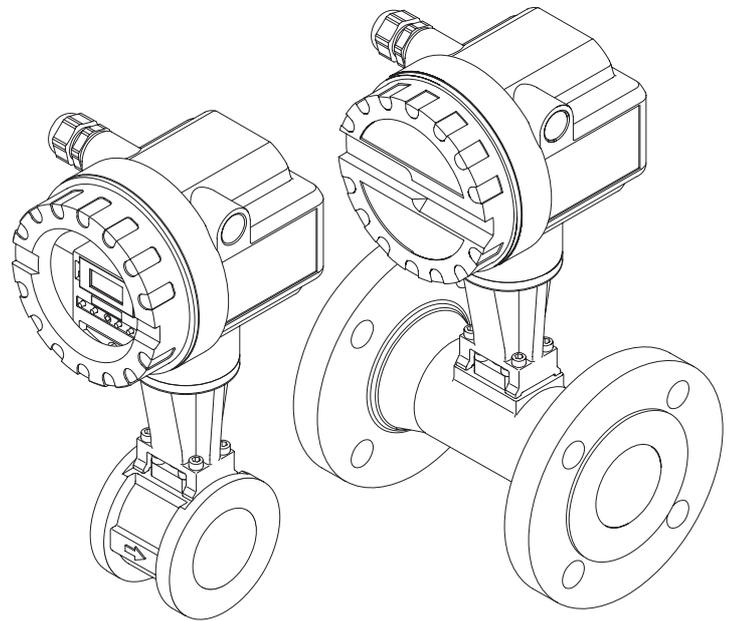
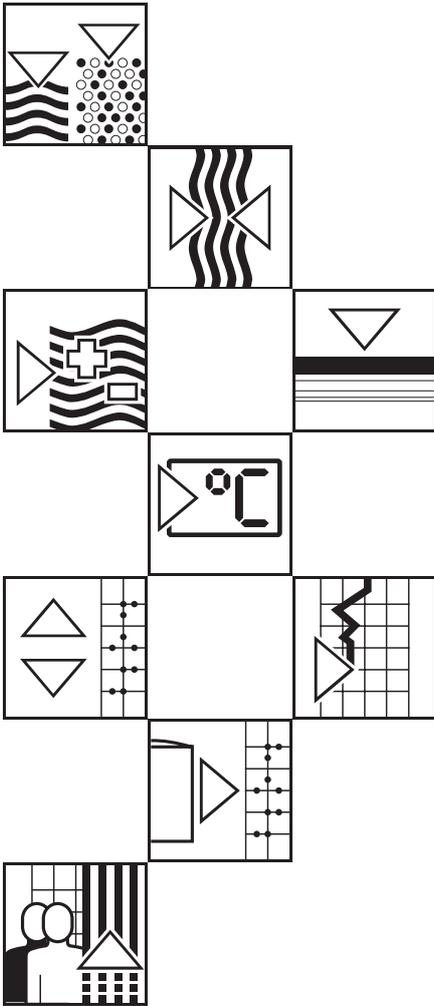


BA 032D/06/de/03.00
Nr. 50084977
CV 5.0

gültig ab Software-Version
1.0.02

prowirl 77 **Wirbeldurchfluss- Messsystem (Version: 4...20 mA/HART)**

Betriebsanleitung



Endress + Hauser

The Power of Know How



Bedienübersicht (Kopiervorlage) für Version 4...20 mA / HART

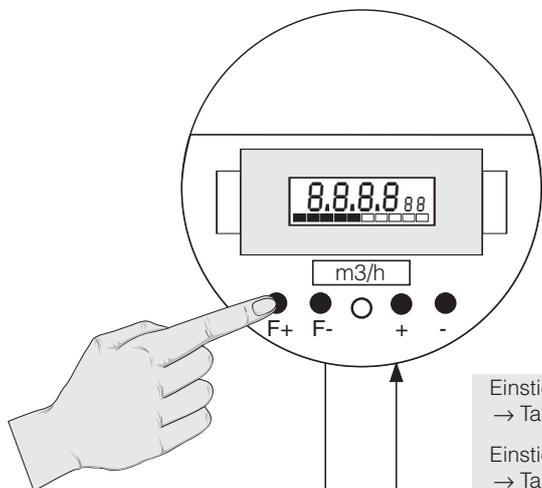
Kurzprogrammier-Menü (Prowirl 77)		
	Anzeige	Auswahl / Zahleneingabe
Anwendung (Messmedium)	R P P L	LI = Flüssigkeiten, GAS = Gas oder Dampf
Durchflusseinheit	U n l t	0 = dm ³ /s, 1 = dm ³ /min, 2 = dm ³ /h, 3 = m ³ /s, 4 = m ³ /min, 5 = m ³ /h, 6 = ACFs, 7 = ACFM, 8 = ACFH, 9 = IGPS, 10 = IGPM, 11 = IGPH, 12 = gps, 13 = gpm, 14 = gph, 15 = USER
Wert für 20 mA (Endwert)	F 5	Eingabe (Einheit)
Anzeige Konfiguration	d l 5 P	PErc = Durchfluss in %, rAtE = Durchfluss in Vol./Zeit, Ltot = Zählerstand, Htot = Anzahl Zählerüberläufe
Impulswertigkeit	* P 5 C R	Eingabe (Einheit)
Diagnose Code*	5 t R t	E1XX = Systemfehler, E2XX = Warmmeldungen

* Anzeige → abhängig von Einstellungen in anderen Funktionen

Hinweis!
Um vom Kurzprogrammier-Menü ins Gesamtprogrammier-Menü zu gelangen, müssen Sie zuerst in die HOME-Position springen.



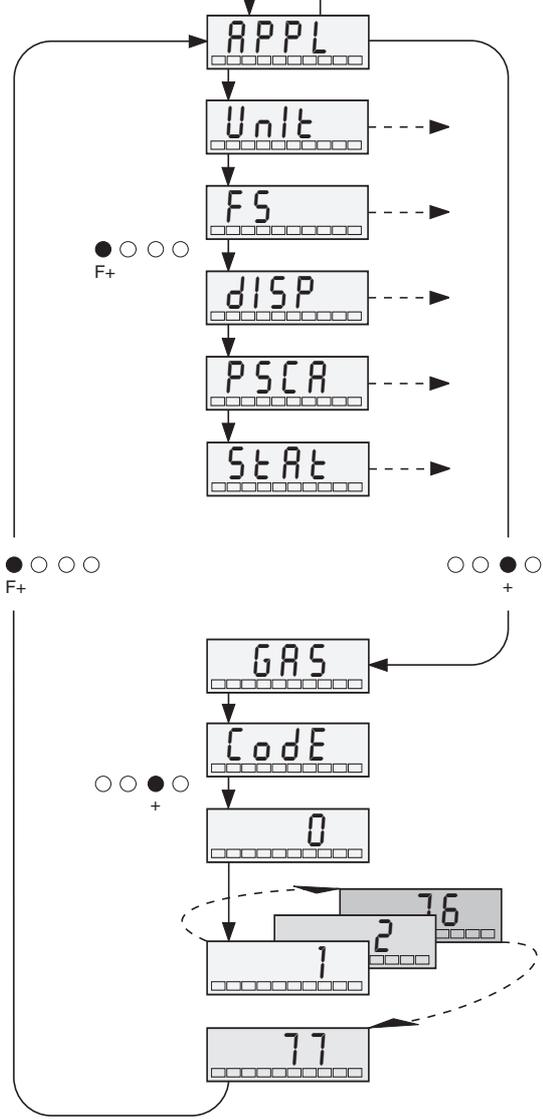
Hinweist!



Einstieg ins **Kurzprogrammier-Menü**:
→ Taste F+ <3s gedrückt halten

Einstieg ins **Gesamtprogrammier-Menü**:
→ Taste F+ >3s gedrückt halten

Rücksprung in die **HOME-Position** aus jeder beliebigen Funktion:
→ Taste F+ >3s gedrückt halten
(HOME-Position = Standardanzeige während des Messbetriebs)



Gesamtprogrammier-Menü (Prowirl 77)		
	Anzeige	Auswahl / Zahleneingabe
Durchfluss	F u 0 0	Anzeige (Einheit)
Wirbelfrequenz	F u 0 1	Anzeige (Hz)
Summenzähler-Stand	F u 0 2	Anzeige (Einheit)
Summenzähler-Überlauf	F u 0 3	Anzeige (Anzahl Überläufe)
Einheit Durchfluss	U n l t	0 = dm ³ /s, 1 = dm ³ /min, 2 = dm ³ /h, 3 = m ³ /s, 4 = m ³ /min, 5 = m ³ /h, 6 = ACFs, 7 = ACFM, 8 = ACFH, 9 = IGPS, 10 = IGPM, 11 = IGPH, 12 = gps, 13 = gpm, 14 = gph, 15 = USER
Einheit Summenzähler	F u 1 1	0 = dm ³ , 1 = m ³ , 2 = ACF, 3 = lgallons, 4 = gallons, 5 = USER = benutzerdefinierte Einheit
Anwender Durchflusseinheit	* F u 1 2	Eingabe
Anwender Summeneinheit	* F u 1 4	Eingabe
Ausgangssignal	F u 2 0	4...20 (mA), PULS (skalierbarer Open-Collector-Impuls), PF (PFM-Stromimpuls)
Wert für 20 mA (Endwert)	F 5	Eingabe (Einheit)
Zeitkonstante	F u 2 2	Eingabe (Einheit)
Fehlerverhalten	* F u 2 3	Lo ≤ 3,6 (mA), Hi = 22 (mA), run = norm. Messw.ausg.
Simulation Strom	* F u 2 4	OFF, 3,6 (mA), 4 (mA), 12 (mA), 20 (mA), 22 (mA)
Sollwert Strom	* F u 2 5	Anzeige: 4...20,5 (mA)
Impulswertigkeit	* P 5 C R	Eingabe (Einheit)
Impulsbreite	* F u 3 1	Eingabe 0,05...2,00 (s)
Simulation Imp.ausgang	* F u 3 2	OFF, 1 (Hz), 50 (Hz), 100 (Hz)
Sollwert Frequenz	* F u 3 3	Anzeige 0,000...100,0 (Hz)
Anzeige Konfiguration	d l 5 P	PErc = Durchfluss in %, rAtE = Durchfluss in Vol./Zeit, Ltot = Zählerstand, Htot = Anzahl Zählerüberläufe
Reset Summe	F u 4 1	ESC = nicht rücksetzen, rESE = rücksetzen
Kunden Code	* F u 5 0	Eingabe 0...9999
Eingabe Code	C o d E	Eingabe 0...9999
Diagnose Code	* 5 t R t	E1XX = Systemfehler, E2XX = Warmmeldungen
Software-Version	F u 5 3	Anzeige
Hardware-Version	F u 5 5	Anzeige
Anwendung (Messmedium)	R P P L	LI = Flüssigkeiten, GAS = Gas oder Dampf
Nennweite	d n	15...300 (mm)
Kalibrierfaktor	C R L F	0,010...999,9 (Imp/dm ³), s. aufgedruckter Wert
Ausdehnung Koeffizient	F u 6 3	Anzeige (x 10 ⁻⁵ /Kelvin)
Eingabe Temperatur	F u 6 4	Eingabe 0...999 (Kelvin)
Soll Verst Band (Verstärkung)	F u 6 5	1 = sehr schwach, 2 = schwach, nor = normal, 3 = hoch

* Anzeige → abhängig von Einstellungen in anderen Funktionen

Hinweis!
Um vom Gesamtprogrammier-Menü ins Kurzprogrammier-Menü zu gelangen, müssen Sie zuerst in die HOME-Position springen.



Hinweist!

Bedienungsablauf am Beispiel "Programmierung freigeben"

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	5	9	Technische Daten	49
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5	9.1	Messbereiche (Messaufnehmer)	54
1.2	Kennzeichnung von Gefahren und Hinweisen	5	9.2	Werkeinstellungen (Messumformer)	55
1.3	Betriebssicherheit	5	10	Stichwortverzeichnis	57
1.4	Montage-, Inbetriebnahme- und Bedienungspersonal	6			
1.5	Reparaturen, Gefahrenstoffe	6			
1.6	Technischer Fortschritt	6			
2	Systembeschreibung	7			
2.1	Messsystem Prowirl 77 (Version: 4...20 mA)	7			
3	Montage und Installation	9			
3.1	Allgemeine Hinweise	9			
3.2	Einbauhinweise	10			
3.3	Montage des Messaufnehmers	13			
3.4	Elektronikgehäuse drehen / Vor-Ort-Anzeige montieren	14			
4	Elektrischer Anschluss	15			
4.1	Anschluss des Messumformers	15			
4.2	Anschlusspläne	15			
4.3	Bürde	17			
4.4	Anschluss HART	17			
4.5	Anschluss an die Commuwin II-Bedienung	18			
5	Bedienübersicht	19			
5.1	Anzeige und Bedienelemente	19			
5.2	Funktionen auswählen und Parameter ändern	20			
5.3	Bedienung von Prowirl 77 mit HART-Handbediengerät	22			
5.4	HART-Bedienmatrix	23			
5.5	Commuwin II-Bedienmatrix	24			
6	Gerätefunktionen	25			
7	Fehlersuche und Störungsbeseitigung	39			
8	Abmessungen und Gewichte	43			
8.1	Abmessungen Prowirl 77 W	43			
8.2	Abmessungen Prowirl 77 F	44			
8.3	Abmessungen Prowirl 77 H	46			
8.4	Abmessungen Strömungsgleichrichter (DIN)	47			
8.5	Abmessungen Strömungsgleichrichter (ANSI)	48			

Registrierte Warenzeichen

HART[®]
Registriertes Warenzeichen der HART Communication Foundation, Austin, USA

KALREZ[®], VITON[®]
Registrierte Warenzeichen der Firma E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

GYLON[®]
Registriertes Warenzeichen der Firma Garlock Sealing Technologies, Palmyra, NY, USA

INCONEL[®]
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. Sind Prozessdruck und Prozesstemperatur konstant, kann Prowirl 77 den Durchfluss auch in Masse-, Wärme- oder Normvolumen-Einheiten ausgeben.
- 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 sowie 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.
- Eine umfangreiche Selbstüberwachung des Messsystems sorgt für größte Betriebssicherheit. Im Störfall nimmt der Stromausgang einen zuvor definierten Zustand ein, das Signal des Impulsausgangs wird auf den Ruhepegel (0 Hz) gesetzt. Entsprechende Fehlermeldungen erscheinen auf der LCD-Anzeige.
- Bei einem Ausfall der Hilfsenergie bleibt die Parametrierung des Messsystems sicher im EEPROM gespeichert (ohne Stützbatterie). Der Summenzähler bleibt auf dem zuletzt ermittelten Wert stehen.

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 und Reparieren 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 $-200...+400\text{ °C}$ und für einen Nenndruck von maximal PN 160.

Prowirl 77 misst den Volumenstrom unter Prozessbedingungen. Sind Prozessdruck und Prozesstemperatur konstant und genau bekannt, kann Prowirl 77 den Durchfluss auch in Masse-, Wärme- oder Normvolumenstrom-Einheiten ausgeben.

2.1 Messsystem Prowirl 77 (Version: 4...20 mA)

Die Messeinrichtung besteht aus:

Messumformer Prowirl 77 in den nachfolgend beschriebenen Ausführungen
Messaufnehmer Prowirl 77 W, Prowirl 77 F oder Prowirl 77 H.

Der Messumformer wird in verschiedenen Ausführungen angeboten. Sie unterscheiden sich in der Art der elektrischen Ausgangssignale und der digitalen Kommunikation. Der Messumformer kann mit einer Flüssigkristallanzeige für Durchfluss oder Summenzählerstand sowie zur Vor-Ort-Bedienung über Drucktasten ausgestattet sein. Die Ausführung mit Anzeige und Vor-Ort-Bedienung ist mit einem Glasdeckel ausgerüstet, bei der Ausführung ohne Anzeige ist der Deckel ganz aus Aluminium (s. Abb. 1).

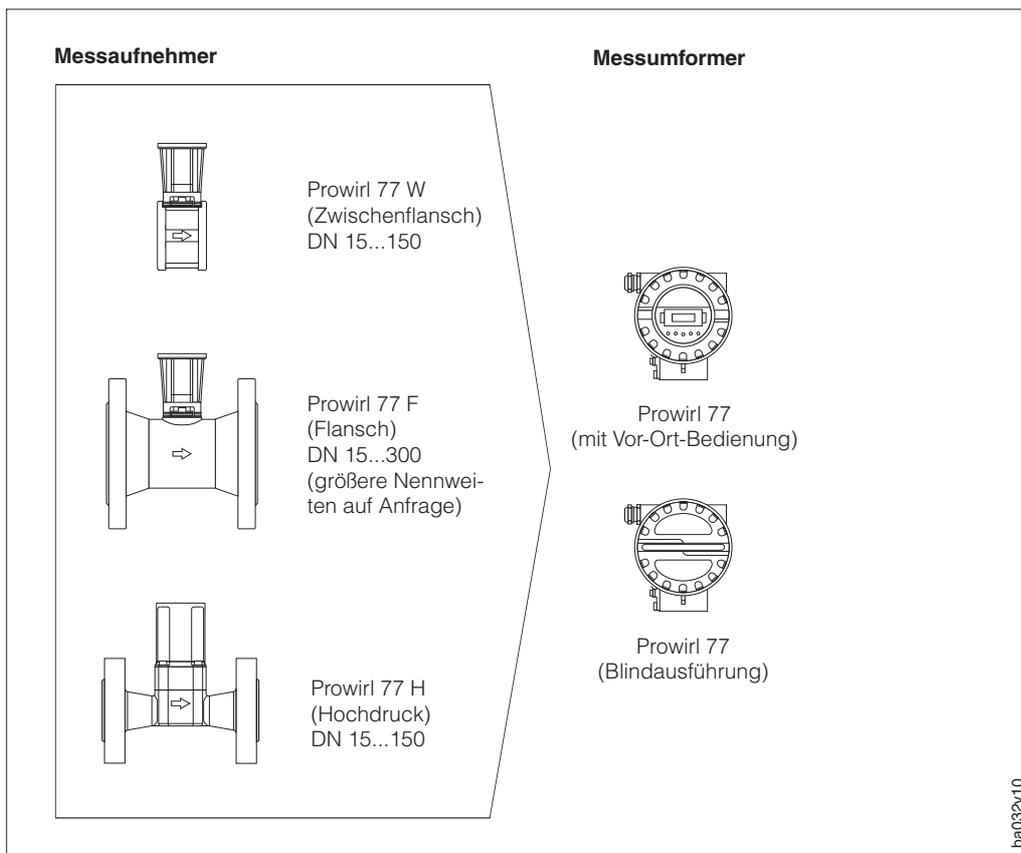


Abb. 1
Messsystem Prowirl 77

Diese Betriebsanleitung beschreibt die Ausführung "Version: 4...20 mA". Alle diese Geräte bieten ein 4...20 mA Stromausgangssignal, optional mit digitaler HART-Kommunikation und/oder mit Anzeige und Vor-Ort-Bedienung. Bei Geräten, die mit Anzeige und Vor-Ort-Bedienung ausgestattet sind, kann das elektrische Ausgangssignal wahlweise auf skalierbare Impulse (Open Collector oder Spannungsimpulse) oder unskalierte Stromimpulse (PFM) umgestellt werden.

