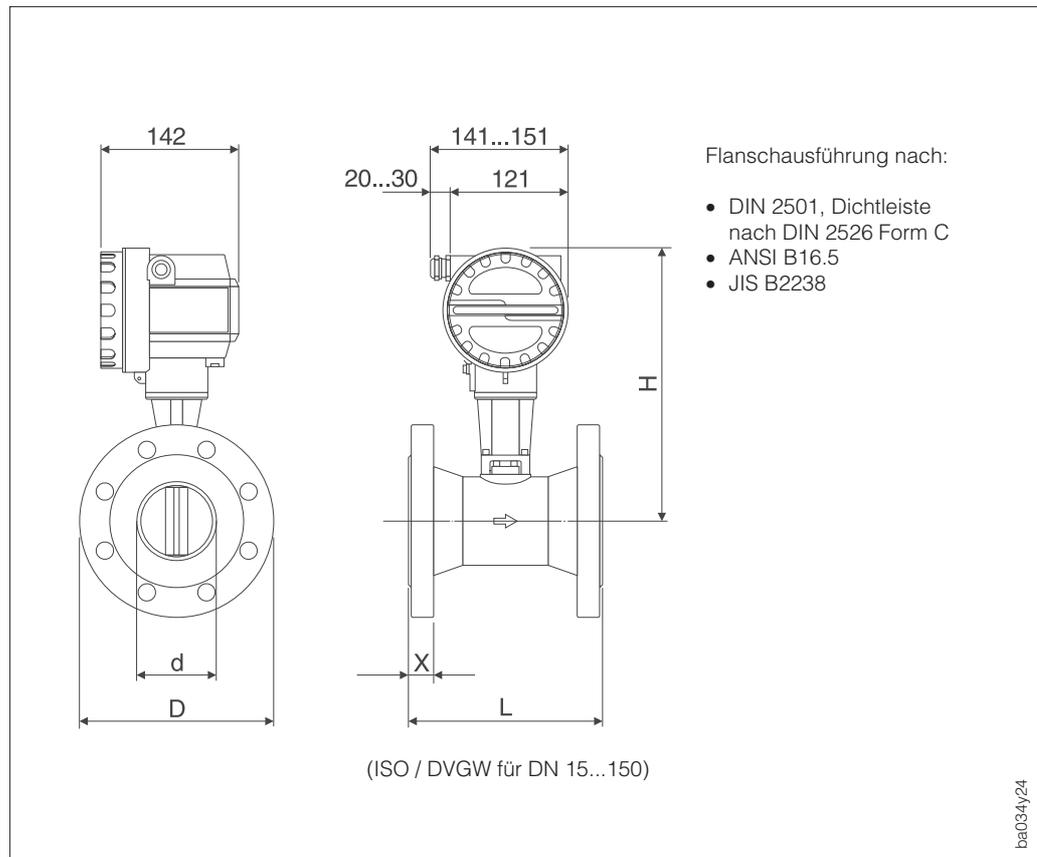


Abb. 14  
Maßbild Prowirl 77 F

Für die Ausführung mit erweitertem Temperaturbereich erhöht sich H um 40 mm und das Gewicht um ca. 0,5 kg

DN	Norm	Druckstufe	d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	X [mm]	Gewicht [kg]
15 / 1/2"	DIN	PN 40	17,3	95,0	248	200	17	5,0
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	15,7	88,9				
		Cl. 300	15,7	95,0				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	13,9	88,9				
		Cl. 300	13,9	95,0				
JIS SCHED 40	Cl. 20K	16,1	95,0					
JIS SCHED 80	Cl. 20K	13,9	95,0					
25 / 1"	DIN	PN 40	28,5	115,0	255	200	19	7,0
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	26,7	107,9				
		Cl. 300	26,7	123,8				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	24,3	107,9				
		Cl. 300	24,3	123,8				
JIS SCHED 40	Cl. 20K	27,2	125,0					
JIS SCHED 80	Cl. 20K	24,3	125,0					
40 / 1 1/2"	DIN	PN 40	43,1	150	263	200	21	10
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	40,9	127				
		Cl. 300	40,9	155,6				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	38,1	127				
		Cl. 300	38,1	155,6				
JIS SCHED 40	Cl. 20K	41,2	140					
JIS SCHED 80	Cl. 20K	38,1	140					

Fortsetzung nächste Seite

DN	Norm	Druckstufe	d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	X [mm]	Gewicht [kg]
50 / 2"	DIN	PN 40	54,5	165	270	200	24	12
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	52,6	152,4				
		Cl. 300	52,6	165				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	49,2	152,4				
		Cl. 300	49,2	165				
JIS SCHED 40	Cl. 10K	52,7	155					
JIS SCHED 80	Cl. 10K	49,2	155					
JIS SCHED 80	Cl. 20K	49,2	155					
80 / 3"	DIN	PN 40	82,5	200	283	200	30	20
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	78	190,5				
		Cl. 300	78	210				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	73,7	190,5				
		Cl. 300	73,7	210				
JIS SCHED 40	Cl. 10K	78,1	185					
JIS SCHED 80	Cl. 10K	78,1	200					
JIS SCHED 80	Cl. 20K	73,7	185					
JIS SCHED 80	Cl. 20K	73,7	200					
100 / 4"	DIN	PN 16	107,1	220	295	250	33	27
	ANSI SCHED 40	PN 40	107,1	235				
		Cl. 150	102,4	228,6				
	ANSI SCHED 80	Cl. 300	102,4	254				
		Cl. 150	97	228,6				
JIS SCHED 40	Cl. 300	97	254					
JIS SCHED 40	Cl. 10K	102,3	210					
JIS SCHED 80	Cl. 20K	102,3	225					
JIS SCHED 80	Cl. 10K	97	210					
JIS SCHED 80	Cl. 20K	97	225					
150 / 6"	DIN	PN 16	159,3	285	319	300	38	51
	ANSI SCHED 40	PN 40	159,3	300				
		Cl. 150	154,2	279,4				
	ANSI SCHED 80	Cl. 300	154,2	317,5				
		Cl. 150	146,3	279,4				
JIS SCHED 40	Cl. 300	146,3	317,5					
JIS SCHED 40	Cl. 10K	151	280					
JIS SCHED 80	Cl. 20K	151	305					
JIS SCHED 80	Cl. 10K	146,3	280					
JIS SCHED 80	Cl. 20K	146,3	305					
200 / 8"	DIN	PN 10	207,3	340	348	300	43	63
		PN 16		360				62
	ANSI SCHED 40	PN 25	206,5	375				68
		PN 40		342,9				72
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	202,7	381				64
Cl. 300		330		76				
JIS SCHED 40	Cl. 10K	202,7	350	58				
JIS SCHED 40	Cl. 20K		350	64				
250 / 10"	DIN	PN 10	260,4	395	375	380	49	88
		PN 16		405				92
		PN 25		425				100
	ANSI SCHED 40	PN 40	258,8	450				111
		Cl. 150	254,5	406,4				92
Cl. 300	444,5	109						
JIS SCHED 40	Cl. 10K	254,5	400	90				
	Cl. 20K		430	104				
300 / 12"	DIN	PN 10	309,7	445	398	450	53	121
		PN 16		460				129
		PN 25		485				140
	ANSI SCHED 40	PN 40	307,9	515				158
		Cl. 150	304,8	482,6				143
Cl. 300	520,7	162						
JIS SCHED 40	Cl. 10K	304,8	445	119				
	Cl. 20K		480	139				