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

- Version "PFM"
- 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.

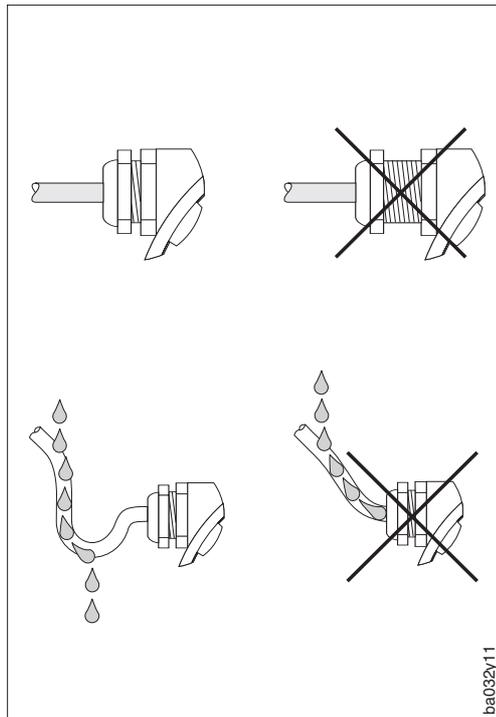


Abb. 2
Schutzart IP 67

Temperaturbereiche

- Die maximal zulässigen Umgebungs- und Messstofftemperaturen sind unbedingt einzuhalten (siehe Seite 50).
- 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.

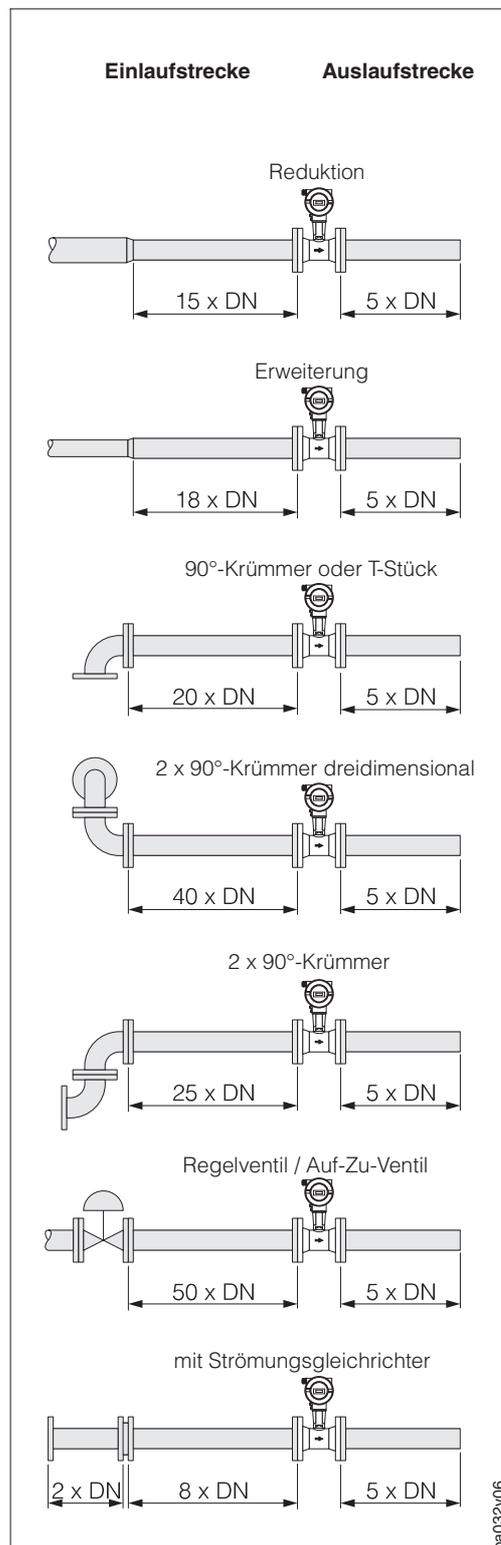


Abb. 3
Ein- / Auslaufstrecken

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 47) 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 $10 \times \text{DN}$ bei voller Messgenauigkeit.

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 zu wählen, damit die zulässige Temperatur in der Umgebung der Elektronik nicht überschritten wird. (Umgebungstemperaturen siehe technische Daten Seite 50)

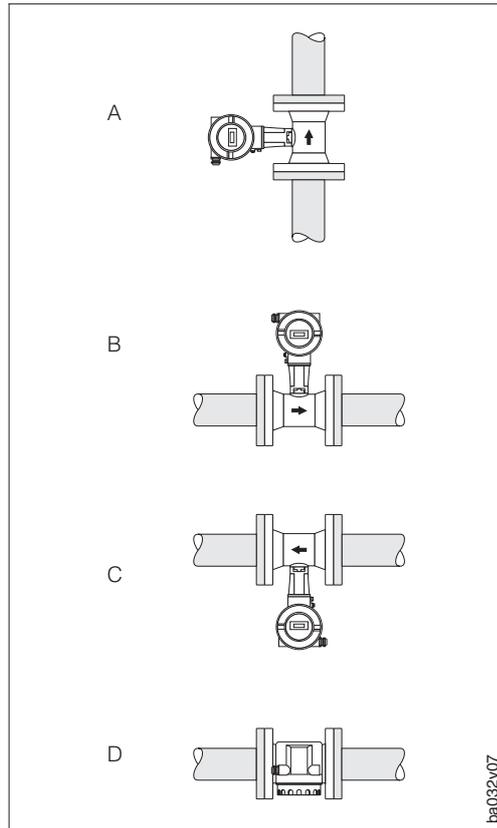


Abb. 4 Einbaulagen

Druck- und Temperaturmessstellen

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

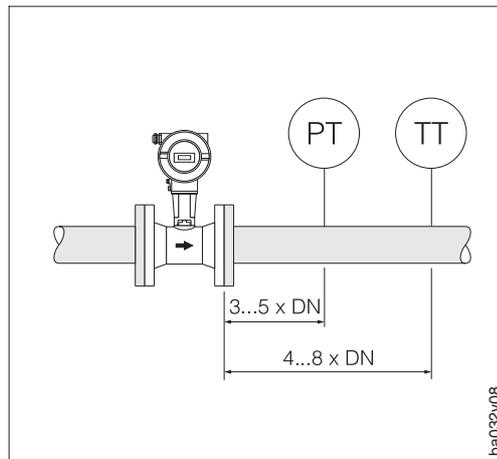


Abb. 5 Einbau von Druck- und Temperaturmessstellen

Rohrleitungsisoliation

Zwischenflansch-/Flansch-Ausführung

Rohrleitungsisoliationen 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.

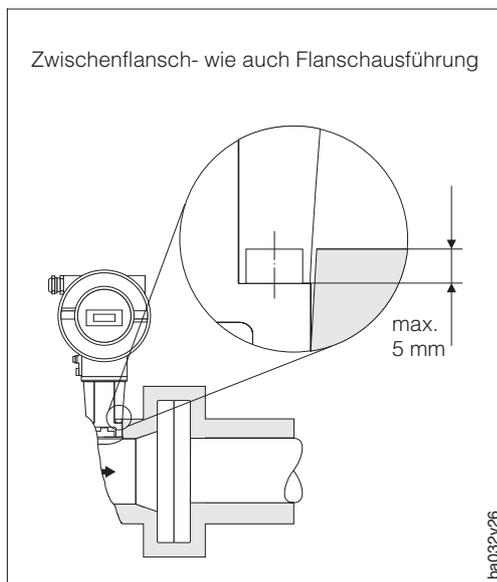


Abb. 6 Max. Abstand der Rohrleitungs-
isolation an der Stütze

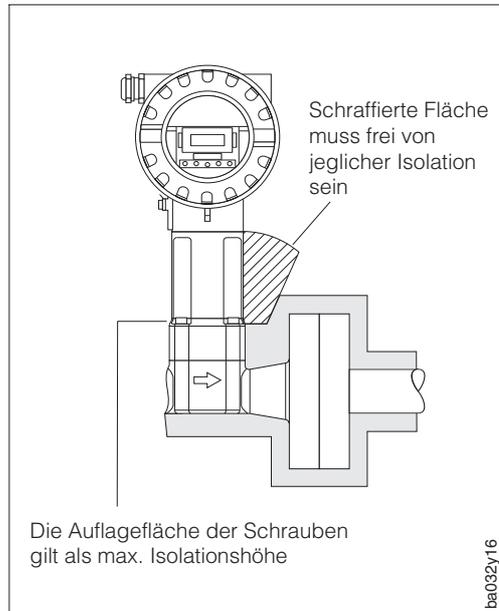


Abb. 7
Rohrleitungsisolation
Hochdruck-Ausführung

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.

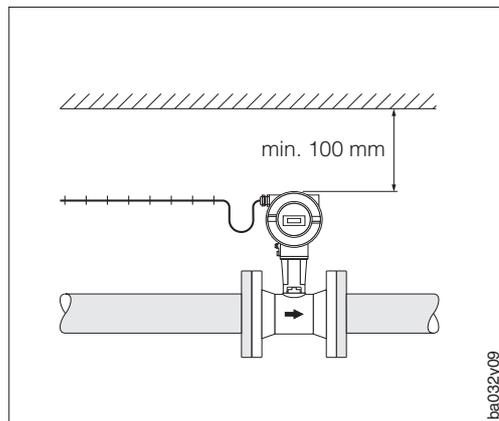


Abb. 8
Einzuhaltender Mindestabstand
für Ein- / Ausbau des Messumformer-
gehäuses

Mindestabstände

Im Servicefall oder zum Anschließen des 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: $L + 150$ 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 44
 - Prowirl H (Hochdruckausführung) → s. Seite 46



Achtung!

Montage Prowirl W

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

- Zuganker
- Zentrierringen
- Muttern
- Unterlegscheiben
- Dichtungen

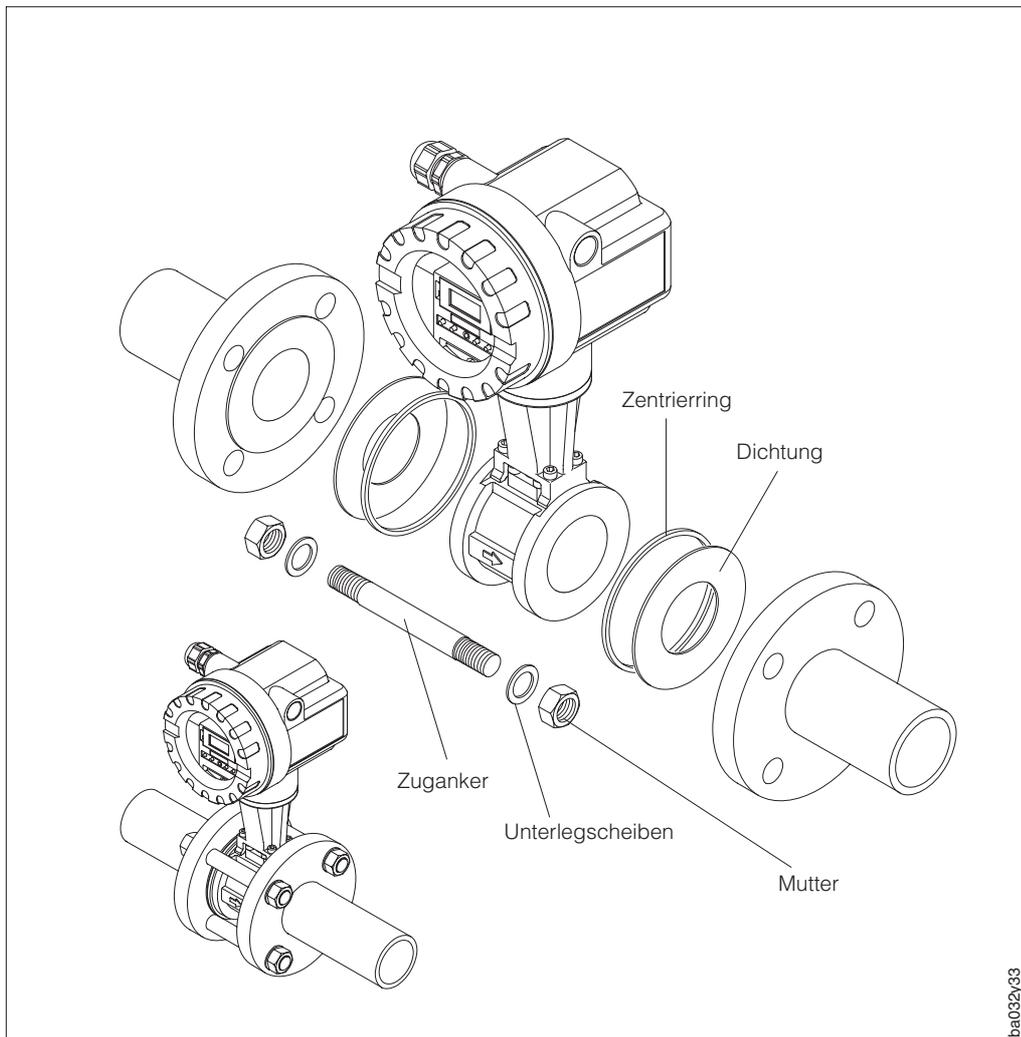


Abb. 9
Montage der Zwischenflanschausführung Prowirl W

3.4 Elektronikgehäuse drehen / Vor-Ort-Anzeige montieren

Das Elektronikgehäuse ist beim Prowirl 77 in 90°-Schritten auf der Gehäusestütze drehbar. Dadurch kann die Vor-Ort-Anzeige 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.

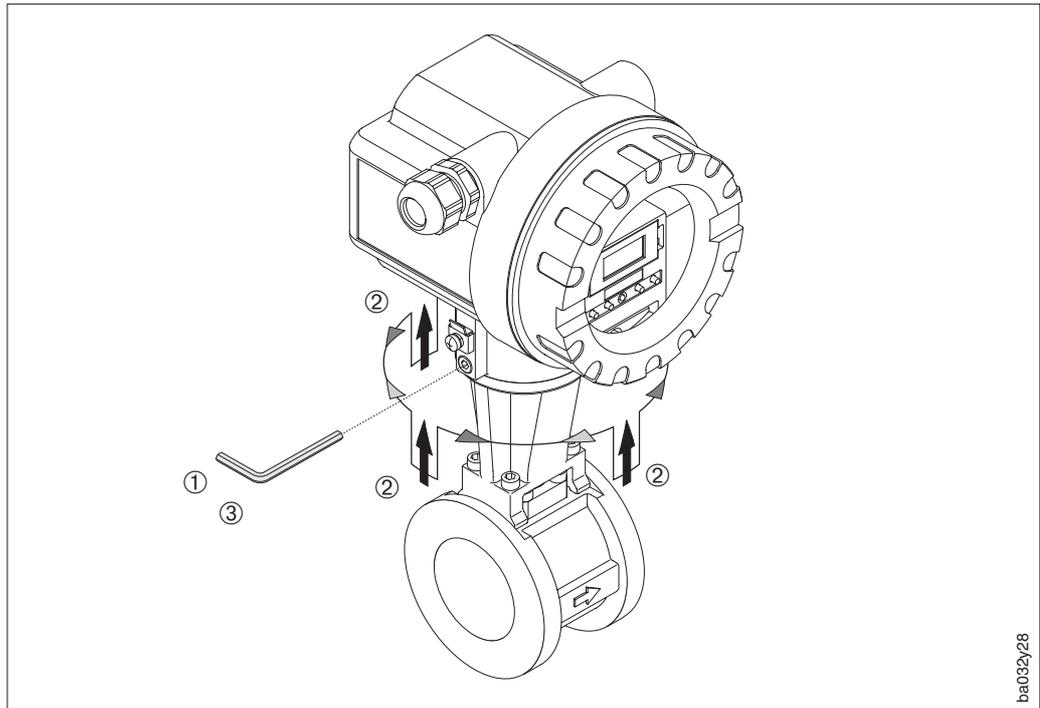


Abb. 10
Drehen des Elektronikgehäuses

Zusätzlich ist die Flüssigkristall-Anzeige um 180° drehbar. Dadurch kann die Anzeige an unterschiedliche Einbaupositionen in einer Rohrleitung angepasst werden.