## 7.3 Abmessungen Prowirl 77 H

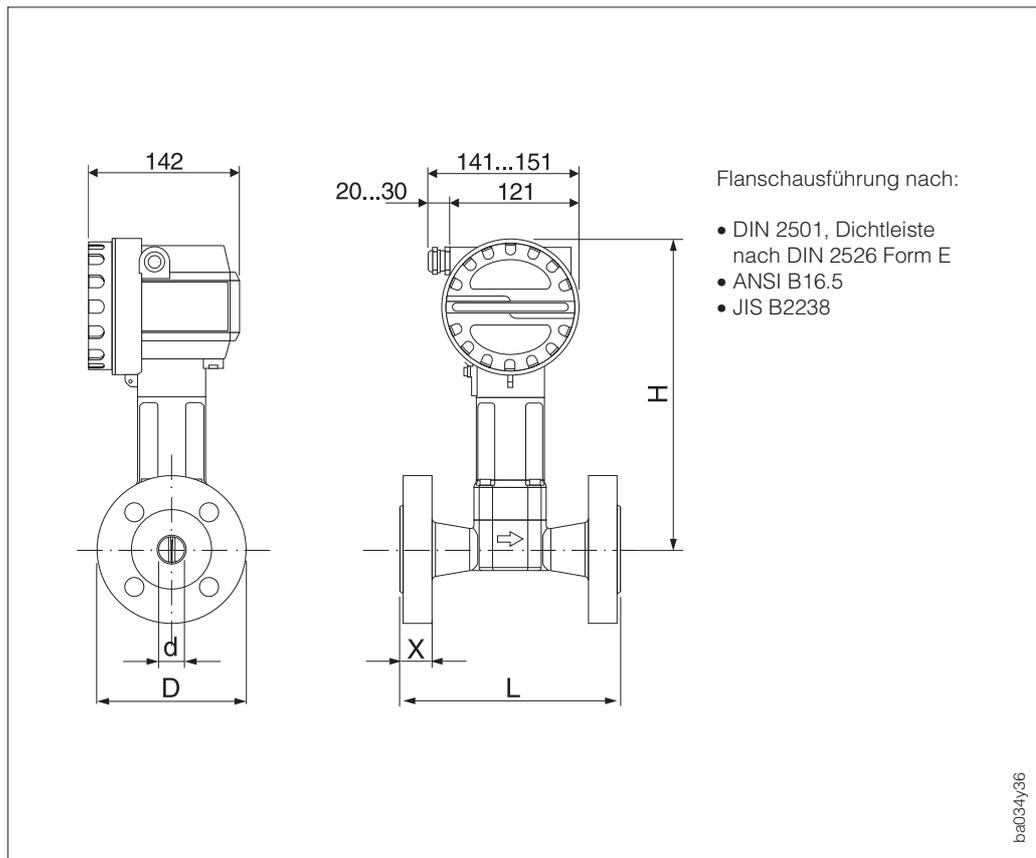


Abb. 15  
Maßbild Prowirl 77 H

ba034y36

DN	Norm	Druckstufe	d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	X [mm]	Gew. [kg]
15 / 1/2"	DIN	PN 160	17,3	105	288	200	22,4	7
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	13,9	95,3				6
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	13,9	115				8
25 / 1"	DIN	PN 100	28,5	140	295	200	26,4	11
		PN 160	27,9	140				11
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	24,3	124				9
40 / 1 1/2"	DIN	PN 100	42,5	170	303	200	30,9	15
		PN 160	41,1	170				15
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	38,1	155,4				13
50 / 2"	DIN	PN 100	54,5	180	310	200	32,4	17
		PN 160	52,3	195				19
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	49,2	165,1				14
80 / 3"	DIN	PN 100	81,7	215	323	200	38,2	24
		PN 160	80,9	230				27
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	73,7	209,6				22
100 / 4"	DIN	PN 100	106,3	250	335	250	48,9	39
		PN 160	104,3	265				42
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	97	273,1				43
150 / 6"	DIN	PN 100	157,1	345	359	300	63,4	86
		PN 160	154,1	355				88
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	146,3	355,6				87
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	146,6	325				77

### 7.4 Abmessungen Strömungsgleichrichter (DIN)

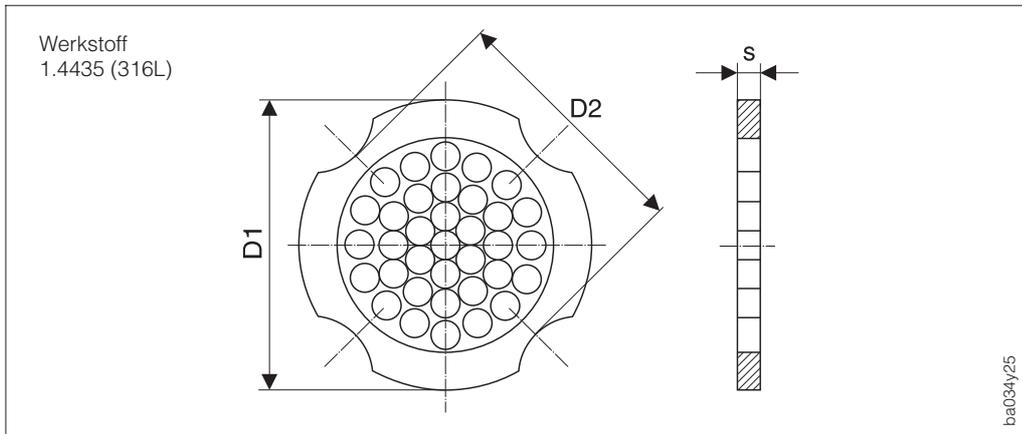


Abb. 16  
Strömungsgleichrichter

Erklärung der Angaben in Spalte D1 / D2:

D1: Der Strömungsgleichrichter wird am Aussendurchmesser zwischen die Bolzen eingespannt.

D2: Der Strömungsgleichrichter wird an den Einbuchtungen zwischen die Bolzen eingespannt.

DN	Druckstufe	DIN			Gewicht
		Zentrier- durchmesser [mm]	D1 / D2	s	
15	PN 10...40	54,3	D2	2,0	0,04
	PN 64	64,3	D1		0,05
25	PN 10...40	74,3	D1	3,5	0,12
	PN 64	85,3	D1		0,15
40	PN 10...40	95,3	D1	5,3	0,3
	PN 64	106,3	D1		0,4
50	PN 10...40	110,0	D2	6,8	0,5
	PN 64	116,3	D1		0,6
80	PN 10...40	145,3	D2	10,1	1,4
	PN 64	151,3	D1		1,4
100	PN 10/16	165,3	D2	13,3	2,4
	PN 25/40	171,3	D1		2,4
	PN 64	252,0	D1		2,4
150	PN 10/16	221,0	D2	20,0	6,3
	PN 25/40	227,0	D2		7,8
	PN 64	252,0	D1		7,8
200	PN 10	274,0	D1	26,3	11,5
	PN 16	274,0	D2		12,3
	PN 25	280,0	D1		12,3
	PN 40	294,0	D2		15,9
	PN 64	309,0	D1		15,9
250	PN 10/16	330,0	D2	33,0	25,7
	PN 25	340,0	D1		25,7
	PN 40	355,0	D2		27,5
	PN 64	363,0	D1		27,5
300	PN 10/16	380,0	D2	39,6	36,4
	PN 25	404,0	D1		36,4
	PN 40/64	420,0	D1		44,7

## 7.5 Abmessungen Strömungsgleichrichter (ANSI)

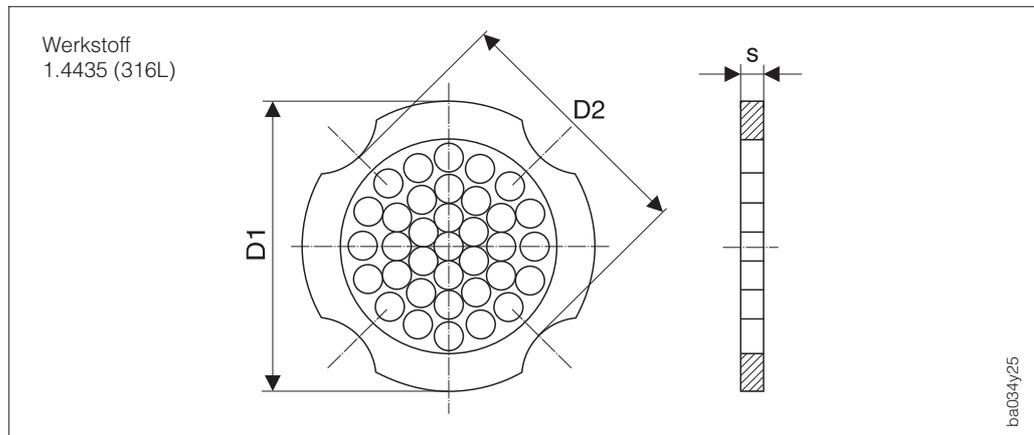


Abb. 17  
Strömungsgleichrichter

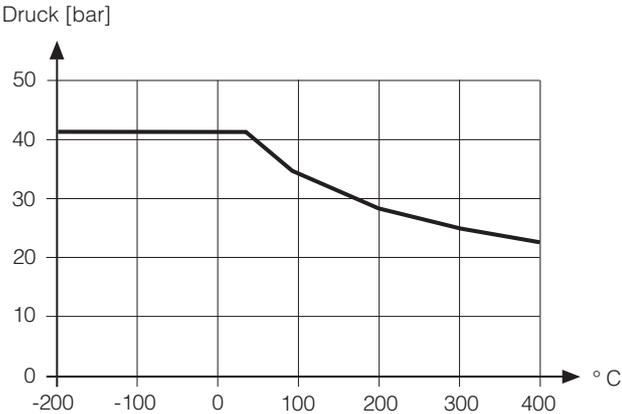
Erklärung der Angaben in Spalte D1 / D2:

- D1: Der Strömungsgleichrichter wird am Aussendurchmesser zwischen die Bolzen eingespannt.  
D2: Der Strömungsgleichrichter wird an den Einbuchtungen zwischen die Bolzen eingespannt.