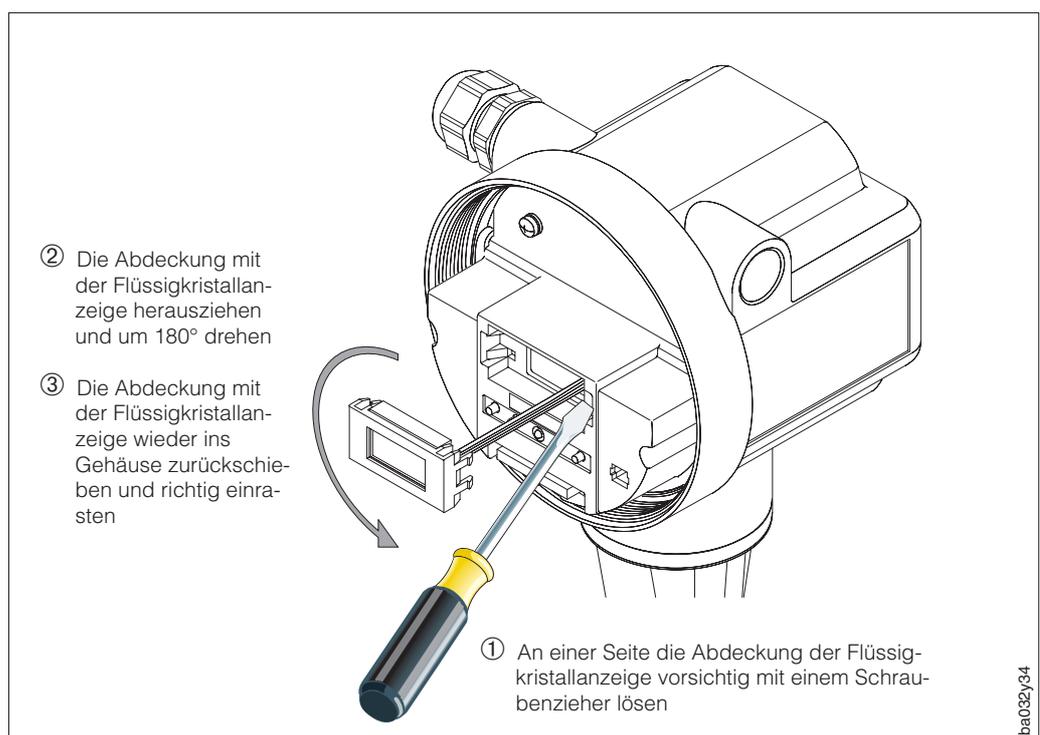


Abb. 11
Drehen der Vor-Ort-Anzeige

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 Ex d-Ausführungen max. 36 V DC.



Vorgehensweise

1. Frontdeckel abschrauben.
2. Die beiden Kreuzschlitzschrauben des oberen Abdeckblechs lösen und dieses vorklappen.
3. Versorgungs- und Signalkabel durch die Kabeleinführung schieben.
4. Verdrahtung gemäß den elektrischen Anschlussplänen der folgenden Seiten vornehmen.
5. Abdeckblech wieder hochklappen und festschrauben.
6. Frontdeckel wieder fest auf das Messumformergehäuse schrauben.

4.2 Anschlusspläne

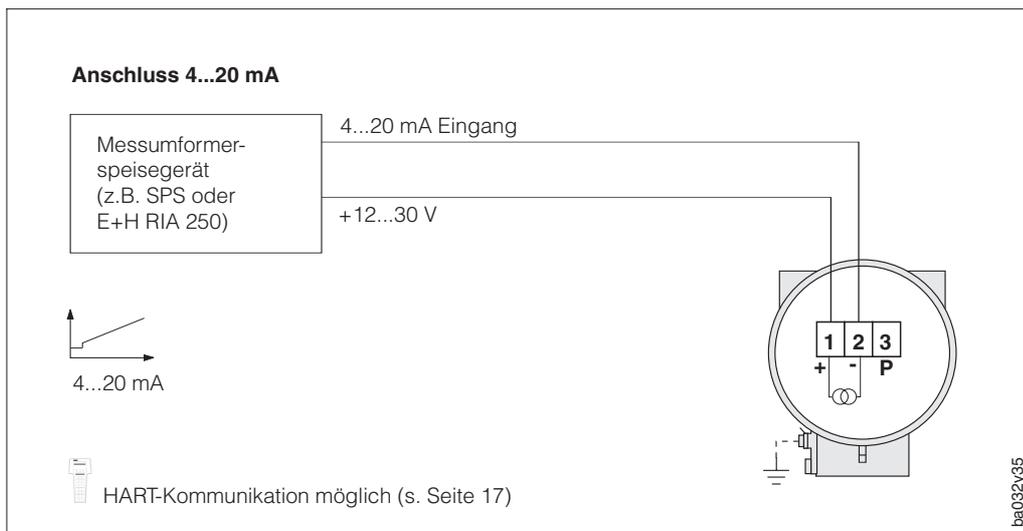


Abb. 12
Anschluss 4...20 mA

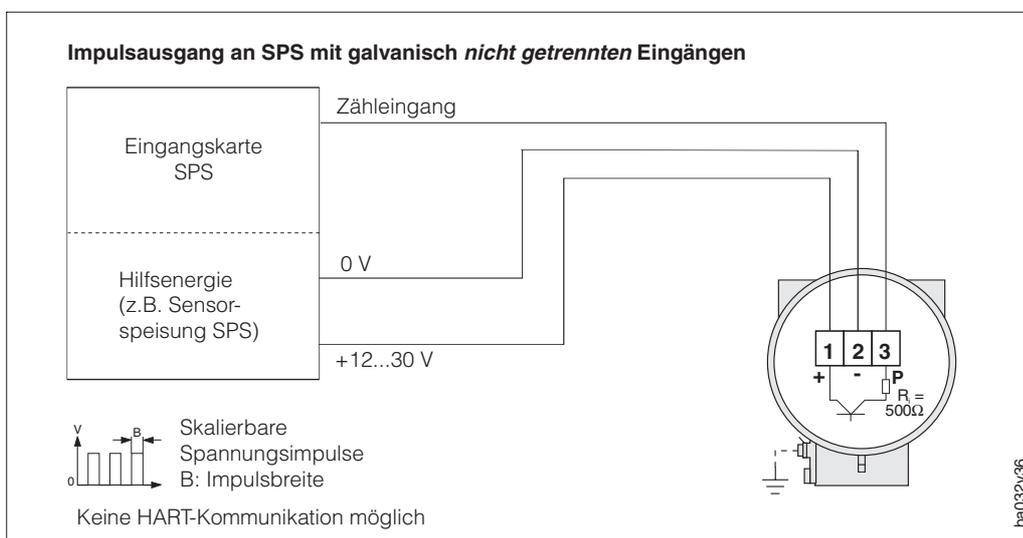


Abb. 13
Impulsausgang an SPS
mit galvanisch nicht getrennten
Eingängen

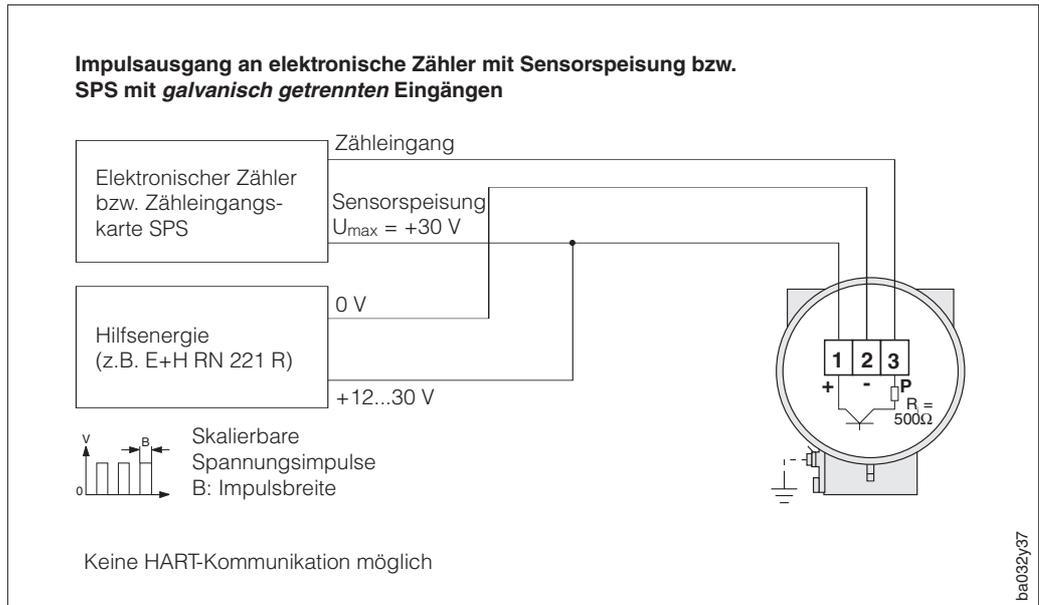


Abb. 14
Impulsausgang an elektronische Zähler mit Sensorspeisung bzw. SPS mit galvanisch getrennten Eingängen

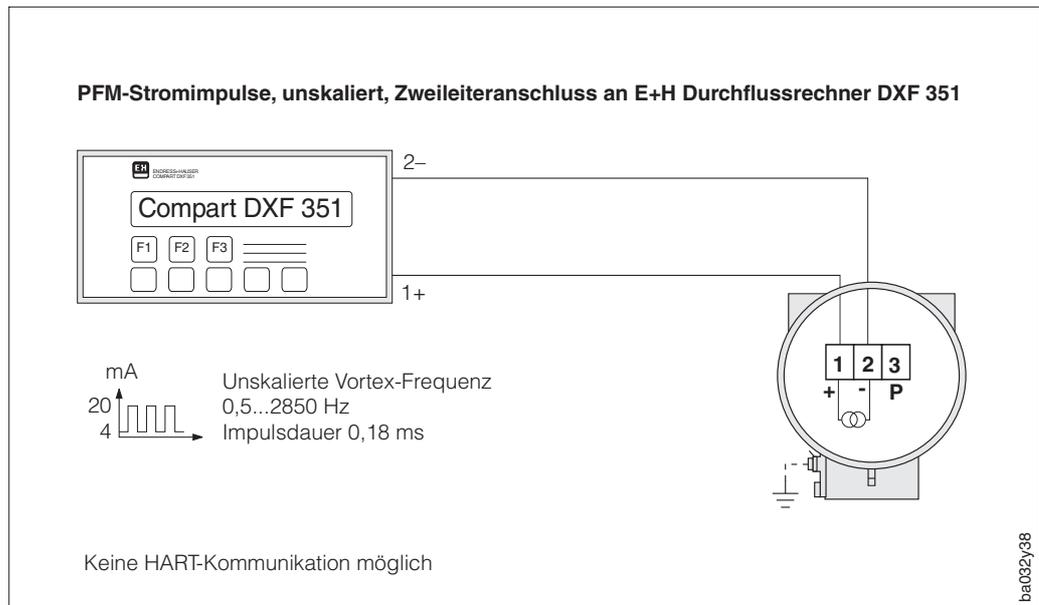


Abb. 15
PFM-Stromimpulse, unskaliert, Zweileiteranschluss an E+H Durchflussrechner DXF 351

4.3 Bürde

$$R_B = \frac{U_S - U_{KI}}{I_{max} \cdot 10^{-3}} = \frac{U_S - 12}{0,022}$$

- R_B = Bürde, Belastungswiderstand
- U_S = Versorgungsspannung (12...30 V DC)
- U_{KI} = Klemmenspannung Prowirl 77 (min. 12 V DC)
- I_{max} = Ausgangsstrom (22 mA)

Hinweis!

Falls über die Stromsignalleitung ein Datentransfer via HART-Protokoll erfolgt, beträgt der minimal notwendige Lastwiderstand 250 Ω; $U_S = \text{min. } 17,5 \text{ V DC}$.



Hinweis!

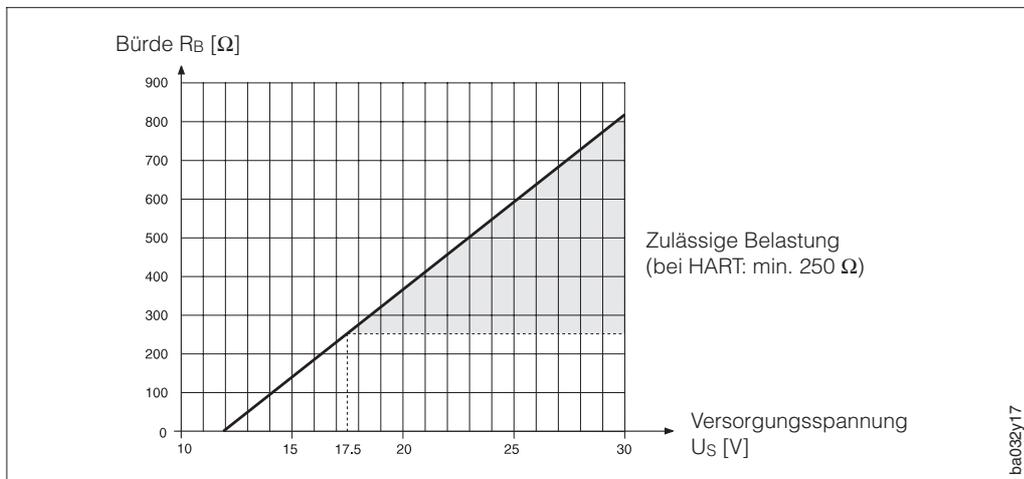


Abb. 16
Bürde am analogen Stromausgang

4.4 Anschluss HART

Der Anschluss eines HART-Handbediengerätes DXR 275 erfolgt über die 4...20 mA-Signalleitung. Zum Anschluss eines Messumformers in Ex-Ausführung beachten Sie bitte die separate Ex-Dokumentation.

Der minimal notwendige Lastwiderstand für das DXR 275 beträgt 250 Ω. Die maximale Bürde am Stromausgang ist von der Hilfsenergie abhängig (siehe Abb. 16)

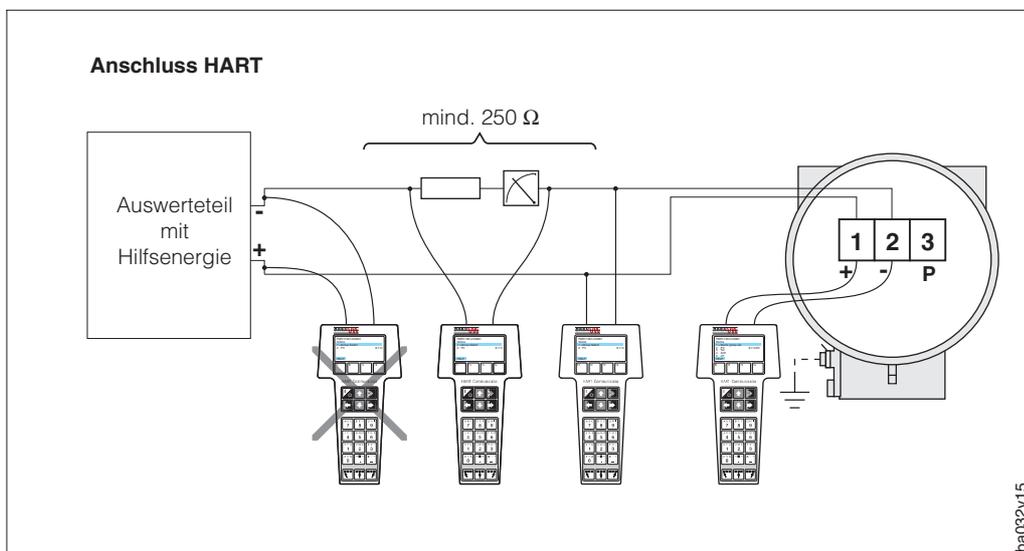


Abb. 17
Elektrischer Anschluss HART-Handbediengerät DXR 275

Hinweis!
Hilfsenergie 17,5...30 V. Wenn das Auswerteteil einen internen Widerstand von mindestens 250 Ω besitzt, kann die Hilfsenergie zwischen 12 und 30 V betragen. In diesem Fall kann das HART-Bediengerät direkt an das Auswerteteil angeschlossen werden.

5 Bedienübersicht

Für das Messsystem Prowirl 77 stehen verschiedene Gerätefunktionen zur Auswahl, um es bei Bedarf individuell einstellen und an seine Prozessbedingungen anpassen zu können.

Hinweise!

- Im Normalfall ist eine Neuprogrammierung der Prowirl-Gerätefunktionen nicht notwendig, da die Messgeräte bereits werkseitig konfiguriert werden.
- Eine Übersicht aller Werkeinstellungen und Auswahlmöglichkeiten finden Sie auf den Seiten 25 ff.



Hinweis!

5.1 Anzeige und Bedienelemente

Die Vor-Ort-Bedienung des Prowirl-Messumformers erfolgt über vier Drucktasten mit Hilfe der Vor-Ort-Anzeige. Damit können die einzelnen Gerätefunktionen gezielt ausgewählt und Parameter oder Zahlenwerte eingegeben werden.

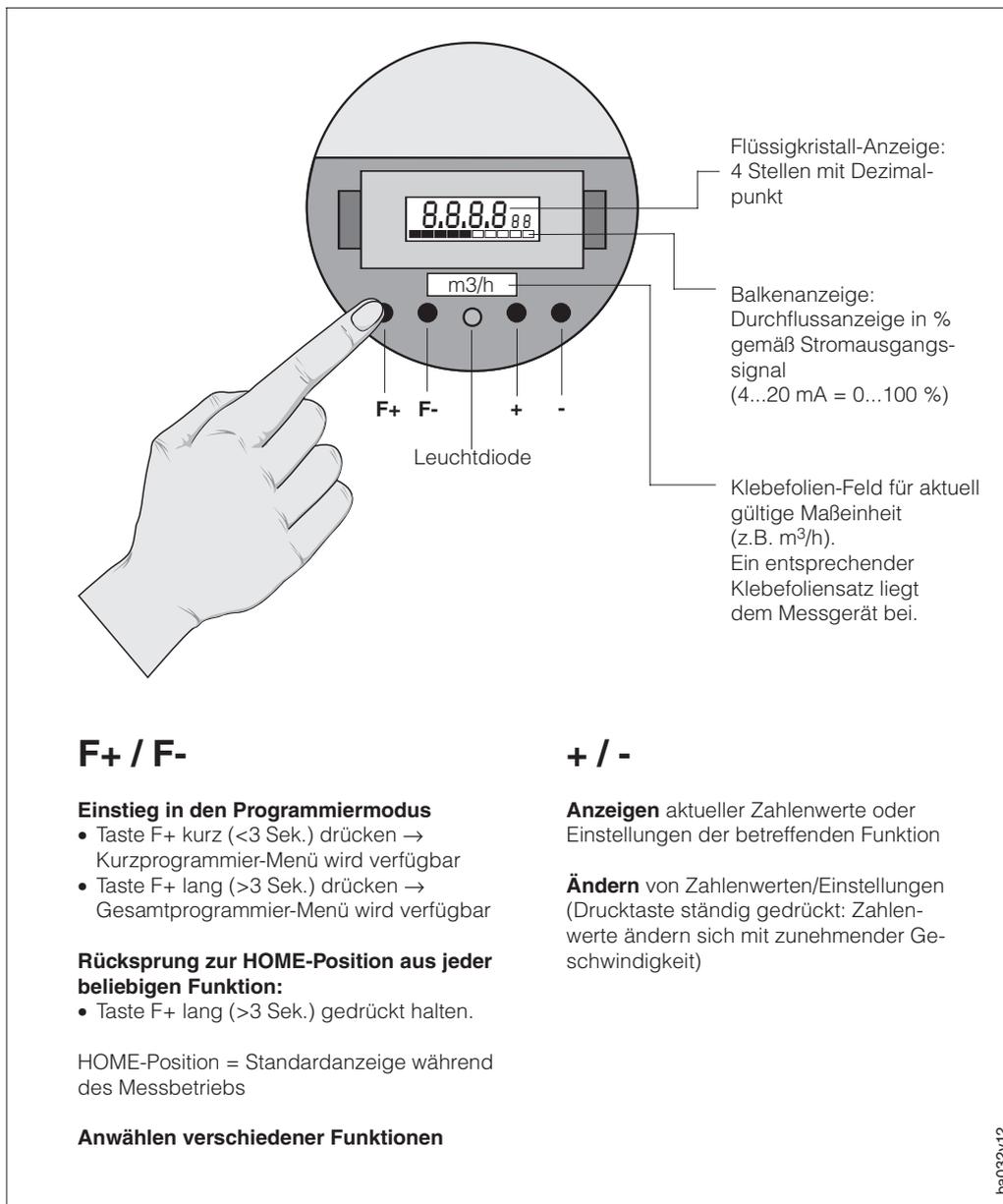


Abb. 19
Anzeige- und Bedienelemente
Prowirl 77

5.2 Funktionen auswählen und Parameter ändern

Das Ändern von Zahlenwerten oder Einstellungen in einer Funktion ist wie folgt durchzuführen (siehe Abb. 20 und 21).