DN	Druckstufe	ANSI		s	Gewicht
		Zentrier- durchmesser [mm]	D1 / D2		
½"	Cl. 150	51,1	D1	2,0	0,03
	Cl. 300	56,5	D1		0,04
1"	Cl. 150	69,2	D2	3,5	0,12
	Cl. 300	74,3	D1		0,12
1½"	Cl. 150	88,2	D2	5,3	0,3
	Cl. 300	97,7	D2		0,3
2"	Cl. 150	106,6	D2	6,8	0,5
	Cl. 300	113,0	D1		0,5
3"	Cl. 150	138,4	D1	10,1	1,2
	Cl. 300	151,3	D1		1,4
4"	Cl. 150	176,5	D2	13,3	2,7
	Cl. 300	182,6	D1		2,7
6"	Cl. 150	223,9	D1	20,0	6,3
	Cl. 300	252,0	D1		7,8
8"	Cl. 150	274,0	D2	26,3	12,3
	Cl. 300	309,0	D1		15,8
10"	Cl. 150	340,0	D1	33,0	25,7
	Cl. 300	363,0	D1		27,5
12"	Cl. 150	404,0	D1	39,6	36,4
	Cl. 300	420,0	D1		44,6

## 8 Technische Daten

<b>Anwendungsbereiche</b>	
<i>Bezeichnung</i>	Durchfluss-Messsystem Prowirl 77, Ausführung "PFM"
<i>Gerätefunktion</i>	Durchflussmengenmessung von Volumenstrom bei Sattdampf, überhitztem Dampf, Gasen und Flüssigkeiten.
<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b>	
<i>Messprinzip</i>	Der Wirbelzähler Prowirl 77 arbeitet nach dem physikalischen Prinzip der Karman'schen Wirbelstraße.
<i>Messsystem</i>	Die Gerätefamilie "Prowirl 77" besteht aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messumformer: Prowirl 77 "PFM" Prowirl 77 "4...20 mA/HART" Prowirl 77 "PROFIBUS-PA"</li> <li>• Messaufnehmer: Prowirl 77 W Zwischenflansch-Ausführung, DN 15...150  Prowirl 77 F Flansch-Ausführung, DN 15...300, größere Nennweiten auf Anfrage  Prowirl 77 H Hochdruck-Ausführung, DN 15...150</li> </ul>
<b>Eingangsgrößen</b>	
<i>Messgröße</i>	Die mittlere Fließgeschwindigkeit und der Volumendurchfluß sind proportional zur Frequenz der Wirbelablösungen hinter dem Staukörper.
<i>Messbereich</i>	Der Messbereich ist vom Messstoff und vom Rohrdurchmesser abhängig (siehe Seite 32). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messbereichsendwert: – Flüssigkeiten: <math>v_{\max} = 9 \text{ m/s}</math> – Gas / Dampf: <math>v_{\max} = 75 \text{ m/s}</math> (DN 15 <math>v_{\max} = 46 \text{ m/s}</math>)</li> <li>• Messbereichsanfang: – abhängig von der Messstoffdichte und der Reynoldszahl, <math>Re_{\min} = 4000</math>, <math>Re_{\text{linear}} = 20000</math>  DN 15 / 25: <math>v_{\min} = \frac{6}{\sqrt{\rho}} \text{ m/s}</math>, mit <math>\rho</math> in <math>\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math> DN 40...300: <math>v_{\min} = \frac{7}{\sqrt{\rho}} \text{ m/s}</math>, mit <math>\rho</math> in <math>\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math></li> </ul>
<b>Ausgangsgrößen</b>	
<i>Ausgangssignal</i>	PFM; Zweileiter Stromimpuls-Ausgang unskalierte Vortex-Frequenz: 0,5...2850 Hz, Impulsbreite: 0,18 ms
<i>Galvanische Trennung</i>	Die elektrischen Anschlüsse sind galvanisch vom Messaufnehmer getrennt.
<b>Messgenauigkeit</b>	
<i>Referenzbedingungen</i>	Fehlergrenzen in Anlehnung an ISO/DIN 11631: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20...30 °C, 2...4 bar</li> <li>• Kalibrieranlage rückgeführt auf nationale Normale</li> </ul>

<b>Messgenauigkeit (Fortsetzung)</b>	
<i>Messwertabweichung</i>	Flüssigkeiten < 0,75% v.M. für Re >20000 < 0,75% v.E. für Re 4000...20000  Gas / Dampf < 1% v.M. für Re >20000 < 1% v.E. für Re 4000...20000  Stromausgang Temperaturkoeffizient < 0,03% v.E./Kelvin
<i>Wiederholbarkeit</i>	≤ ±0,25% v.M.
<b>Einsatzbedingungen</b>	
<i>Einbauhinweise</i>	Einbaulage beliebig (senkrecht, waagrecht) Einschränkungen und weitere Einbauhinweise siehe Seite 11
<i>Ein- / Auslaufstrecken</i>	Einlaufstrecke: minimal 10 x DN Auslaufstrecke: minimal 5 x DN  Detaillierte Angaben über Abhängigkeiten von Rohrinstallationen und Rohreinbauten → siehe Seite 10
<i>Umgebungstemperatur</i>	-40...+60 °C  Bei der Montage im Freien ist zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung eine Wetterschutzhaube vorzusehen, insbesondere in wärmeren Klimaregionen mit hohen Umgebungstemperaturen.
<i>Schutzart</i>	IP 67 (NEMA 4X)
<i>Stoß- und Schwingungsfestigkeit</i>	Mindestens 1 g in jeder Achse im gesamten Frequenzbereich bis 500 Hz
<i>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</i>	Nach EN 50081 Teil 1 und 2 / EN 50082 Teil 1 und 2, sowie dem Industriestandard NAMUR
<b>Messstoffbedingungen</b>	
<i>Messstofftemperatur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messstoff: Standardsensor -40...+260 °C Hoch-/Tieftemperatursensor -200...+400 °C Ab 200 °C ist bei Zwischenflansch-Geräten der Nennweite DN 100 und 150 Einbaulage B (s. Seite 11) nicht zulässig.</li> <li>• Dichtungen: Graphit -200...+400 °C Viton - 15...+175 °C Kalrez - 20...+220 °C Gylon (PTFE) -200...+260 °C</li> </ul>
<i>Messstoffdruck</i>	DIN: PN 10...40 ANSI: CI 150 / 300 JIS: 10K/20K  Druck-Temperatur-Kurve des Prowirl 77 W und 77 F:  

ba034y32

<b>Messstoffbedingungen (Fortsetzung)</b>	
<i>Messstoffdruck (Fortsetzung)</i>	<p>Druck-Temperatur-Kurve des Prowirl 77 H:</p>
<i>Druckverlust</i>	<p>Je nach Nennweite und Medium:  <math>\Delta p \text{ [mbar]} = \text{Koeffizient C} \cdot \text{Dichte } \rho \text{ [kg/m}^3\text{]}</math></p>
<b>Konstruktiver Aufbau</b>	
<i>Bauform / Maße</i>	Siehe Seiten 21 ff.
<i>Gewicht</i>	Siehe Seiten 21 ff.
<p><i>Werkstoffe:</i></p> <p><i>Gehäuse Messumformer</i></p> <p><i>Messaufnehmer</i>                      – <i>Wafer / Flansch</i></p> <p>– <i>Sensor</i></p> <p>– <i>Stütze</i></p> <p><i>Dichtungen</i></p>	<p>Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguß</p> <p>Rostfreier Stahl, 1.4404 (A351-CF3M), konform zu NACE MR0175</p> <p>Rostfreier Stahl                      mediumsberührende Teile:                      – Standard- und Hoch-/Tief temperatursensor: 1.4435 (316L), konform zu NACE MR0175                      – Hochdrucksensor: 2.4668 (A637) (Inconel 718), konform zu NACE MR0175</p> <p>nicht-mediumsberührend:                      – 1.4306 (CF3)</p> <p>Rostfreier Stahl, 1.4308 (304L)</p> <p>Graphit                      Viton                      Kalrez                      Gylon (PTFE)</p>

<b>Konstruktiver Aufbau (Fortsetzung)</b>																							
<i>Kabeleinführungen</i>	Hilfsenergie- und Signalkabel (Ausgänge): Kabeleinführung PG 13,5 (5...11,5 mm) oder Gewinde für Kabeleinführungen: M20 x 1,5 (8...11,5 mm) ½" NPT G½"																						
<i>Prozessanschlüsse</i>	<p>Wafer: Montageset (siehe Seite 13) für Flansche nach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– DIN 2501, PN 10...40</li> <li>– ANSI B16.5, Class 150/300, Sch40</li> <li>– JIS B2238, 10K/20K, Sch40</li> </ul> <p>Flansch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– DIN 2501, PN 10...40, Dichtleiste nach DIN 2526 Form C</li> <li>– ANSI B16.5, Class 150/300, Sch40/80 (Sch80 DN 15...150)</li> <li>– JIS B2238, 10K/20K, Sch40/80 (Sch80 DN 15...150)</li> </ul> <p>Hochdruck:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– DIN 2501, PN 64...160, Dichtleiste nach DIN 2526 Form E</li> <li>– ANSI B16.5, Class 600, Sch80</li> <li>– JIS B2238, 40K, Sch80</li> </ul>																						
<b>Anzeige- und Bedienoberfläche</b>																							
<i>Bedienkonzept / Anzeige</i>	8 DIP-Schalter: Einstellung von Nennweite und Anwendung LED: Statusanzeige: leuchtet, wenn Hilfsenergie anliegt.																						
<b>Hilfsenergie</b>																							
<i>Hilfsenergie</i>	12...30 V DC (15...36 V DC für Ex d-Ausführung)																						
<i>Leistungsaufnahme</i>	<1 W DC (inkl. Messaufnehmer)																						
<i>Hilfsenergieausfall</i>	LED → aus																						
<b>Zertifikate und Zulassungen</b>																							
<i>Ex-Zulassung</i>	<p><i>Ex i:</i></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">ATEX/CENELEC</td> <td>⊕ II2G, EEx ib IIC T1...T6</td> </tr> <tr> <td>ATEX</td> <td>⊕ II3G, EEx nA IIC T1...T6 X</td> </tr> <tr> <td>FM</td> <td>CI I/II/III Div 1, Groups A...G</td> </tr> <tr> <td>CSA</td> <td>Class I Div 1, Groups A...D</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Class II Div 1, Groups E...G</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Class III Div 1</td> </tr> </table> <p><i>Ex d:</i></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">ATEX/CENELEC</td> <td>⊕ II2G, EEx d [ib] IIC T1...T6</td> </tr> <tr> <td>FM</td> <td>CI I/II/III Div 1, Groups A...G</td> </tr> <tr> <td>CSA</td> <td>Class I Div 1, Groups A...D</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Class II Div 1, Groups E...G</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Class III Div 1</td> </tr> </table>	ATEX/CENELEC	⊕ II2G, EEx ib IIC T1...T6	ATEX	⊕ II3G, EEx nA IIC T1...T6 X	FM	CI I/II/III Div 1, Groups A...G	CSA	Class I Div 1, Groups A...D		Class II Div 1, Groups E...G		Class III Div 1	ATEX/CENELEC	⊕ II2G, EEx d [ib] IIC T1...T6	FM	CI I/II/III Div 1, Groups A...G	CSA	Class I Div 1, Groups A...D		Class II Div 1, Groups E...G		Class III Div 1
ATEX/CENELEC	⊕ II2G, EEx ib IIC T1...T6																						
ATEX	⊕ II3G, EEx nA IIC T1...T6 X																						
FM	CI I/II/III Div 1, Groups A...G																						
CSA	Class I Div 1, Groups A...D																						
	Class II Div 1, Groups E...G																						
	Class III Div 1																						
ATEX/CENELEC	⊕ II2G, EEx d [ib] IIC T1...T6																						
FM	CI I/II/III Div 1, Groups A...G																						
CSA	Class I Div 1, Groups A...D																						
	Class II Div 1, Groups E...G																						
	Class III Div 1																						
<i>CE-Zeichen</i>	Das Messsystem Prowirl 77 erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EU-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.																						
<b>Bestellinformationen</b>																							
<i>Zubehör</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montageset für Wafer</li> <li>• Ersatzteile gemäß separater Preisliste</li> <li>• Durchflussrechner Compart DXF 351</li> <li>• Strömungsgleichrichter</li> </ul>																						