- Gehäusedeckel abschrauben
- ① Einstieg in das Programmiermenü (Taste F+)
 - ② Funktion auswählen (Taste F+/F-)
 - ③ Programmierung freigeben falls gesperrt (Taste +/-, bestätigen mit F+)
 - ④ Zahlenwert / Einstellung ändern (Taste +/-)
 - ⑤ Programmiermodus verlassen; Rücksprung in die HOME-Position (Taste F+ >3s)
(Die Programmierung wird 60 Sekunden danach automatisch wieder gesperrt)
Gehäusedeckel wieder fest zuschrauben



Hinweis!

Hinweis!

Für eine schnelle Übersicht über den Inhalt des Kurzprogrammier-Menüs oder des Gesamtprogrammier-Menüs siehe Seite 2.

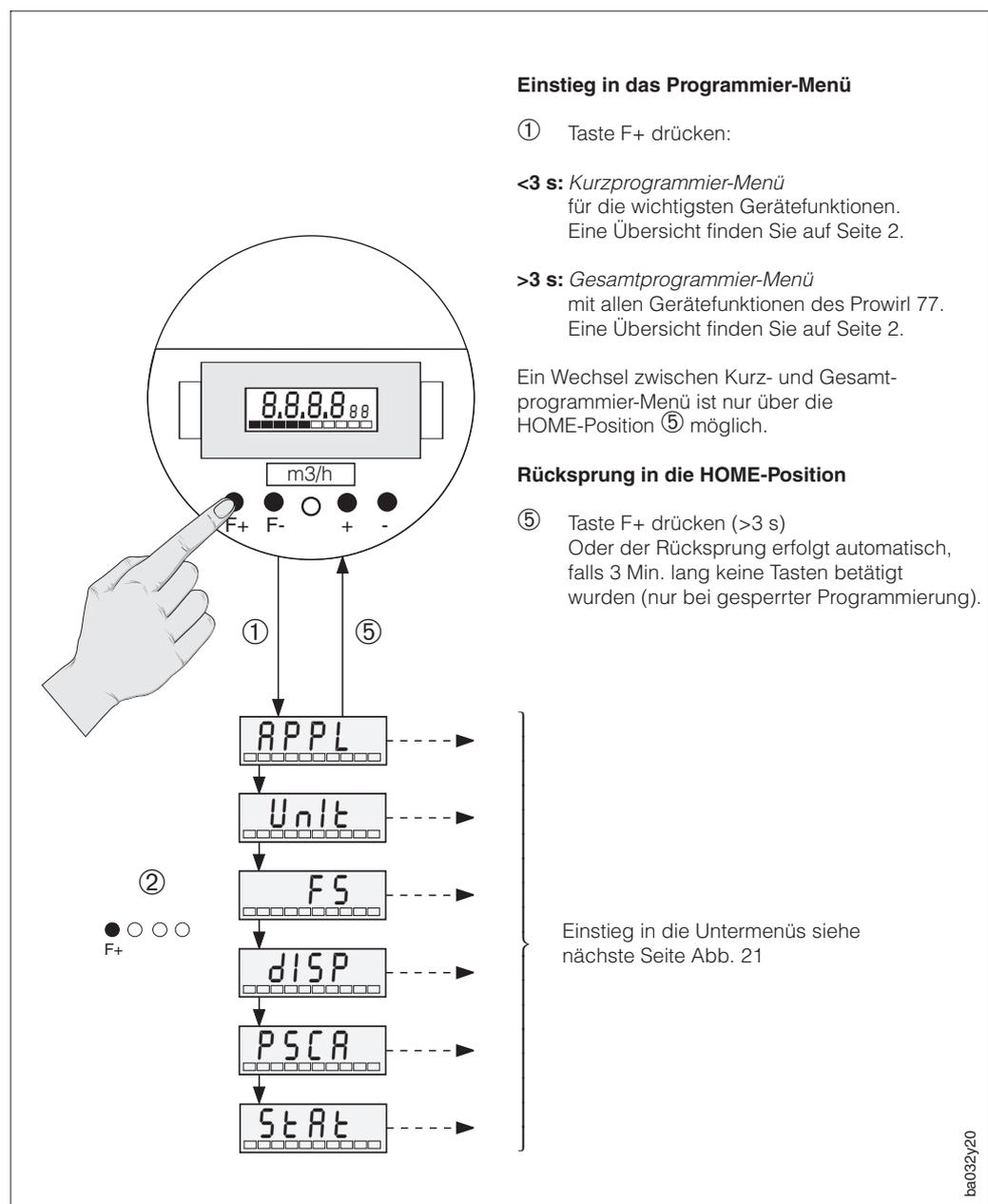


Abb. 20
Anwählen von Funktionen

Am Beispiel der Funktion "APPL" = Messmedium werden folgende Funktionen erklärt:

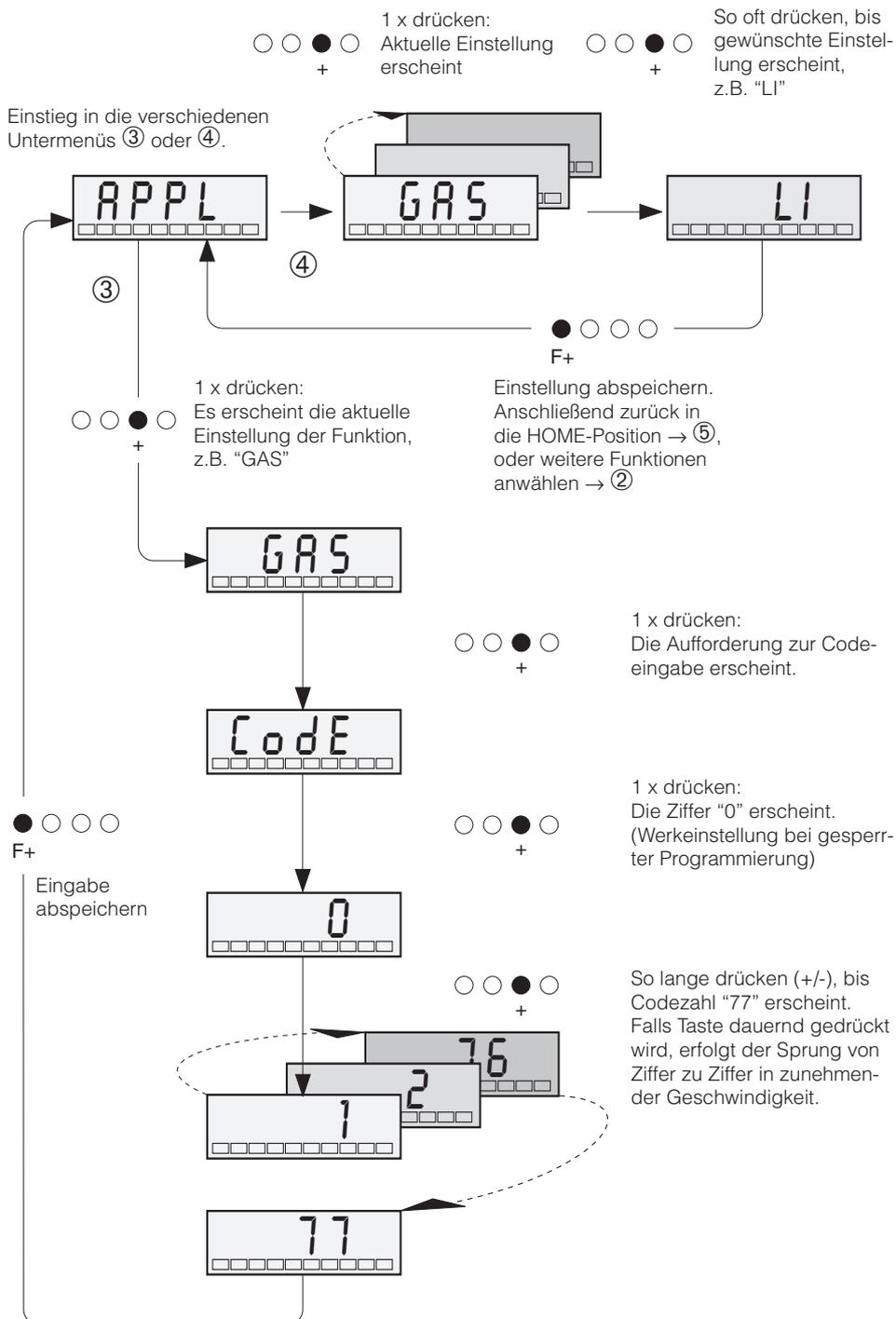
③ **Programmierung freigeben**

Codezahl eingeben (Werkeinstellung = 77)

Programmierung sperren

- Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird die Programmierung nach 60 Sekunden wieder gesperrt, falls Sie die Drucktasten nicht mehr betätigen.
- Die Programmierung kann auch gesperrt werden, indem Sie in der Funktion "Code" eine beliebige Zahl (ungleich dem Kundencode) eingeben.

④ **Ändern von Funktionen**



ba032/21

Abb. 21
Programmierung freigeben,
Funktionen ändern

5.3 Bedienung von Prowirl 77 mit HART-Handbediengerät

Die Bedienung des Prowirl 77-Messsystems mittels Handbediengerät unterscheidet sich von der Vor-Ort-Bedienung über Drucktasten. Das Anwählen aller Prowirl 77-Gerätefunktionen erfolgt beim HART-Handbediengerät über verschiedene Menüebenen mit Hilfe der E+H-Bedienmatrix (siehe Seite 23).

Hinweise!

- Das Prowirl 77-Messgerät kann nur dann mit einem HART-Handbediengerät bedient werden, wenn in diesem eine entsprechende Software (DDL = device description language des Prowirl 77) installiert ist. Sollte dies nicht der Fall sein, so ist unter Umständen das Memory-Modul im HART-Handbediengerät auszutauschen bzw. die Software anzupassen.
Setzen Sie sich gegebenenfalls mit Ihrem E+H-Service in Verbindung.
- Die digitalen Signale des HART-Protokolls können nur dem analogen 4...20 mA-Stromsignal überlagert werden. Vergewissern Sie sich deshalb, dass in der Funktion "Fu20" (siehe Seite 31) die Einstellung "4-20" gewählt wurde.
- Alle Prowirl 77-Gerätefunktionen sind in Kapitel 6 (siehe Seiten 25 ff.) beschrieben.



Hinweis!

Vorgehensweise:

1. Handbediengerät einschalten:
 - a. Messgerät ist noch nicht angeschlossen → Das HART-Hauptmenü erscheint. Diese Menüebene erscheint bei jeder HART-Programmierung, d.h. unabhängig vom Messgerätetyp. Informationen zur Offline-Parametrierung finden Sie in der "Communicator DXR 275"-Betriebsanleitung.
 - b. Messgerät ist bereits angeschlossen → Es erscheint direkt die Menüebene "Online".

In der Menüebene "Online" werden die aktuellen Messdaten wie Durchfluss, Zählerstand, usw. laufend angezeigt. Über die Zeile "Matrix group sel." gelangen Sie in die Prowirl 77-Bedienmatrix (siehe Abb. 23). In dieser Matrix sind alle unter HART zugänglichen Funktionen systematisch angeordnet.

2. Über "Matrix group sel." wählen Sie die Funktionsgruppe aus (z.B. Analog output) und danach die gewünschte Funktion, z.B. "PV URV" (Messende).
3. Zahlenwert eingeben bzw. Einstellung ändern. Danach mit Funktionstaste F4 "Eing" bestätigen.
4. Über der Funktionstaste "F2" erscheint "SEND". Durch Drücken der F2-Taste werden alle mit dem Handbediengerät eingegebenen Werte auf das Prowirl 77-Messsystem übertragen.
5. Mit der HOME-Funktionstaste "F3" zurück zur Menüebene "Online". Hier können Sie die aktuellen Werte ablesen, die das Prowirl 77-Messgerät mit den neuen Einstellungen misst.

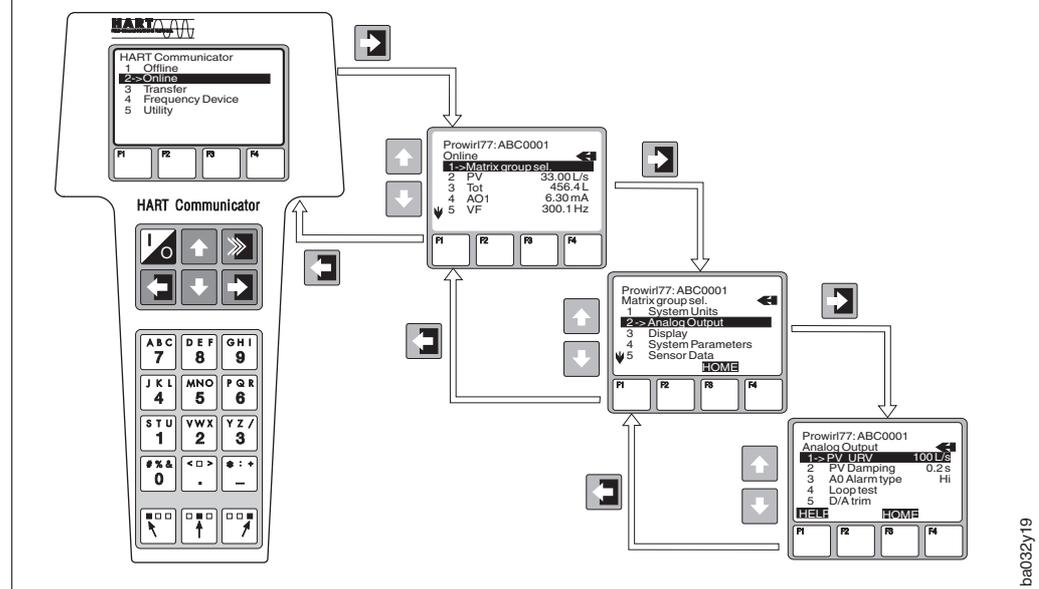


Abb. 22
Bedienung des Handbediengeräts am Beispiel "Analogausgang"

5.4 HART-Bedienmatrix

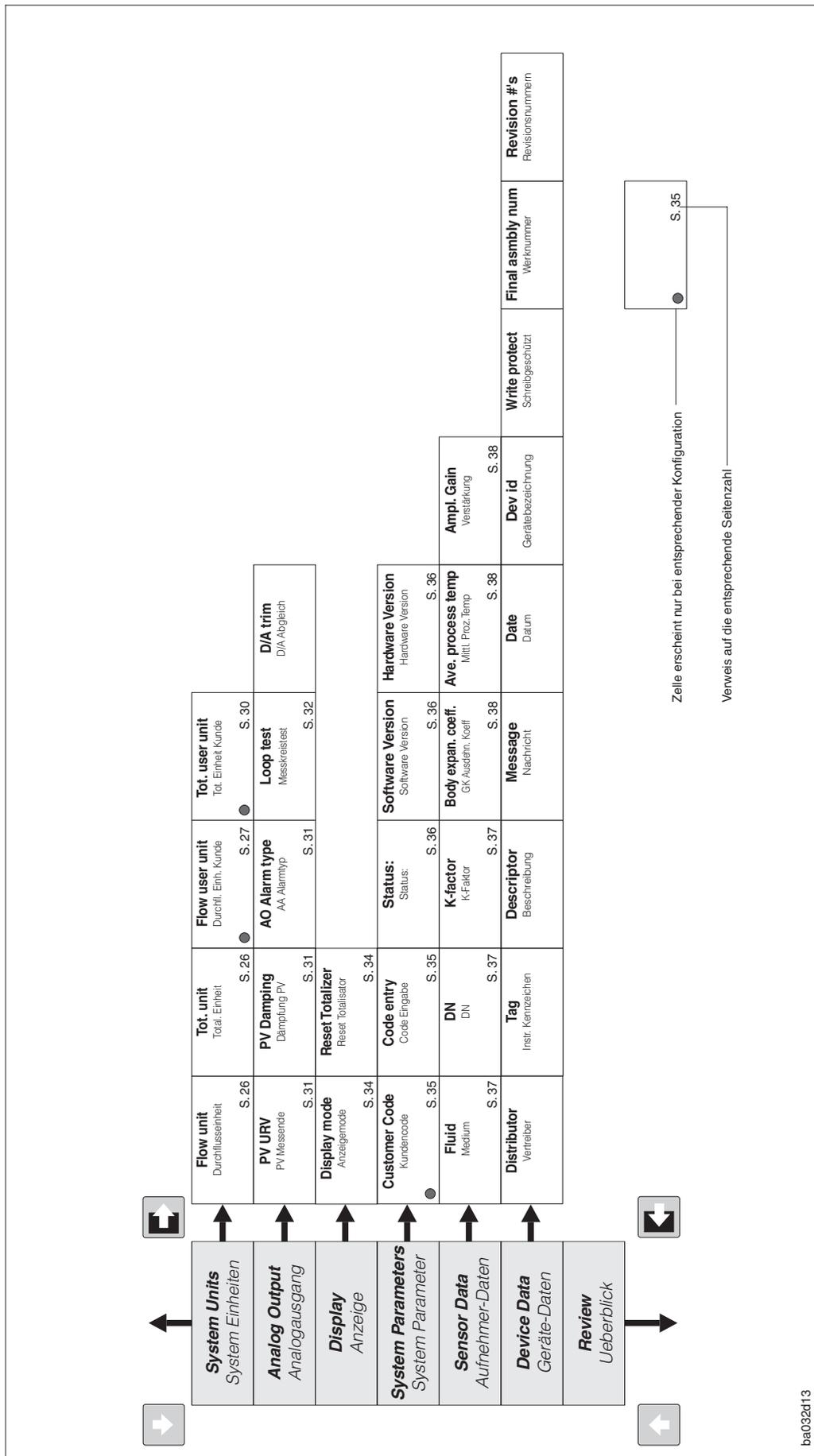


Abb. 23
HART-Bedienmatrix

5.5 Commuwin II-Bedienmatrix

	H0	H1	H2	H3	H4	H5
V0	MESSWERT	DURCHFLUSS	WIRBELFREQUENZ	SUMME VOLUMEN		
V1	SYSTEM-EINHEITEN	DURCHFLUSSEINHEIT	VOLUMEN EINHEIT	ANW. DURCHFL. EINH.	ANW. SUMMENEINHEIT	
V2	STROMAUSGANG		WERT FUER 20MA	ZEITKONSTANTE	SIMULATION STROM	SOLLWERT STROM
V3						
V4	MESSWERT-ANZEIGE	ANZEIGE KONFIGUR.	RESET SUMME			
V5	SYSTEM PARAMETER		EINGABE: CODE	DIAGNOSE CODE	SOFTWARE-VERSION	HARDWARE VERSION
V6	AUFNEHMER DATEN	ANWENDUNG	NENNWEITE	KALIBR. FAKTOR	AUSDEHNUNG KOEFF.	SOLL VERST. BAND
V7						
V8						
V9						
VA	INBETRIEBNAHME	MESSTELLE	SERIENNUMMER			

Die Programmierung mittels Commuwin II-Bedienmatrix wird erst durch Eingabe des Kundencodes (s. Seite 35) freigegeben.