<b>Bestellinformationen (Fortsetzung)</b>	
<i>Ergänzende Dokumentation</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Information Prowirl 77 TI 040D/06/de</li> <li>• Betriebsanleitung Prowirl 77 "4...20 mA/HART" BA 032D/06/de</li> <li>• Betriebsanleitung Prowirl 77 "PROFIBUS-PA" BA 037D/06/de</li> <li>• System Information Prowirl SI 015D/06/de</li> <li>• System Information Prowirl 77 SI 021D/06/de</li>   <li>• Ex-Zusatzdokumentation:</li> <li style="padding-left: 20px;">ATEX II2G/CENELEC Zone 1 XA 017D/06/a3</li> <li style="padding-left: 20px;">ATEX II3G/CENELEC Zone 2 XA 018D/06/a3</li> <li style="padding-left: 20px;">FM EX 016D/06/a2</li> <li style="padding-left: 20px;">CSA EX 017D/06/D2</li> </ul>
<b>Externe Normen und Richtlinien</b>	
EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
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
NACE	National Association of Corrosion Engineers

## 8.1 Messbereiche (Messaufnehmer)

Untenstehende Tabellen dienen zur Orientierung über Messbereiche und Wirbel-frequenz-Bereiche für ein typisches Gas (Luft, bei 0 °C und 1,013 bar) und eine typische Flüssigkeit (Wasser, bei 20 °C). In der Spalte "K-Faktor" ist der Bereich angegeben, in dem der K-Faktor bei der jeweiligen Bauform und Nennweite liegen wird.

Ihre E+H-Vertriebsorganisation ist Ihnen gerne behilflich, ein Durchflussmessgerät unter Berücksichtigung der genauen Messstoffeigenschaften und Betriebsbedingungen für Ihren Anwendungsfall auszulegen.

Prowirl 77 W (Zwischenflansch)							
DN DIN / ANSI	Luft (bei 0 °C, 1.013 bar)			Wasser (20 °C)			K-Faktor [Imp./dm <sup>3</sup> ] min./max.
	$\dot{V}_{\min}$	$\dot{V}_{\max}$	F-Bereich (Hz)	$\dot{V}_{\min}$	$\dot{V}_{\max}$	F-Bereich (Hz)	
DN 15 / ½"	4	35	330...2600	0,19	7	10,0...520	245...280
DN 25 / 1"	11	160	180...2300	0,41	19	5,7...300	48...55
DN 40 / 1½"	31	375	140...1650	1,1	45	4,6...200	14...17
DN 50 / 2"	50	610	100...1200	1,8	73	3,3...150	6...8
DN 80 / 3"	112	1370	75... 850	4,0	164	2,2...110	1,9...2,4
DN 100 / 4"	191	2330	70... 800	6,9	279	2,0...100	1,1...1,4
DN 150 / 6"	428	5210	38... 450	15,4	625	1,2... 55	0,27...0,32

Prowirl 77 F (Flansch) Prowirl 77 H (Hochdruck, bis DN 150 / 6")							
DN DIN / ANSI	Luft (bei 0 °C, 1.013 bar)			Wasser (20 °C)			K-Faktor [Imp./dm <sup>3</sup> ] min./max.
	$\dot{V}_{\min}$	$\dot{V}_{\max}$	F-Bereich (Hz)	$\dot{V}_{\min}$	$\dot{V}_{\max}$	F-Bereich (Hz)	
DN 15 / ½"	3	25	380...2850	0,16	5	14,0...600	390...450
DN 25 / 1"	9	125	200...2700	0,32	15	6,5...340	70...85
DN 40 / 1½"	25	310	150...1750	0,91	37	4,5...220	18...22
DN 50 / 2"	42	510	120...1350	1,5	62	3,7...170	8...11
DN 80 / 3"	95	1150	80... 900	3,4	140	2,5...115	2,5...3,2
DN 100 / 4"	164	2000	60... 700	5,9	240	1,9... 86	1,1...1,4
DN 150 / 6"	373	4540	40... 460	13,4	550	1,2... 57	0,3...0,4
DN 200 / 8"	715	8710	27... 322	25,7	1050	1,0... 39	0,1266...0,1400
DN 250 / 10"	1127	13740	23... 272	40,6	1650	0,8... 33	0,0677...0,0748
DN 300 / 12"	1617	19700	18... 209	58,2	2360	0,6... 25	0,0364...0,0402

## Stichwortverzeichnis

### A

Abmessungen Prowirl 77 F . . . . .	22
Abmessungen Prowirl 77 H . . . . .	24
Abmessungen Prowirl 77 W . . . . .	21
Abmessungen Strömungsgleichrichter (ANSI) . . . . .	26
Abmessungen Strömungsgleichrichter (DIN) . . . . .	25
Anschluss des Messumformers . . . . .	15
Anschlusspläne . . . . .	15
Ausgangssignal . . . . .	27
Auslaufstrecke . . . . .	10

### B

Betriebssicherheit . . . . .	5
------------------------------	---

### C

CE-Zeichen . . . . .	30
----------------------	----

### D

DIP-Schalter . . . . .	17
Drehen des Elektronikgehäuses . . . . .	14
Druckverlust . . . . .	29
Durchflussschwankungen . . . . .	19

### E

Ein- und Auslaufstrecke . . . . .	28
Einbauhinweise . . . . .	10
Einbaulage . . . . .	11
Einlaufstrecke . . . . .	10
Elektrischer Anschluss . . . . .	15
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) . . . . .	28
Elektronikgehäuse drehen . . . . .	14
Ex-Zulassungen . . . . .	30

### F

Fehlersuche . . . . .	19
-----------------------	----

### G

Gefahrenstoffe . . . . .	6
Geräteeinstellung . . . . .	17, 18
Gewichte . . . . .	21

### H

Hilfsenergie . . . . .	30
------------------------	----

### I

Installation . . . . .	9
------------------------	---

### K

Kabeleinführungen . . . . .	30
Kalibrier-Faktor . . . . .	32

### L

LED . . . . .	19
Leistungsaufnahme . . . . .	30

### M

Maßbilder . . . . .	21, 22
Messbereiche . . . . .	27, 32
Messgröße . . . . .	27
Messprinzip . . . . .	27
Messstoffdruck . . . . .	28
Messstofftemperatur . . . . .	28
Messsystem Prowirl 77 . . . . .	7, 27
Messwertabweichung . . . . .	28
Mindestabstand (Einbau) . . . . .	12
Montage . . . . .	9
Montage des Messaufnehmers . . . . .	13
Montage Prowirl W . . . . .	13

### P

Prozessanschlüsse . . . . .	30
-----------------------------	----

### R

Referenzbedingungen . . . . .	27
Reparaturen . . . . .	6
Rohrleitungsisolierung . . . . .	11

### S

Schutzart . . . . .	9, 28
Schwingungsfestigkeit . . . . .	28
Sicherheitshinweise . . . . .	5, 6
Störungsbeseitigung . . . . .	19
Stoßfestigkeit . . . . .	28
Strömungsgleichrichter . . . . .	10, 25, 27
Systembeschreibung . . . . .	7, 8

### T

Technische Daten . . . . .	27
----------------------------	----

### U

Umgebungstemperatur . . . . .	28
-------------------------------	----

### V

Versorgungsausfall . . . . .	30
Vibrationen . . . . .	28

### W

Werkstoffe . . . . .	29
Wiederholbarkeit . . . . .	28
Wirbelfrequenz . . . . .	32

### Z

Zubehör . . . . .	30
Zwischenflanschmontage . . . . .	13





## Europe

### Austria

□ Endress+Hauser Ges.m.b.H.  
Wien  
Tel. (01) 88056-0, Fax (01) 88056-35

### Belarus

□ Belorgsintez  
Minsk  
Tel. (0172) 508473, Fax (0172) 508583

### Belgium / Luxembourg

□ Endress+Hauser N.V.  
Brussels  
Tel. (02) 2480600, Fax (02) 2480553

### Bulgaria

INTERTECH-AUTOMATION  
Sofia  
Tel. (02) 664869, Fax (02) 9631389

### Croatia

□ Endress+Hauser GmbH+Co.  
Zagreb  
Tel. (01) 6637785, Fax (01) 6637823

### Cyprus

I+G Electrical Services Co. Ltd.  
Nicosia  
Tel. (02) 484788, Fax (02) 484690

### Czech Republic

□ Endress+Hauser GmbH+Co.  
Praha  
Tel. (026) 6784200, Fax (026) 6784179

### Denmark

□ Endress+Hauser A/S  
Søborg  
Tel. (70) 131132, Fax (70) 132133

### Estonia

ELVI-Aqua  
Tartu  
Tel. (7) 441638, Fax (7) 441582

### Finland

□ Endress+Hauser Oy  
Helsinki  
Tel. (0204) 83160, Fax (0204) 83161

### France

□ Endress+Hauser S.A.  
Huningue  
Tel. (389) 696768, Fax (389) 694802

### Germany

□ Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co.  
Weil am Rhein  
Tel. (07621) 975-01, Fax (07621) 975-555

### Great Britain

□ Endress+Hauser Ltd.  
Manchester  
Tel. (0161) 2865000, Fax (0161) 9981841

### Greece

I & G Building Services Automation S.A.  
Athens  
Tel. (01) 9241500, Fax (01) 9221714

### Hungary

Mile Ipari-Elektro  
Budapest  
Tel. (01) 4319800, Fax (01) 4319817

### Iceland

BIL ehf  
Reykjavik  
Tel. (05) 619616, Fax (05) 619617

### Ireland

Flomeaco Company Ltd.  
Kildare  
Tel. (045) 868615, Fax (045) 868182

### Italy

□ Endress+Hauser S.p.A.  
Cernusco s/N Milano  
Tel. (02) 921921, Fax (02) 92107153

### Latvia

Rino TK  
Riga  
Tel. (07) 315087, Fax (07) 315084

### Lithuania

UAB "Agava"  
Kaunas  
Tel. (07) 202410, Fax (07) 207414

### Netherland

□ Endress+Hauser B.V.  
Naarden  
Tel. (035) 6958611, Fax (035) 6958825

### Norway

□ Endress+Hauser A/S  
Tranby  
Tel. (032) 859850, Fax (032) 859851

### Poland

□ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.  
Warszawa  
Tel. (022) 7201090, Fax (022) 7201085

### Portugal

Tecnisis, Lda  
Cacém  
Tel. (21) 4267290, Fax (21) 4267299

### Romania

Romconseng S.R.L.  
Bucharest  
Tel. (01) 4101634, Fax (01) 4112501

### Russia

□ Endress+Hauser Moscow Office  
Moscow  
Tel. (095) 1587564, Fax (095) 1589871

### Slovakia

Transcom Technik s.r.o.  
Bratislava  
Tel. (7) 44888684, Fax (7) 44887112

### Slovenia

□ Endress+Hauser D.O.O.  
Ljubljana  
Tel. (061) 5192217, Fax (061) 5192298

### Spain

□ Endress+Hauser S.A.  
Sant Just Desvern  
Tel. (93) 4803366, Fax (93) 4733839

### Sweden

□ Endress+Hauser AB  
Sollentuna  
Tel. (08) 55511600, Fax (08) 55511655

### Switzerland

□ Endress+Hauser Metso AG  
Reinach/BL 1  
Tel. (061) 7157575, Fax (061) 7111650

### Turkey

Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri  
Istanbul  
Tel. (0212) 2751355, Fax (0212) 2662775