6 Gerätefunktionen

- Werkeinstellungen sind in **fett-kursiver** Schrift dargestellt.
- Mit dem Symbol  wird die Anzeige der Vor-Ort-Bedienung und mit dem Symbol  die Anzeige des HART-Bediengeräts dargestellt.

Funktionsgruppe: MESSWERTE HART: Menüebene "Online"	
<p>Durchfluss</p> <p> Fu00</p> <p> PV</p>	<p>Anzeige des aktuell gemessenen Volumendurchflusses (Volumen/Zeit). Die Maßeinheit wird in der Funktion "Unit" (s. Seite 26) festgelegt.</p> <p><i>Anzeige:</i> 4-stellige Gleitkommazahl, z.B. 150,2 (dm³/s)</p>
<p>Wirbelfrequenz</p> <p> Fu01</p> <p> VF</p>	<p>Anzeige der aktuell gemessenen Wirbelfrequenz. Auf Seite 54 befindet sich eine Übersicht der Frequenzbereiche abhängig von Nennweite und Anwendung.</p> <p><i>Anzeige:</i> 4-stellige Gleitkommazahl, z.B. 300,1 (Hz)</p>
<p>Summe Volumen (Summenzähler-Stand)</p> <p> Fu02</p> <p> Tot</p>	<p>Anzeige der seit Messbeginn aufsummierten Durchflussmenge. Die gesamte Durchflussmenge ergibt sich aus der Summe des in der Funktion "Fu02" angezeigten Wertes und der Anzahl Summenzähler-Überläufe "Fu03" (s. unten). Im HART-Handbediengerät wird der gesamte Summenzählerstand als "Tot" angezeigt.</p> <p>Hinweis! Im Störfall und nach Ausfall der Hilfsenergie bleibt der Summenzähler auf dem zuletzt ermittelten Wert stehen.</p> <p><i>Anzeige:</i> 4-stellige Gleitkommazahl, z.B. 123,4 (dm³)</p>
<p>Summenzähler-Überläufe</p> <p> Fu03</p>	<p>Der aufsummierte Durchfluss wird in Funktion "Fu02" (siehe oben) durch eine max. 4-stellige Gleitkommazahl dargestellt. Größere Zahlenwerte (>9999) können Sie in dieser Funktion als Zähler-Überläufe ablesen. Die gesamte Durchflussmenge ergibt sich aus der Summe der Zähler-Überläufe (x 10'000) und dem in der Funktion "Fu02" angezeigten Wert. Es werden maximal 9999 Zähler-Überläufe angezeigt, danach beginnt die Anzeige zu blinken. In diesem Fall können Sie in "Fu11" (s. Seite 26) eine größere Maßeinheit einstellen, damit der aktuelle Summenzählerstand in "Fu02" und "Fu03" wieder ablesbar wird.</p> <p><i>Beispiel:</i> Anzeige bei 23 Überläufen: 23 (= 230'000 dm³) Der in der Funktion "Fu02" angezeigte Wert sei 129,7 (dm³) Effektive Gesamtmenge = 230'129,7 (dm³)</p> <p><i>Anzeige:</i> max. 4-stellige Zahl, z.B. 6453 (Überläufe)</p>





Hinweis!

Funktionsgruppe: SYSTEM-EINHEITEN HART: System Units	
<p>Durchfluss- einheit</p> <p> Unit</p> <p> Flow unit</p>	<p>Einheit für den angezeigten Volumendurchfluss (Volumen/Zeit). Diese Einheit definiert gleichzeitig auch den Endwert des Stromausgangs in der Funktion "FS" (s. Seite 31). Daher muss diese Funktion vor der Einstellung des Endwertes eingestellt werden.</p> <p>Hinweis! Wird die Durchflusseinheit geändert, so ist das Klebeschild mit der entsprechenden Maßeinheit (siehe Klebefoliensatz) auf das dafür vorgesehene Feld der Vorortanzeige aufzukleben.</p> <p>Auswahl: 0 = dm³/s, 1 = dm³/min, 2 = dm³/h, 3 = m³/s, 4 = m³/min, 5 = m³/h, 6 = ACFS, 7 = ACFM, 8 = ACFH, 9 = IGPS, 10 = IGPM, 11 = IGPH, 12 = gps, 13 = gpm, 14 = gph, 15 = USER = benutzerdefinierte Einheit (s. Funktion "Fu12", Seite 27)</p> <p>(1 dm³ = 1 Liter)</p> <p>Werkeinstellung: Wie bei Bestellung angegeben; ansonsten standardmäßig "0".</p>
<p>Volumeneinheit (Einheit Summen- zähler)</p> <p> Full</p> <p> Tot. unit</p>	<p>Einheit für den Summenzähler, gilt gleichzeitig für die Impulswertigkeit (m³ → m³/Impuls).</p> <p>Hinweis! Wird die Einheit des Summenzählers geändert, so ist das Klebeschild mit der entsprechenden Maßeinheit (siehe Klebefoliensatz) auf das dafür vorgesehene Feld der Vorortanzeige aufzukleben.</p> <p>Auswahl: 0 = dm³, 1 = m³, 2 = ACF, 3 = Igallons, 4 = gallons, 5 = USER = benutzerdefinierte Einheit (s. Funktion "Fu14", Seite 30)</p> <p>(1 dm³ = 1 Liter)</p> <p>Werkeinstellung: entsprechend der Durchflusseinheit.</p>



Hinweis!

Funktionsgruppe: SYSTEM-EINHEITEN HART: System Units	
<p>Anwender Durchfluss-einheit (Kundendefinierte Einheit Durchfluss)</p> <p> F u 12</p> <p> Flow user unit</p>	<p>Ergänzend zu den vorgegebenen Einheiten (Auswahl "0...14" in Funktion "Unit"), kann der Durchfluss auch in benutzerdefinierten Einheiten (Auswahl "15") angezeigt werden.</p> <p>Dazu geben Sie in dieser Funktion einen Faktor ein, der besagt, wieviele der von Ihnen gewünschten Einheiten einem "dm³/s" entsprechen.</p> <p>1 dm³/s = Faktor · [1 kundendefinierte Einheit]</p> <p><i>Beispiel:</i> 1 dm³/s entspricht</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60 dm³/min → Faktor = 60 • 1/100 Hektoliter/s → Faktor = 0,01 • 0,7 kg/s bei einer Messstoffdichte von 700 kg/m³ → Faktor = 0,7 <p>Bringen Sie diesen Faktor in die Form: "X,XXX" · 10^{"Y"} Darstellung auf der Anzeige: z.B. 1.000-1 entspricht 1,000 · 10⁻¹ = 0,1 oder 5.678 2 entspricht 5,678 · 10² = 567,8</p> <p>Achtung! Prowirl 77 misst immer den volumetrischen Durchfluss unter den jeweils herrschenden Betriebsbedingungen. Die hier beschriebene Umrechnung in Masse- oder Normvolumeneinheiten ist nur gültig bei konstanten und genau bekannten Prozessbedingungen. Abweichungen zwischen angenommenen und tatsächlichen Prozessbedingungen können zu erheblichen Fehlern führen. Allgemein empfiehlt sich der Einsatz des E+H-Durchflussrechners Compact DXF 351, um den genauen Masse- oder Normvolumendurchfluss über eine Druck- und Temperaturkompensation berechnen zu lassen.</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Faktor kann mit der E+H-Auslegesoftware "Applicator" (ab Version 7.01.00) berechnet werden. Wählen Sie als Messgerät Prowirl 77 und geben Sie die Betriebswerte Ihrer Anwendung ein. Der Durchfluss sollte dabei in der gewünschten Einheit angegeben werden. Im Fenster "Umrechnungen" erscheint beim Betriebswert Durchfluss rechts oberhalb der Tabelle der Faktor im Format "X.XXX E (±)YY". • Auf den folgenden zwei Seiten finden Sie eine ausführliche Anleitung mit Beispielen für die Berechnung des Faktors für Masse oder Normvolumen. • Bitte kleben Sie ein Klebeschild mit der von Ihnen eingestellten Maßeinheit auf das dafür vorgesehene Feld der Vor-Ort-Anzeige (siehe Seite 19). • Die Festlegung der kundendefinierten Einheit muss vor der Einstellung des Endwerts (s. Funktion "FS", Seite 31) erfolgen. <p>Eingabe: 4-stellige Gleitkommazahl mit 1-stelligem Exponenten: 1,000-9 (entspricht 1·10⁻⁹) ... 9,999 9 (entspricht 9,999·10⁹)</p>



Achtung!



Hinweis!

Funktionsgruppe: SYSTEM-EINHEITEN HART: System Units

Berechnungsanleitung für kundendefinierte Masseinheit:

Folgende Anleitung soll zur besseren Verständlichkeit der Seiten 27 und 30 beitragen.

Dichte bei Betriebs-
bedingungen in
kg/m³

für gewünschte Zeit-
einheit (entfällt bei
Summenzähler)
.../s → 1
.../min. → 60
.../h → 3600
.../d → 86400

für gewünschte
Masseinheit

kg/... → 1
t/... → 1000
lbs/... → 0,4536

$$[\dots] = \frac{[\dots]}{1000} \times [\dots] \times \frac{1}{[\dots]}$$



Faktor (Beispiel)	Darstellung
86,4	8.640 ¹
8,737	8.737
0,1234	1.234 ⁻¹
0,012	1.200 ⁻²
0,00787	7.870 ⁻³

ba082y01

Beispiele:

Sie möchten den Massedurchfluss in "kg/h" von überhitztem Dampf bei 200 °C und 12 bar anzeigen.
Die Dichte beträgt dann laut Dampftabelle 5,91 kg/m³:

$$\text{Faktor} = \frac{5,91}{1000} \cdot 3600 \cdot \frac{1}{1} = 21,276 \rightarrow \text{"Fu12"} = 2,128^1$$

Die Summe in "kg" für die gleiche Dampf-Anwendung (Dichte 5,91 kg/m³):

$$\text{Faktor} = \frac{5,91}{1000} \cdot \frac{1}{1} = 0,005910 \rightarrow \text{"Fu14"} = 5,910^{-3}$$

Funktionsgruppe: SYSTEM-EINHEITEN
HART: System Units

Berechnungsanleitung für kundendefinierte Normvolumeneinheit:

Folgende Anleitung soll zur besseren Verständlichkeit der Seiten 27 und 30 beitragen.

$$[\dots] = \frac{\text{Messstoffdichte bei Betriebsbedingungen}}{[\dots]} \times [\dots] \times \frac{1}{[\dots]}$$

↓

Messstoffdichte bei Normbedingungen (z.B. 0 °C und 1,013 bar)	.../s → 1 .../min. → 60 .../h → 3600 .../d → 86400	für gewünschte Zeiteinheit (entfällt für Summenzähler) für gewünschte Normvolumeneinheit
		Ndm ³ /... → 1 Nm ³ /... → 1000 SCF/... → 28,317 Imp.gallon/... → 4,546

ba032y02

Faktor (Beispiel)	Darstellung
86,4	8.640 ¹
8,737	8.737
0,1234	1.234 ⁻¹
0,012	1.200 ⁻²
0,00787	7.870 ⁻³

Beispiele:

Sie möchten den *Normvolumenverbrauch* in "Nm³/h" von Pressluft bei 3 bar und 60 °C anzeigen. Die Dichte ist bei Betriebsbedingungen 3,14 kg/m³. Die Dichte von Luft bei Referenzbedingungen (1,013 bar, 0 °C) ist 1,2936 kg/m³:

$$\text{Faktor} = \frac{3,14}{1,2936} \cdot 3600 \cdot \frac{1}{1000} = 8,738 \rightarrow \text{"Fu12"} = 8,738$$

Die *Normvolumensumme* in "Nm³" für die gleiche Anwendung (Pressluft bei 3 bar, 60 °C):

$$\text{Faktor} = \frac{3,14}{1,2936} \cdot \frac{1}{1000} = 0,002427 \rightarrow \text{"Fu14"} = 2,427\text{-}3$$

Für **ideale Gase** kann folgende vereinfachte Formel zur Normvolumenberechnung angewandt werden, wenn die Normbedingungen zu 0 °C und 1,013 bar (abs) definiert sind:

$$[\dots] = \frac{[\dots] \times [\dots] \times 273.15}{[\dots] \times 1.013 \times ([\dots] + 273.15)}$$

Umrechnungen in Mantissee und Exponent siehe Tabelle oben	für gewünschte Normvolumeneinheit Ndm ³ /... → 1 Nm ³ /... → 1000	Prozessdruck in bar (abs) Prozesstemperatur °C
---	---	---

ba032y03

Funktionsgruppe: SYSTEM-EINHEITEN HART: System Units	
<p>Anwender Summeneinheit (Kundendefinierte Einheit Summe)</p>  Fu14  Tot. user unit	<p>Ergänzend zu den vorgegebenen Einheiten (Auswahl "0..4" in Funktion "Fu11"), kann der Summenzählerstand auch in benutzerdefinierten Einheiten (Auswahl "5") angezeigt werden. Dazu geben Sie in dieser Funktion einen Faktor ein, der besagt, wieviele der von Ihnen gewünschten Einheiten einem "dm³" entsprechen.</p> <p>$1 \text{ dm}^3 = \text{Faktor} \cdot [1 \text{ kundendefinierte Einheit}]$</p> <p><i>Beispiel:</i> 1 dm^3 entspricht <ul style="list-style-type: none"> • $1000 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{Faktor} = 1000$ • $1/100 \text{ Hektoliter} \rightarrow \text{Faktor} = 0,01$ • $0,7 \text{ kg}$ bei einer Messstoffdichte von $700 \text{ kg/m}^3 \rightarrow \text{Faktor} = 0,7$ </p> <p>Bringen Sie diesen Faktor in die Form: "X,XXX" · 10^{"Y"} Darstellung auf der Anzeige: z.B. $1.000-1$ entspricht $1,000 \cdot 10^{-1} = 0,1$ oder $5.678-2$ entspricht $5,678 \cdot 10^2 = 567,8$</p> <p>Achtung! Prowirl 77 misst immer den volumetrischen Durchfluss unter den jeweils herrschenden Betriebsbedingungen. Die hier beschriebene Umrechnung in Masse- oder Normvolumeneinheiten ist nur gültig bei konstanten und genau bekannten Prozessbedingungen. Abweichungen zwischen angenommenen und tatsächlichen Prozessbedingungen können zu erheblichen Fehlern führen. Allgemein empfiehlt sich der Einsatz des E+H-Durchflussrechners Compart DXF 351, um den genauen Masse- oder Normvolumendurchfluss über eine Druck- und Temperaturkompensation berechnen zu lassen.</p> <p>Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> • Der Faktor kann mit der E+H-Auslegesoftware "Applicator" (ab Version 7.01.00) berechnet werden. Gehen Sie zunächst nach der Anweisung auf Seite 27 vor. Der Faktor für die Summeneinheit ist gleich dem Faktor für die entsprechende Durchflusseinheit .../s. Beispiel: Wenn die Summeneinheit kg sein soll, entspricht der hier einzugebende Faktor dem für kg/s. • Auf den vorhergehenden zwei Seiten finden Sie eine ausführliche Anleitung mit Beispielen für die Berechnung des Faktors für Masse oder Normvolumen. • Bitte kleben Sie ein Klebeschild mit der von Ihnen eingestellten Maßeinheit auf das dafür vorgesehene Feld der Vor-Ort-Anzeige (siehe Seite 19). • Die Festlegung der kundendefinierten Einheit muss vor der Einstellung der Impulswertigkeit (Funktion "PSCA", s. Seite 33) erfolgen. </p> <p>Eingabe: 4-stellige Gleitkommazahl mit 1-stelligem Exponenten: $1,000-9$ (entspricht $1 \cdot 10^{-9}$) ... $9,999-9$ (entspricht $9,999 \cdot 10^{-9}$)</p>



Achtung!



Hinweis!

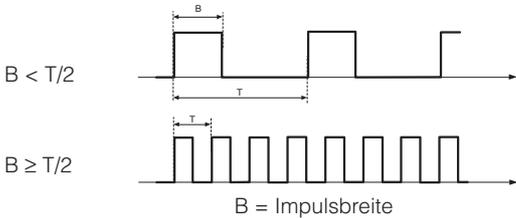
Funktionsgruppe: STROMAUSGANG HART: Analog Output	
<p>Ausgangssignal</p>  <p>F u 2 0</p>	<p>Wahl des elektrischen Ausgangssignals. Die verschiedenen Signalarten sind ausführlicher auf Seite 15 "Elektrischer Anschluss" beschrieben.</p> <p>Auswahl: 4-20 [mA] 4...20 mA-Strom-Ausgangssignal PULS skalierbarer Open-Collector-Impulsausgang (nicht HART-kommunikationsfähig) PFM PFM-Stromimpulse zur direkten, unskalierten Ausgabe der Wirbel- frequenz (nicht HART-kommunikationsfähig)</p>
<p>Wert für 20 mA (Endwert)</p>  <p>F 5</p>  <p>PV URV</p>	<p>Die Endwertskalierung ordnet den Strom von 20 mA einem bestimmten Durchfluss zu. Dieser Wert legt gleichzeitig 100% für die Balkenanzeige und für die Auswahl "Anzeige Durchfluss in %" (s. Seite 34) fest. Die Maßeinheit für den Durchfluss können Sie in der Funktion "Unit" (s. Seite 26) festlegen. Wählen Sie zuerst die gewünschte Maßeinheit für den Durchfluss aus, bevor Sie in dieser Funktion den Endwert eingeben.</p> <p>Hinweis! Dem Anfangswert 4 mA ist immer Null-Durchfluss fest zugeordnet.</p> <p>Eingabe: 4-stellige Gleitkommazahl, z.B. 126,7 (dm³/min) Werkeinstellung: Wie bei Bestellung angegeben; ansonsten standardmäßig gemäß Tabelle auf Seite 55.</p>
<p>Zeitkonstante</p>  <p>F u 2 2</p>  <p>PV Damping</p>	<p>Durch die Wahl der Zeitkonstante bestimmen Sie, ob das Stromausgangssignal und damit auch die Anzeige auf stark schwankenden Durchfluss schnell reagiert (kleine Zeitkonstante) oder abgedämpft wird (große Zeitkonstante).</p> <p>Die Zeitkonstante definiert die untere Grenze der Reaktionszeit des Stromausgangs. Falls die Wirbelperiode größer als die gewählte Zeitkonstante wird, so erhöht sich die Reaktionszeit entsprechend.</p> <p>Eingabe: 3-stellige Festkommazahl: 0,2...100,0 (Sekunden) Werkeinstellung: 5,0 (Sekunden)</p>
<p>Fehlerverhalten</p>  <p>F u 2 3</p>  <p>AO Alarm type</p>	<p>Im Störfall ist es aus Sicherheitsgründen sinnvoll, dass der Stromausgang einen zuvor definierten Zustand einnimmt. In dieser Funktion können Sie diesen Zustand definieren. Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn in der Funktion "Fu20" (s. oben) die Einstellung "4-20" gewählt wurde.</p> <p>Auswahl: HI bei Störung wird das Stromsignal auf 22 mA gesetzt Lo bei Störung wird das Stromsignal auf 3,6 mA gesetzt run Messwertausgabe trotz Störung</p>





Hinweis!

Funktionsgruppe: STROMAUSGANG HART: Analog Output	
<p>Simulation Strom</p> <p> Fu24</p> <p> Loop test</p>	<p>Mit dieser Funktion kann ein Ausgangsstrom entsprechend 0%, 50% oder 100% des Strombereichs simuliert werden. Zusätzlich können die Fehlerfälle 3,6 mA und 22 mA simuliert werden.</p> <p>Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn in der Funktion "Fu20" (s. Seite 31) die Einstellung "4-20" gewählt wurde.</p> <p><i>Anwendungsbeispiel:</i> Überprüfen von nachgeschalteten Geräten und Verdrahtung.</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Simulation beeinflusst nur den Stromausgang, d.h. der Summenzähler und die Durchflussanzeige werden korrekt weitergeführt. Während der Simulation zeigt die Funktion "StAt" (s. Seite 36) die Warnmeldung "E205". <p>Auswahl: OFF (Stromausgang folgt aktuellem Messwert) – 3,6 [mA] – 4 [mA] – 12 [mA] – 20 [mA] – 22 [mA]</p>
<p>Sollwert Strom</p> <p> Fu25</p> <p> A01 (unter der Menüebene "Online")</p>	<p>Anzeige des Ausgangsstromes, welcher aufgrund des aktuellen Durchflusses rechnerisch ermittelt wurde.</p> <p>Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn in der Funktion "Fu20" (s. Seite 31) die Einstellung "4-20" gewählt wurde.</p> <p><i>Anzeige:</i> 4,0...20,5 [mA] oder 3,6 bzw. 22,0 mA im Fehlerfall (s. Funktion "Fu23", Seite 31)</p>

Funktionsgruppe: OPEN COLLECTOR-AUSGANG	
<p>Impulswertigkeit</p> <p> P 5 C R</p>	<p>Die Impulswertigkeit gibt an, für welche Durchflussmenge jeweils ein Impuls ausgegeben wird. Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn in der Funktion "Fu20" (s. Seite 31) die Einstellung "PULS" gewählt wurde. Die Maßeinheit für die Impulswertigkeit können Sie in der Funktion "Fu11" (s. Seite 26) auswählen. Wählen Sie die Impulswertigkeit so, daß die Impulsfrequenz bei maximalem Durchfluss 100 Hz nicht überschreitet.</p> <p>Auswahl: 4-stellige Gleitkommazahl, z.B. 1,000 m³/Impuls Werkeinstellung: abhängig von Nennweite und Mediumsart (Gas, Flüssigkeit), siehe Tabelle auf Seite 55.</p>
<p>Impulsbreite</p> <p> F U 3 1</p>	<p>Die Impulsbreite kann im Bereich 0,05...2,00 s eingestellt werden. Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn in der Funktion "Fu20" (s. Seite 31) die Einstellung "PULS" gewählt wurde.</p> <p>Auswahl: 3-stellige Fixkommazahl: 0,05...2,00 [s] Werkeinstellung: 0,5 [s]</p> <p>Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> • Standard, Ex i- und Ex d-Version (Schalter auf "passiv"): 0V = Ruhepegel • Ex d-Version, Schalter auf "aktiv": 0V = Pulspegel (invertiertes Pulssignal) </p> <p>Ist die aus gewählter Impulswertigkeit und aktuellem Durchfluss resultierende Frequenz zu groß (gewählte Impulsbreite $B \geq T/2$), so werden die ausgegebenen Impulse automatisch auf die halbe Periode reduziert. Das Impuls/Pausen-Verhältnis beträgt dann 1:1.</p> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: right; font-size: small;">ba032y04</p> </div>
<p>Simulation Impulsausgang</p> <p> F U 3 2</p>	<p>Mit dieser Funktion kann ein Frequenzsignal simuliert werden, beispielsweise um nachgeschaltete Geräte zu überprüfen. Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn in der Funktion "Fu20" (s. Seite 31) die Einstellung "PULS" gewählt wurde.</p> <p>Hinweise! Die Simulation betrifft nur den Impulsausgang, d.h. Summenzähler und Durchflussanzeige werden korrekt weitergeführt. Während der Simulation zeigt die Funktion "Stat" die Warnmeldung "E206" an.</p> <p>Auswahl: OFF – 1 [Hz] – 50 [Hz] – 100 [Hz]</p>
<p>Sollwert Frequenz</p> <p> F U 3 3</p>	<p>Anzeige der aufgrund des aktuellen Durchflusses rechnerisch ermittelten Ausgangsfrequenz. Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn in der Funktion "Fu20" (s. Seite 31) die Einstellung "PULS" gewählt wurde.</p> <p>Anzeige: 4-stellige Gleitkommazahl: 0,000...100,0 [Hz]</p>



Hinweis!



Hinweis!



Hinweis!

Funktionsgruppe: MESSWERT ANZEIGE HART: Display	
<p>Anzeige Konfiguration (Anzeigemodus)</p> <p> <i>DISP</i></p> <p> Display mode</p>	<p>Auswahl der Messgröße, die während des normalen Messbetriebes angezeigt werden soll ("HOME-Position" = Standardanzeige). Falls Sie die Werkeinstellungen ändern, kleben Sie bitte das Klebeschild mit der entsprechenden Maßeinheit (siehe Klebefoliensatz) auf das dafür vorgesehene Feld der Vor-Ort-Anzeige!</p> <p>Auswahl: PErc = Anzeige Durchfluss in % rAtE = Anzeige Durchfluss (Volumen/Zeit, s. Seite 25) Ltot = Anzeige Zählerstand (s. Seite 25) Htot = Anzeige der Anzahl Zählerüberläufe (s. Seite 25)</p> <p>Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Einstellung "PErc" bezieht sich die Anzeige auf den in Funktion "FS" (s. Seite 31) eingestellten Durchfluss-Endwert. • Die Dämpfung der Anzeige wird durch die Funktion "Fu22" (s. Seite 31) eingestellt.
<p>Reset Summe</p> <p> <i>Fu41</i></p> <p> Reset Totalizer</p>	<p>Setzt den Summenzähler (inkl. Zählerüberläufe) auf den Wert "Null" zurück (Reset).</p> <p>Auswahl: ESC = Summenzähler wird nicht zurückgesetzt rESE = Summenzähler wird auf Null zurückgesetzt</p>

Funktionsgruppe: SYSTEM PARAMETER HART: System Parameters	
<p>Kunden-Code</p>  <p>F u 5 0</p>  <p>Customer Code</p>	<p>Wahl einer persönlichen Codezahl, mit der die Programmierung freigegeben werden kann. Folgende Punkte sind zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Ändern der Codezahl ist nur nach Freigabe der Programmierung möglich. • Bei gesperrter Programmierung ist diese Funktion nicht verfügbar und der Zugriff auf die persönliche Codezahl durch andere Personen ausgeschlossen. • Mit dem Kundencode "0" ist die Programmierung immer freigegeben. <p>Bei Bedienung mit dem HART-Handbediengerät sind alle Funktionen frei zugänglich, unabhängig vom eingestellten Kunden-Code. Wird der Kunden-Code per Handbediengerät geändert, so gilt der neue Code anschließend für die Vor-Ort-Bedienung. Über die nachfolgende Funktion "Code-entry" kann die Datenübertragung vom Handbediengerät zum Prowirl 77-Messsystem gesperrt werden. Bei gesperrter Datenübertragung ist diese Funktion am Handbediengerät nicht sichtbar.</p> <p>Eingabe: max. 4-stellige Zahl: 0...9999 Werkeinstellung: 77</p>
<p>Eingabe Code</p>  <p>C o d E</p>  <p>Code entry</p>	<p>Sämtliche Daten des Prowirl 77-Messsystems sind gegen unbeabsichtigtes Ändern geschützt. Durch Eingabe einer Codezahl wird die Programmierung freigegeben und die Geräteeinstellungen können geändert werden.</p> <p>Werden in einer beliebigen Funktion die Drucktasten "+/-" betätigt, so verzweigt das Messsystem automatisch in diese Funktion und auf der Anzeige erscheint die Aufforderung "CodE" zur Code-Eingabe (nur bei gesperrter Programmierung):</p> <p>→ Codezahl 77 eingeben (Werkeinstellung) oder → Persönliche Codezahl eingeben (s. oben, Funktion "Fu50")</p> <p>Programmierung sperren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird die Programmierung automatisch wieder gesperrt, sofern Sie danach die Drucktasten während 60 s nicht mehr betätigen. • Die Programmierung kann auch gesperrt werden, indem Sie in dieser Funktion eine beliebige Zahl (ungleich dem Kundencode) eingeben. <p>Hinweis! Falls die persönliche Codezahl nicht mehr bekannt ist, kann Ihnen die Endress+Hauser-Serviceorganisation weiterhelfen.</p> <p>Die Datenübertragung vom HART-Handbediengerät zum Prowirl 77-Messsystem wird durch Eingabe von "-1" in der Funktion "Code entry" im Handbediengerät gesperrt. Danach kann die Datenübertragung nur durch Eingabe des aktuell im Prowirl 77 eingestellten Kunden-Code wieder freigegeben werden. Bei gesperrter Datenübertragung ist die Funktion "Customer Code" deshalb am Handbediengerät nicht sichtbar.</p> <p>Eingabe: max. 4-stellige Zahl: 0...9999 Werkeinstellung: 0</p>



Hinweis!



Hinweis!

Funktionsgruppe: SYSTEM PARAMETER HART: System Parameters	
<p>Diagnose-Code (Aktueller Systemzustand)</p> <p> 5 t A t</p> <p> Status</p>	<p>Wenn das Prowirl 77-Messsystem einen Fehlerzustand erkennt, wird in dieser Funktion die entsprechende Fehlermeldung angezeigt. Diese Funktion ist nur verfügbar, falls ein Fehlerzustand vorliegt. Fehler, die während des Messbetriebs auftreten, werden durch eine blinkende Anzeige dargestellt. Eine Auflistung aller Systemfehler- und Warnmeldungen finden Sie auf Seite 39.</p> <p>Hinweise!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei mehreren Fehlern wird derjenige mit der höchsten Priorität angezeigt. • Falls Sie sich im Programmiermodus befinden, werden keine System- und Warnmeldungen angezeigt (außer in den Funktionen "Fu00", "Fu01", "Fu02", "Fu03", "Fu25" und "Fu33", d.h. bei Messwertanzeigen). • Nachdem Sie den Fehler behoben haben, erscheint auf der Anzeige wieder der normale Messwert. <p>Anzeige und Maßnahmen zur Störungsbeseitigung: Siehe Kapitel "Fehlersuche und Störungsbeseitigung" auf Seite 39</p>
<p>Software- Version</p> <p> Fu 5 3</p> <p> Software Version</p>	<p>Anzeige der aktuellen Software-Version. Die Ziffern haben folgende Bedeutung:</p> <p>1 . 1 . 02</p> <ul style="list-style-type: none"> — Ziffer ändert, falls in der neuen Software geringfügige Anpassungen vorgenommen wurden. Auch bei Software-Sonderversionen. — Ziffer ändert, falls die neue Software zusätzliche Funktionen enthält. — Ziffer ändert, falls grundsätzliche Anpassungen der Software vorgenommen wurden.
<p>Hardware- Version</p> <p> Fu 5 5</p> <p> Hardware Version</p>	<p>Anzeige der aktuellen Hardware-Version. Die Ziffern haben folgende Bedeutung:</p> <p>1 . 1 . 02</p> <ul style="list-style-type: none"> — Ziffer ändert, falls in der neuen Hardware geringfügige Anpassungen vorgenommen wurden. Auch bei Hardware-Sonderversionen. — Ziffer ändert, falls die neue Hardware zusätzliche Funktionen aufweist. — Ziffer ändert, falls grundsätzliche Anpassungen an der Hardware vorgenommen wurden.

Funktionsgruppe: AUFNEHMER DATEN HART: Sensor Data	
<p>Anwendung (Messmedium)</p>  <p>R P P L</p>  <p>Fluid</p>	<p>Auswahl, ob eine Flüssigkeit oder ein Gas (bzw. Dampf) gemessen wird. Die hier gewählte Einstellung definiert, zusammen mit der Nennweite, die Filtereinstellung des Vorverstärkers.</p> <p>Hinweis! Bei einer Änderung der Einstellungen in dieser Funktion ist auch der Endwert (Funktion "FS", siehe Seite 31) anzupassen.</p> <p>Auswahl: LI = Durchflussmessung für Flüssigkeiten GAS = Durchflussmessung für Gase/Dampf</p> <p>Werkeinstellung: gemäß Bestellung; ansonsten standardmäßig "LI".</p>
<p>Nennweite</p>  <p>d n</p>  <p>DN</p>	<p>Auswahl der Nennweite des Messaufnehmers.</p> <p>Achtung! Eine Änderung der Nennweite beeinflusst zahlreiche Funktionen der gesamten Messeinrichtung und ist nur erforderlich beim Austausch der Messumformer-elektronik. Dabei ist zwingend auch ein neuer K-Faktor in Funktion "CALF" (s. unten) einzugeben.</p> <p>Auswahl: 15 – 25 – 40 – 50 – 80 – 100 – 150 – 200 – 250 – 300 Werkeinstellung: abhängig vom Messaufnehmer</p>
<p>Kalibrier-Faktor</p>  <p>C R L F</p>  <p>K-factor</p>	<p>Der K-Faktor beschreibt, wieviele Wirbel pro Volumeneinheit (1 dm³) in diesem Messaufnehmer erzeugt werden. Dieser Wert wird werkseitig durch eine Kalibrierung ermittelt und seitlich auf den Messaufnehmer eingepreßt.</p> <p>Achtung! Der K-Faktor sollte im Normalfall nicht geändert werden.</p> <p>Um die genaue Eingabe von K-Faktoren mit einem Wert unter 1,000 zu ermöglichen, werden diese auf der Anzeige in wissenschaftlicher Schreibweise dargestellt, in der Form: "X,XXX -Y"</p> <p>Beispiele: 0,9871 wird dargestellt als " 9 . 8 7 1 - 1" 0,03620 wird dargestellt als " 3 . 6 2 0 - 2"</p> <p>Eingabe: 4-stellige Gleitkommazahl Min. einstellbarer Wert: 1,000 -2 (Imp/dm³) entspricht 0,010 (Imp/dm³) Max. einstellbarer Wert: 999,9 (Imp/dm³) Werkeinstellung: abhängig vom Messaufnehmer</p>



Hinweis!



Achtung!



Achtung!