### Ukraine

Photonika GmbH  
Kiev  
Tel. (44) 26881, Fax (44) 26908

### Yugoslavia Rep.

Meris d.o.o.  
Beograd  
Tel. (11) 4441966, Fax (11) 4441966

## Africa

### Egypt

Anasia  
Heliopolis/Cairo  
Tel. (02) 4179007, Fax (02) 4179008

### Morocco

Oussama S.A.  
Casablanca  
Tel. (02) 241338, Fax (02) 402657

### South Africa

□ Endress+Hauser Pty. Ltd.  
Sandton  
Tel. (011) 4441386, Fax (011) 4441977

### Tunisia

Controle, Maintenance et Regulation  
Tunis  
Tel. (01) 793077, Fax (01) 788595

## America

### Argentina

□ Endress+Hauser Argentina S.A.  
Buenos Aires  
Tel. (01) 145227970, Fax (01) 145227909

### Bolivia

Tritec S.R.L.  
Cochabamba  
Tel. (042) 56993, Fax (042) 50981

### Brazil

□ Samson Endress+Hauser Ltda.  
Sao Paulo  
Tel. (011) 50313455, Fax (011) 50313067

### Canada

□ Endress+Hauser Ltd.  
Burlington, Ontario  
Tel. (905) 6819292, Fax (905) 6819444

### Chile

□ Endress+Hauser Chile Ltd.  
Santiago  
Tel. (02) 3213009, Fax (02) 3213025

### Colombia

Colsein Ltda.  
Bogota D.C.  
Tel. (01) 2367659, Fax (01) 6104186

### Costa Rica

EURO-TEC S.A.  
San Jose  
Tel. (02) 961542, Fax (02) 961542

### Ecuador

Insetec Cia. Ltda.  
Quito  
Tel. (02) 269148, Fax (02) 461833

### Guatemala

ACISA Automatizacion Y Control  
Industrial S.A.  
Ciudad de Guatemala, C.A.  
Tel. (03) 345985, Fax (03) 327431

### Mexico

□ Endress+Hauser S.A. de C.V.  
Mexico City  
Tel. (5) 5682405, Fax (5) 5687459

### Paraguay

Incoel S.R.L.  
Asuncion  
Tel. (021) 213989, Fax (021) 226583

### Uruguay

Circular S.A.  
Montevideo  
Tel. (02) 925785, Fax (02) 929151

### USA

□ Endress+Hauser Inc.  
Greenwood, Indiana  
Tel. (317) 535-7138, Fax (317) 535-8498

### Venezuela

Controval C.A.  
Caracas  
Tel. (02) 9440966, Fax (02) 9444554

## Asia

### China

□ Endress+Hauser Shanghai  
Instrumentation Co. Ltd.  
Shanghai  
Tel. (021) 54902300, Fax (021) 54902303

### □ Endress+Hauser Beijing Office

Beijing  
Tel. (010) 68344058, Fax (010) 68344068

### Hong Kong

□ Endress+Hauser HK Ltd.  
Hong Kong  
Tel. 25283120, Fax 28654171

### India

□ Endress+Hauser (India) Pvt Ltd.  
Mumbai  
Tel. (022) 8521458, Fax (022) 8521927

### Indonesia

PT Grama Bazita  
Jakarta  
Tel. (21) 7975083, Fax (21) 7975089

### Japan

□ Sakura Endress Co. Ltd.  
Tokyo  
Tel. (0422) 540613, Fax (0422) 550275

### Malaysia

□ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.  
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan  
Tel. (03) 7334848, Fax (03) 7338800

### Pakistan

Speedy Automation  
Karachi  
Tel. (021) 7722953, Fax (021) 7736884

### Papua-Neuguinea

SBS Electrical Pty Limited  
Port Moresby  
Tel. 3251188, Fax 3259556

### Philippines

□ Endress+Hauser Philippines Inc.  
Metro Manila  
Tel. (2) 3723601-05, Fax (2) 4121944

### Singapore

□ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.  
Singapore  
Tel. 5668222, Fax 5666848

### South Korea

□ Endress+Hauser (Korea) Co., Ltd.  
Seoul  
Tel. (02) 6587200, Fax (02) 6592838

### Taiwan

Kingjari Corporation  
Taipei R.O.C.  
Tel. (02) 27183938, Fax (02) 27134190

### Thailand

□ Endress+Hauser Ltd.  
Bangkok  
Tel. (2) 9967811-20, Fax (2) 9967810

### Vietnam

Tan Viet Bao Co. Ltd.  
Ho Chi Minh City  
Tel. (08) 8335225, Fax (08) 8335227

### Iran

PATSA Co.  
Tehran  
Tel. (021) 8754748, Fax (021) 8747761

### Israel

Instrumetrics Industrial Control Ltd.  
Netanya  
Tel. (09) 8357090, Fax (09) 8350619

### Jordan

A.P. Parpas Engineering S.A.  
Amman  
Tel. (06) 4643246, Fax (06) 4645707

### Kingdom of Saudi Arabia

Anasia Ind. Agencies  
Jeddah  
Tel. (02) 6710014, Fax (02) 6725929

### Lebanon

Network Engineering  
Jbeil  
Tel. (3) 944080, Fax (9) 548038

### Sultanate of Oman

Mustafa Sultan Science & Industry Co. LLC.  
Ruwi  
Tel. 602009, Fax 607066

### United Arab Emirates

Descon Trading EST.  
Dubai  
Tel. (04) 2653651, Fax (04) 2653264

### Yemen

Yemen Company for Ghee and Soap Industry  
Taiz  
Tel. (04) 230664, Fax (04) 212338

## Australia + New Zealand

### Australia

ALSTOM Australia Limited  
Milperra  
Tel. (02) 97747444, Fax (02) 97744667

### New Zealand

EMC Industrial Group Limited  
Auckland  
Tel. (09) 4155110, Fax (09) 4155115

## All other countries

□ Endress+Hauser GmbH+Co.  
Instruments International  
D-Weil am Rhein  
Germany  
Tel. (07621) 975-02, Fax (07621) 975345