Funktionsgruppe: AUFNEHMER DATEN HART: Sensor Data	
<p>Ausdehnung Koeffizient (Messaufnehmer Temp.koeffizient)</p>  F u 6 3	<p>Der Temperaturkoeffizient beschreibt den Einfluss der Prozess-temperatur auf die Kalibrierung des Messaufnehmers. Dieser Koeffizient ist nur vom Messaufnehmer abhängig und wird im Werk richtig eingestellt. Er muss nur geändert werden, wenn nachträglich ein Messaufnehmer aus einem anderen Werkstoff montiert wird.</p> <p>Eine Einstellung in dieser Funktion wirkt auf den internen Summenzähler und auf den 4...20 mA Stromausgang oder den skalierbaren Impulsausgang, sie hat keinen Einfluss auf das PFM-Ausgangssignal (Funktion "Fu20", siehe Seite 31). Die Einstellung wirkt sich nur dann aus, wenn gleichzeitig in der Funktion "Fu64" eine von der Werkeinstellung abweichende Prozess-temperatur eingestellt ist.</p> <p>Eingabe: 4-stellige Festkommazahl: 1,000...9,999 ($\cdot 10^{-5}$ / Kelvin) Werkeinstellung: 4,88 ($\cdot 10^{-5}$ / Kelvin) für den Werkstoff 1,4404 (A351-CF3M)</p>
<p>Eingabe Temperatur (Prozess-temperatur)</p>  F u 6 4	<p>Der Messaufnehmer (Messrohr und Staukörper) dehnt sich je nach Prozess-temperatur aus, das beeinflusst die Kalibrierung des Messgeräts. Dieser Einfluss ist proportional zur Abweichung von der Kalibriertemperatur 293 K (20 °C). Durch Eingabe der mittleren Prozess-temperatur werden der interne Summenzähler und der 4...20 mA Stromausgang bzw. der skalierbare Impulsausgang rechnerisch kompensiert. Das PFM-Ausgangssignal kann nicht intern kompensiert werden. Das Ausgangssignal wird in Funktion "Fu20" (siehe Seite 31) gewählt.</p> <p>Im Kapitel "Elektrische Anschlüsse" (siehe Seite 15) sind die verschiedenen Ausgangssignale beschrieben.</p> <p>Bei wechselnder Betriebstemperatur oder wenn in der Funktion "Fu20" das PFM-Ausgangssignal eingestellt ist, kann eine Korrektur nur extern erfolgen, z.B. im Durchflussrechner Compart DXF 351. In diesem Fall wird in dieser Funktion die Werkeinstellung 293 K (20 °C) beibehalten und im Durchflussrechner wird der Messaufnehmer-Temperaturkoeffizient ($4,88 \times 10^{-5}$/Kelvin bei Grundkörper aus 1,4404 (A351-CF3M)) eingestellt (siehe Funktion "Fu63").</p> <p>Eingabe: Festkommazahl 0...999 K (Kelvin); dies entspricht $-273...+726$ °C Werkeinstellung: 293 K; dies entspricht 20 °C</p> <p>Achtung: Die zulässige Betriebstemperatur des Messsystems wird durch diese Einstellung nicht beeinflusst, beachten Sie unbedingt die in Kapitel 9 "Technische Daten" (siehe Seite 49) angegebenen Einsatzgrenzen.</p>
<p>Soll Verst. Band (Verstärkung)</p>  F u 6 5	<p>Alle ausgelieferten Prowirl 77-Messgeräte sind für die von Ihnen angegebenen Prozessbedingungen optimal eingestellt.</p> <p>Unter bestimmten Prozessbedingungen können Sie durch Anpassen der Verstärkung den Einfluss von Störsignalen (z.B. starke Vibrationen) unterdrücken oder den Messbereich erweitern:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei langsam fließenden Medien geringer Dichte und geringen Störeinflüssen → höhere Verstärkung wählen • Bei schnell fließenden Medien höherer Dichte und starken Störeinflüssen (Anlagevibrationen) oder Druckpulsationen → schwächere Verstärkung wählen <p>Eine falsch eingestellte Verstärkung kann folgende Auswirkung haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Messbereich ist eingeschränkt, so daß kleine Durchflussmengen nicht mehr erfasst und angezeigt werden → evtl. höhere Verstärkung wählen. • Unerwünschte Störeinflüsse werden erfasst, so dass auch bei stillstehendem Medium Durchfluss angezeigt wird → evtl. niedrigere Verstärkung wählen. <p>Auswahl: 1 = sehr schwach 2 = schwach nor = normal 3 = hoch</p>



Achtung!

7 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.



Fehler und Störungen, die durch die permanente Selbstüberwachung festgestellt werden, können über die HART-Schnittstelle oder die Anzeige abgerufen werden. Das Prowirl 77-Messsystem unterscheidet dabei zwei Arten von Meldungen:

Systemfehler

Diese Fehler beeinflussen die Durchflussmessung direkt → Fehler sofort beheben.

- Die Betriebszustands-LED leuchtet nicht.
- Verhalten des Stromausgangs → siehe Funktion "Fu23", (s. Seite 31).
- Der skalierbare Impulsausgang wird nichtleitend und gibt keine Impulse mehr aus.
- Der Summenzähler bleibt auf dem zuletzt ermittelten Wert stehen.
- In der HOME-Position und der Funktion "Stat" erscheint ein Fehlercode.
- In der Funktion "Status:" der HART-Bedienmatrix erscheint ein Fehlercode.

Systemfehler		
Code	Ursache	Behebung
E101	Sensor defekt	Überprüfen und ggf. austauschen des Sensors durch E+H Service
E102	EEPROM-Fehler (Prüfsummenfehler)	Behebung durch E+H Service
E103	Kommunikationsfehler mit Sensor	Messsystem neu starten (Hilfsenergie aus- und wieder einschalten) oder Behebung durch E+H Service
E106	Download aktiv d.h. momentan werden die Konfigurationsdaten mittels digitaler Kommunikation zum Prowirl 77-Messsystem übertragen	Wenn der Download beendet ist wird das Messgerät normal weiterarbeiten
E116	Beim Download der Konfigurationsdaten ist ein Fehler aufgetreten	Konfigurationsdaten erneut laden

Warnungen

Diese Fehler beeinflussen die Durchflussmessung nicht direkt → Das Messsystem misst weiterhin, aber das elektrische Ausgangssignal kann dadurch verfälscht werden.

- Die Betriebszustands-LED leuchtet weiterhin.
- In der HOME-Position der Vor-Ort-Anzeige blinkt der aktuelle Messwert.
- In der Funktion "Stat" der Vor-Ort-Anzeige bzw. der Funktion "Status:" der HART-Bedienmatrix erscheint ein Fehlercode.

Warnungen		
Code	Ursache	Behebung
E203	Der Messbereich des Stromausgangs ist überschritten	Applikation überprüfen (Durchfluss zu hoch?) oder größeren Endwert skalieren ("FS" siehe Seite 31)
E204	Der Messbereich des Impulsausgangs ist überschritten	Applikation überprüfen (Durchfluss zu hoch?) oder Impulswertigkeit anpassen ("PSCA" siehe Seite 33)
E205	Stromausgang im Simulationsbetrieb	Siehe Funktion "Fu24" Seite 32
E206	Impulsausgang im Simulationsbetrieb	Siehe Funktion "Fu32" Seite 33
E211	Korrektur Summenzählerstand nicht gewährleistet (Prüfsummenfehler)	Hilfsenergie kurzzeitig unterbrechen. Bei erneutem Auftreten → Summenzähler rücksetzen ("Fu41" Seite 34)



Hinweis!

Hinweise!

Bei mehreren Fehlern wird derjenige mit der höchsten Priorität zuerst angezeigt. Falls Sie sich im Programmiermodus befinden, werden auf der Vorortanzeige keine System- und Warnmeldungen angezeigt, außer in den Funktionen "Fu00", "Fu01", "Fu02", "Fu03", "Fu25" und "Fu33" (d.h. bei allen Funktionen zur Messwertanzeige). Nachdem die Fehler behoben sind, erscheint auf der Vorortanzeige wieder der normale Messwert.

Das Prowirl 77-Messsystem ist mit einer LED zur Anzeige des Betriebszustands ausgestattet, die bei Geräten mit Vorortanzeige durch den Glasdeckel sichtbar ist. Bei Geräten ohne Vorortanzeige wird die LED erst nach Entfernen des Aluminiumdeckels zum Elektronik- und Anschlussraum sichtbar.

LED leuchtet nicht

- Wurde die Verdrahtung gemäß Anschlussdiagrammen auf Seiten 15 ff durchgeführt?
- Richtige Polarität der Hilfsenergie?
- Klemmenspannung an Klemmen 1 und 2 des Prowirl 77 zwischen 12 V und 30 V (für Ex d-Ausführung zwischen 15 V und 36 V)? Gegebenenfalls Bürde von Verkabelung und zwischengeschalteten Geräten überprüfen.
- Die Selbstüberwachung hat einen Systemfehler festgestellt (siehe Seite 39).

Vor-Ort-Anzeige blinkt

- Blinkt der normale Messwert, wird damit eine Warnung angezeigt (siehe Seite 39).
- Blinkt die Zahl "9999" auf der Vorortanzeige, kann der aktuelle gemessene Wert in der aktuell gewählten Einheit nicht mehr auf der Anzeige dargestellt werden. In diesem Fall muss in der Funktion "Unit" (bzw. "Fu11" für den Summenzähler) eine größere Maßeinheit eingestellt werden.

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 Grundkörperschutzscheiben, entfernt?
- Ist das gewünschte elektrische Ausgangssignal ("Fu20") eingestellt?

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.
- Mit Hilfe der Funktion "Fu65" (siehe Seite 38) kann die Verstärkung verringert werden.

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.

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 49)?
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.
- Ist die richtige Maßeinheit für Durchfluss ("Unit") bzw. Summenzähler ("Fu11") gewählt?
- Sind Stromausgang ("FS") bzw. Impulswertigkeit ("PSCA") richtig eingestellt?
- Sind Messmedium ("APPL") und Nennweite ("dn") richtig eingestellt? Für Flüssigkeiten muss "APPL" auf "LI", für Gase und Dampf auf "GAS" eingestellt sein. Die Nennweite des Messaufnehmers muss mit der Einstellung in "dn" übereinstimmen. Die Einstellungen in diesen beiden Funktionen bestimmen die Filtereinstellungen und können daher den Messbereich beeinträchtigen.
- Stimmt der K-Faktor des Geräts mit der Einstellung in der Funktion "CALF" überein?

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.

8 Abmessungen und Gewichte

Hinweis!

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



Hinweis!

8.1 Abmessungen Prowirl 77 W

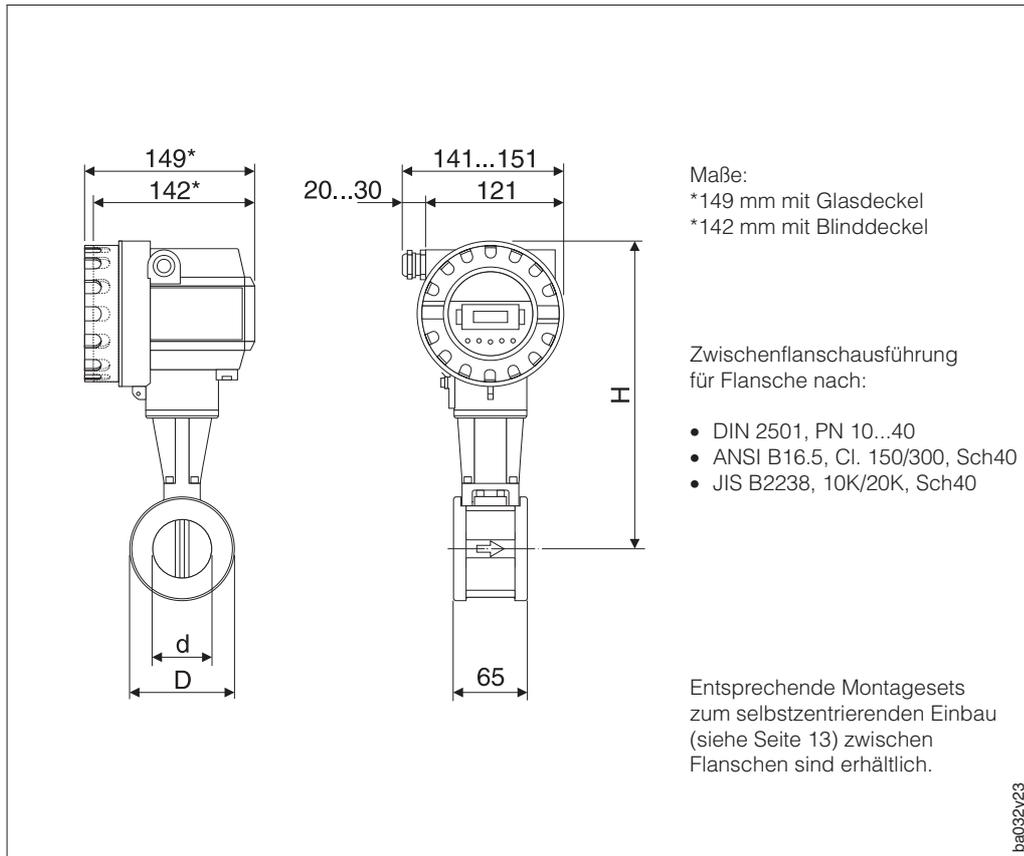


Abb. 24
 Maßbild Prowirl 77 W

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

8.2 Abmessungen Prowirl 77 F

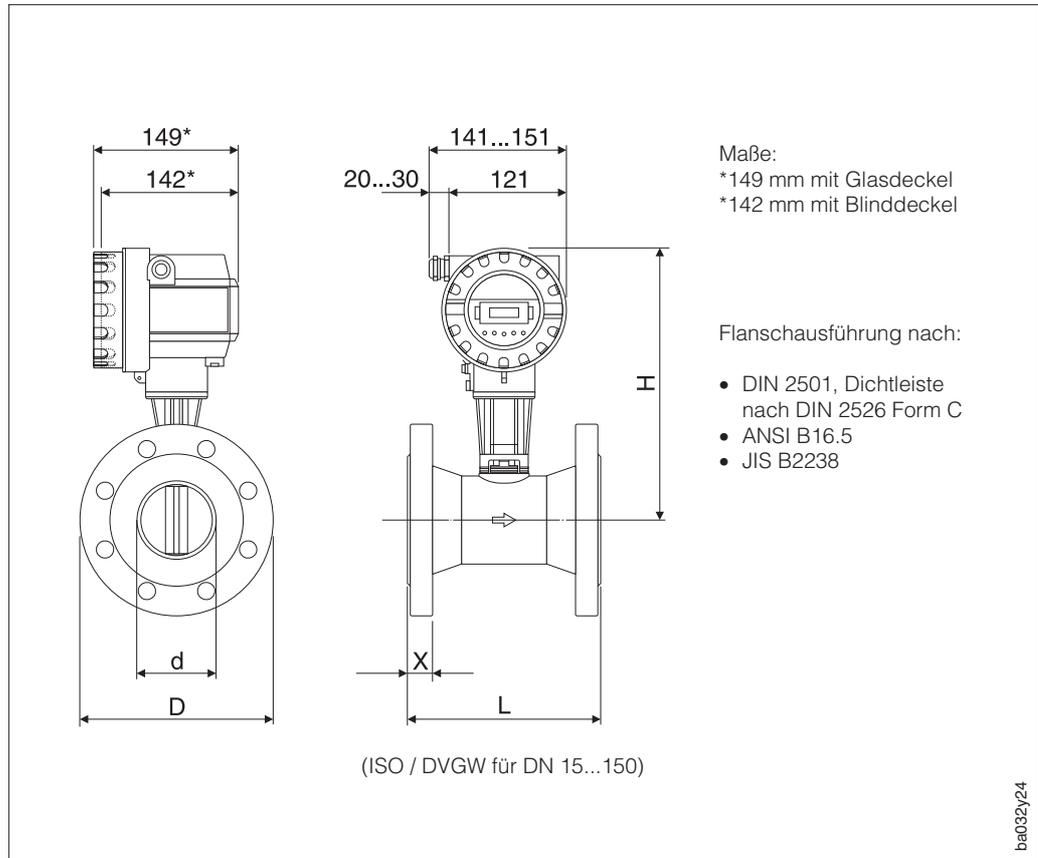


Abb. 25
Maßbild Prowirl 77 F

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	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	Cl. 150	102,4	228,6					
		Cl. 300	102,4	254					
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	97	228,6					
		Cl. 300	97	254					
JIS SCHED 40	Cl. 10K	102,3	210						
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	Cl. 150	154,2	279,4					
		Cl. 300	154,2	317,5					
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	146,3	279,4					
		Cl. 300	146,3	317,5					
JIS SCHED 40	Cl. 10K	151	280						
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						62	
		PN 25						68	
	ANSI SCHED 40	PN 40	206,5	360				72	
		Cl. 150		375				64	
ANSI SCHED 40	Cl. 300		342,9	76					
	Cl. 10K	202,7	381	58					
JIS SCHED 40	Cl. 20K			330	64				
JIS SCHED 40	Cl. 20K		350						
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		406,4				92	
ANSI SCHED 40	Cl. 300		444,5	109					
	Cl. 10K	254,5	400	90					
JIS SCHED 40	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		482,6				143	
ANSI SCHED 40	Cl. 300		520,7	162					
	Cl. 10K	304,8	445	119					
JIS SCHED 40	Cl. 20K			480	139				

8.3 Abmessungen Prowirl 77 H

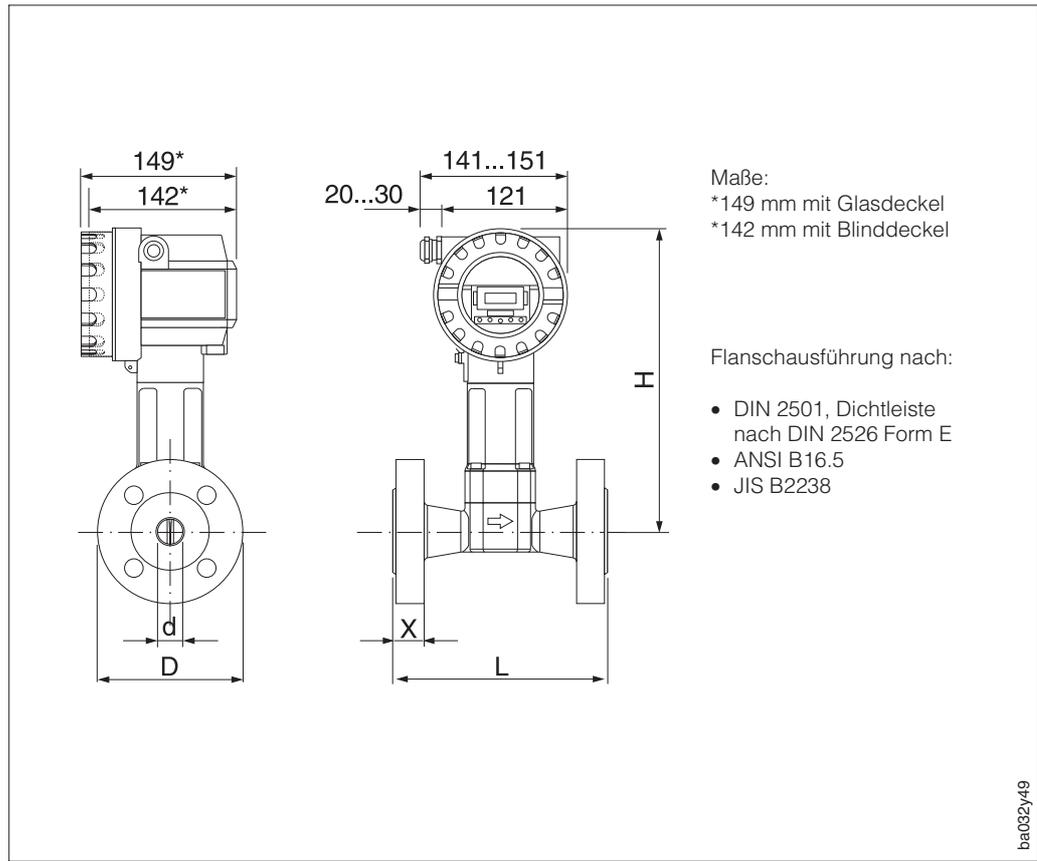


Abb. 26
Maßbild Prowirl 77 H

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	76,3	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

8.4 Abmessungen Strömungsgleichrichter (DIN)

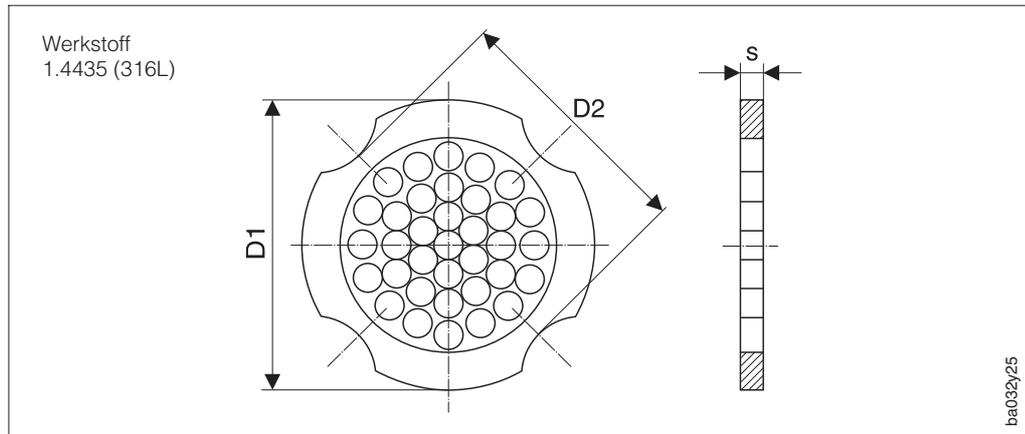


Abb. 27
Strömungsgleichrichter

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		s	Gewicht
		Zentrier- durchmesser	D1 / D2		
		[mm]			[kg]
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

8.5 Abmessungen Strömungsgleichrichter (ANSI)

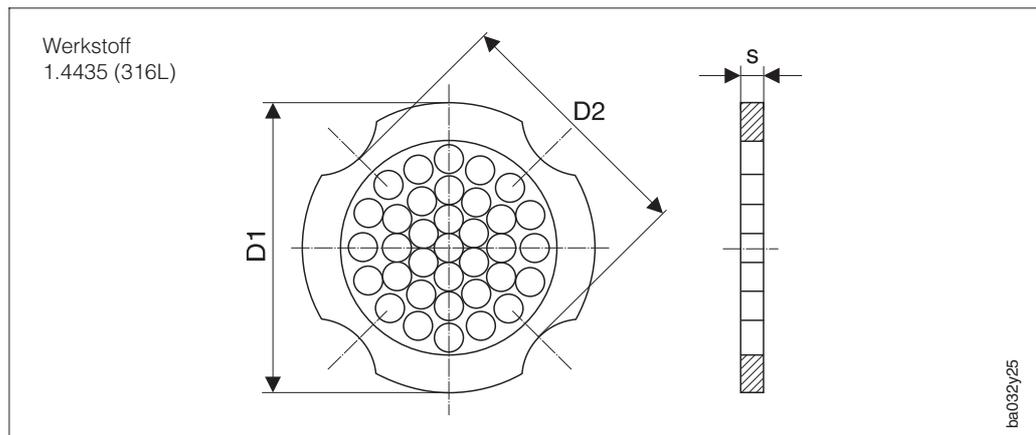


Abb. 28
Strömungsgleichrichter

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	D1 / D2		
		[mm]			[kg]
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

9 Technische Daten

Anwendungsbereiche	
<i>Bezeichnung</i>	Durchfluss-Messsystem "Prowirl 77"
<i>Gerätefunktion</i>	Durchflussmengenmessung von Volumenstrom bei Sattdampf, überhitztem Dampf, Gasen und Flüssigkeiten. Sind Prozessdruck und Prozesstemperatur konstant, kann Prowirl 77 den Durchfluss auch in Masse-, Wärme- oder Normvolumen-Einheiten ausgeben.
Arbeitsweise und Systemaufbau	
<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"> • Messumformer: Prowirl 77 "PFM" Prowirl 77 "4...20 mA/HART" Prowirl 77 "PROFIBUS-PA" • 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
Eingangsgrößen	
<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 54). <ul style="list-style-type: none"> • Messbereichsendwert:– Flüssigkeiten: $v_{\max} = 9 \text{ m/s}$ – Gas / Dampf: $v_{\max} = 75 \text{ m/s}$ (DN 15: $v_{\max} = 46 \text{ m/s}$) • Messbereichsanfang: – abhängig von der Messstoffdichte und der Reynoldszahl, $Re_{\min} = 4000$, $Re_{\text{linear}} = 20000$ $DN 15 / 25: v_{\min} = \frac{6}{\sqrt{\rho}} \text{ m/s mit } \rho \text{ in } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $DN 40...300: v_{\min} = \frac{7}{\sqrt{\rho}} \text{ m/s mit } \rho \text{ in } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Ausgangsgrößen	
<i>Ausgangssignal</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 4...20 mA, optional mit HART; Endwert und Zeitkonstante einstellbar • PFM; Zweileiter Stromimpuls-Ausgang unkalierte Vortex-Frequenz 0,5...2850 Hz, Impulsbreite 0,18 ms • Skalierbarer Impulsausgang, (Pulsbreite 0,05...2 s, $f_{\max} = 100 \text{ Hz}$) Standard und Ex i: $U_{\max} = 30 \text{ V}$, $I_{\max} = 10 \text{ mA}$, $R_i = 500 \Omega$ Ex d, Schalter auf "passiv": $U_{\max} = 36 \text{ V}$, $I_{\max} = 10 \text{ mA}$, $R_i = 200 \Omega$ Ex d, Schalter auf "aktiv": $U_{\max} = 36 \text{ V}$, $R_i = 38 \text{ k}\Omega$

Ausgangsgrößen (Fortsetzung)	
<i>Ausfallsignal</i>	Solange eine Störung anliegt, gilt folgendes: <ul style="list-style-type: none"> • LED: aus • Stromausgang: programmierbar (3,6 mA, 22 mA oder weitere Messwertausgabe trotz Störung) siehe Seite 31 • Open Collector / Impulsausgang: wird nichtleitend und gibt keine Impulse mehr aus • Summenzähler: bleibt auf dem zuletzt ermittelten Stand stehen
<i>Bürde</i>	siehe Diagramm auf Seite 17
<i>Galvanische Trennung</i>	Die elektrischen Anschlüsse sind galvanisch vom Messaufnehmer getrennt.
Messgenauigkeit	
<i>Referenzbedingungen</i>	Fehlergrenzen in Anlehnung an ISO/DIN 11631: <ul style="list-style-type: none"> • 20...30 °C, 2...4 bar • Kalibrieranlage rückgeführt auf nationale Normale
<i>Messwertabweichung</i>	<p>Flüssigkeiten < 0,75% v.M. für Re >20000 < 0,75% v.E. für Re 4000...20000</p> <p>Gas / Dampf < 1% v.M. für Re >20000 < 1% v.E. für Re 4000...20000</p> <p>Stromausgang Temperaturkoeffizient < 0,03% v.E./K</p>
<i>Wiederholbarkeit</i>	≤ ±0,25% v.M.
Einsatzbedingungen	
<i>Einbauhinweise</i>	Einbaulage beliebig (senkrecht, waagrecht) Einschränkungen und weitere Einbauhinweise siehe Seite 11
<i>Ein- / Auslaufstrecken</i>	<p>Einlaufstrecke: minimal 10 x DN Auslaufstrecke: minimal 5 x DN</p> <p>(Detaillierte Angaben über Abhängigkeiten von Rohrinstallationen und Rohreinbauten siehe Seite 10)</p>
<i>Umgebungstemperatur</i>	<p>−40...+60 °C</p> <p>Bei der Montage im Freien ist zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung eine Wetterschutzhaube vorzusehen, insbesondere in wärmeren Klimaregionen mit hohen Umgebungstemperaturen.</p>
<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
Messstoffbedingungen	
<i>Messstofftemperatur</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Messstoff: Standardsensor −40...+260 °C Hoch-/Tiefemperturssensor −200...+400 °C Ab 200 °C ist bei Zwischenflansch-Geräten der Nennweite DN 100 und 150 Einbaulage B (s. Seite 11) nicht zulässig. • Dichtungen: Graphit −200...+400 °C Viton − 15...+175 °C Kalrez − 20...+220 °C Gylon (PTFE) −200...+260 °C

Messstoffbedingungen (Fortsetzung)	
<p>Messstoffdruck</p>	<p>DIN: PN 10...40 ANSI: Class 150 / 300 JIS: 10K / 20K</p> <p>Druck-Temperatur-Kurve des Prowirl 77 W und 77 F:</p> <p style="text-align: right;">ba032y32</p> <p>Druck-Temperatur-Kurve des Prowirl 77 H:</p> <p style="text-align: right;">ba032y39</p>
<p>Druckverlust</p>	<p>Je nach Nennweite und Medium: Δp [mbar] = Koeffizient C · Dichte ρ [kg/m³]</p> <p style="text-align: right;">ba032y31</p>

Zertifikate und Zulassungen	
<i>Ex-Zulassung</i>	<p><i>Ex i:</i> 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</p> <p><i>Ex d:</i> 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</p> <p>Weitere Informationen zu den Ex-Zulassungen finden Sie in den separaten Ex-Dokumentationen.</p>
<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.
Bestellinformationen	
<i>Zubehör</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Montageset für Wafer • Ersatzteile gemäß separater Preisliste • Compart DXF 351 Durchflussrechner • Strömungsgleichrichter
<i>Ergänzende Dokumentation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Information Prowirl 77 TI 040D/06/de • Betriebsanleitung Prowirl 77 "PFM" BA 034D/06/de • Betriebsanleitung Prowirl 77 "PROFIBUS-PA" BA 037D/06/de • System Information Prowirl SI 015D/06/de • System Information Prowirl 77 SI 021D/06/de <ul style="list-style-type: none"> • Ex-Zusatzdokumentation ATEX II2G/CENELEC Zone 1 XA 017D/06/a3 ATEX II3G/CENELEC Zone 2 XA 018D/06/a3 FM EX 016D/06/a2 CSA EX 017D/06/D2
Externe Normen und Richtlinien	
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

9.1 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 Betriebsbedingun-
gen für Ihren Anwendungsfall auszulegen.

Prowirl 77 W (Zwischenflansch)							
DN DIN ANSI	Luft (bei 0 °C, 1.013 bar) [m ³ /h]			Wasser (20 °C) [m ³ /h]			K-Faktor [Imp./dm ³] 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) [m ³ /h]			Wasser (20 °C) [m ³ /h]			K-Faktor [Imp./dm ³] 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

9.2 Werkeinstellungen (Messumformer)

Prowirl 77 W (Zwischenflansch)				
DN DIN / ANSI	Messbereichsende [dm ³ /s] Funktion "FS" (s. Seite 31)		Impulswertigkeit [dm ³ /Imp] Funktion "PSCA" (s. Seite 33)	
	Gas	Flüssigkeit	Gas	Flüssigkeit
DN 15 / ½"	10	2	0,1	0,1
DN 25 / 1"	50	6	1,0	0,1
DN 40 / 1½"	110	13	10,0	1,0
DN 50 / 2"	170	20	10,0	1,0
DN 80 / 3"	400	50	10,0	1,0
DN 100 / 4"	650	80	10,0	1,0
DN 150 / 6"	1500	180	100,0	10,0

Prowirl 77 F (Flansch) Prowirl 77 H (Hochdruck)				
DN DIN / ANSI	Messbereichsende [dm ³ /s] Funktion "FS" (s. Seite 31)		Impulswertigkeit [dm ³ /Imp] Funktion "PSCA" (s. Seite 33)	
	Gas	Flüssigkeit	Gas	Flüssigkeit
DN 15 / ½"	10	2	0,1	0,1
DN 25 / 1"	50	6	1,0	0,1
DN 40 / 1½"	110	13	10,0	1,0
DN 50 / 2"	170	20	10,0	1,0
DN 80 / 3"	400	50	10,0	1,0
DN 100 / 4"	650	80	10,0	1,0
DN 150 / 6"	1500	180	100,0	10,0
DN 200 / 8"	2500	300	100,0	10,0
DN 250 / 10"	4000	460	100,0	10,0
DN 300 / 12"	5600	660	100,0	10,0

Stichwortverzeichnis

A

Abmessungen Prowirl 77 F	44
Abmessungen Prowirl 77 H	46
Abmessungen Prowirl 77 W	43
Abmessungen Strömungsgleichrichter (ANSI)	48
Abmessungen Strömungsgleichrichter (DIN)	47
Aktueller Systemzustand	36
Ändern von Funktionen	21
Anschluss des Messumformers	15
Anschluss HART	17
Anschlusspläne	15
Anwendung	37
Anzeige	19
Anzeige Konfiguration	34
Anzeigemodus	34
Ausdehnung Koeffizient	38
Ausfallsignal	50
Ausgangssignal	31, 49
Auslaufstrecke	10

B

Balkenanzeige	19
Bedienelemente	19
Bedienmatrix HART	23
Bedienübersicht	19
Bedienung mit HART-Handbediengerät	22
Berechnungsanleitung Masseeinheit	28
Berechnungsanleitung Normvolumeneinheit	29
Betriebssicherheit	5
Bürde	17, 50

C

CE-Zeichen	53
Codeeingabe	35
Communicator DXF 275	22

D

Diagnose Code	36
Drehen der Vorortanzeige	14
Drehen des Elektronikgehäuses	14
Druckverlust	51
Durchfluss	25
Durchflusseinheit	26
Durchflussschwankungen	41

E

Ein- und Auslaufstrecke	50
Einbauhinweise	10
Einbaulage	11
Eingabe Code	35
Einheit Summenzähler	26
Einlaufstrecke	10
Elektrischer Anschluss	15
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	50
Elektronikgehäuse drehen	14

Endwert	31
Ex-Zulassungen	53

F

Fehlersuche	39
Fehlerverhalten	31
Flüssigkristall-Anzeige	19
Funktionen ändern	21
Funktionen auswählen	20

G

Gefahrenstoffe	6
Gerätfunktionen	25
Gesamtprogrammiermenü	2, 20
Gewichte	43

H

Hardware-Version	36
HART	17
HART-Bedienmatrix	23
HART-Handbediengerät	22
Hilfsenergie	52
HOME-Position	20

I

Impulsbreite	33
Impulswertigkeit	33
Installation	9

K

Kabeleinführungen	52
Kalibrier-Faktor	37, 54
Kundencode	35
Kurzprogrammiermenü	2, 20

L

LCD-Anzeige	19
LED	40
Leistungsaufnahme	52

M

Messaufnehmer Temperaturkoeffizient	38
Messbereiche	49, 54
Messgröße	49
Messmedium	37
Messprinzip	49
Messstoffdruck	51
Messstofftemperatur	50
Messsystem Prowirl 77	7
Messwertabweichung	50
Mindestabstand (Einbau)	12
Montage	9
Montage des Messaufnehmers	13
Montage Prowirl W	13

N	
Nennweite	37
P	
Parameter ändern	20
Programmierung freigeben	21
Programmierung sperren	21
Prozessanschlüsse	52
Prozesstemperatur	38
R	
Referenzbedingungen	50
Reparaturen	6
Reset Summe	34
Rohrleitungsisololation	11
S	
Schutzart	9, 50
Schwingungsfestigkeit	50
Sicherheitshinweise	5, 6
Simulation Impulsausgang	33
Simulation Strom	32
Software-Version	36
Soll Verst. Band	38
Sollwert Frequenz	33
Sollwert Strom	32
Störungsbeseitigung	39
Stoßfestigkeit	50
Strömungsgleichrichter	10, 49
Summe Volumen	25
Summenzählerstand	25
Summenzählerüberläufe	25
Systembeschreibung	7, 8
Systemfehlermeldungen	39
T	
Technische Daten	49
U	
Umgebungstemperatur	50
V	
Versorgungsausfall	52
Verstärkung	38
Vibrationen	50
Volumeneinheit	26
Vorortanzeige drehen	14
W	
Warnmeldungen	39
Werkstoffe	52
Wert für 20 mA	31
Wiederholbarkeit	50
Wirbelfrequenz	25, 54
Z	
Zeitkonstante	31
Zubehör	53
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.
Warszawy
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
İstanbul
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

Controlva 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

