

# PanaFlow HT

## Panometrics SIL- Ultraschalldurchflussme- für für Flüssigkeiten



### Anwendungsgebiete

PanaFlow HT ist ein SIL zertifiziertes Ultraschall-Durchflussmessgerät für die Durchflussmessung von Flüssigkeiten, bei extrem hohen oder niedrigen Prozesstemperaturen. Es ist das erste Ultraschall-Durchflussmessgerät, das eine SIL-Zertifizierung (Safety Integrity Level) erhalten hat. Der PanaFlow HT-SIL-Durchflussmesser ist als Sicherheitsdurchflussmessgerät für den Einsatz in sicherheitskritischen Anwendungen entwickelt worden, wo ein hohes Maß an Zuverlässigkeit gefordert ist, um Risiken für die Sicherheit der Mitarbeiter, der Betriebsanlage, oder der Umwelt zu minimieren. Er ist zugleich bei allen nicht-sicherheitskritischen Anwendungen überall dort von Vorteil, wo eine zuverlässige Ultraschalldurchflussmessung erforderlich ist.

- Koker-Rohödestillation
- Vakuumdestillation
- Cracker
- Wäscher
- Visbreaker
- Rohöl
- Verflüssigtes Erdgas (LNG)

### Funktionen & Vorteile

- Driftfreie Durchflussmessung
- Keine regelmäßige Kalibrierung notwendig
- Kein Wartungsaufwand
- Keine Einschnürung in der Rohrleitungen
- Zuverlässige Messung durch konstruktive Maßnahmen—(IEC61508-Zertifizierungsverfahren steht aus)
- Durchflussmessung bei extrem hohen Prozesstemperaturen bis 6000°C/1112°F
- Durchflussmessung bei extrem niedrigen Prozesstemperaturen bis -200°C/-328°F
- Bidirektionale Messung



## PanaFlow gibt Ihnen Sicherheit bei der Durchflussmessung

Der PanaFlow HT ist ein bauartgeprüfter, benetzter Durchflussmesser mit SIL-Zertifikat (IEC61508 ausstehend), der Ihnen Sicherheit bei der Durchflussmessung vermittelt und einen verlässlichen Durchflussmessbetrieb sowohl aus Sicherheitsaspekten als auch in der Prozesskontrolle gewährleistet. **Es ist der erste Ultraschall-Durchflussmesser mit SIL-Zulassung auf dem Markt.**

Zusätzlich zu der Sicherheit, die eine SIL-Zertifizierung mit sich bringt, verfügt PanaFlow HT noch über weitere Vorteile, die eine Ultraschalldurchflussmessung gegenüber herkömmlichen Technologien aufweist, driftfreie Messung, keine erneute Kalibrierung, keine Einschnürungen in der Rohrleitung, kein Druckverlust, kein Wartungsaufwand und keine beweglichen Teile.

## Schnelle und einfache Installation

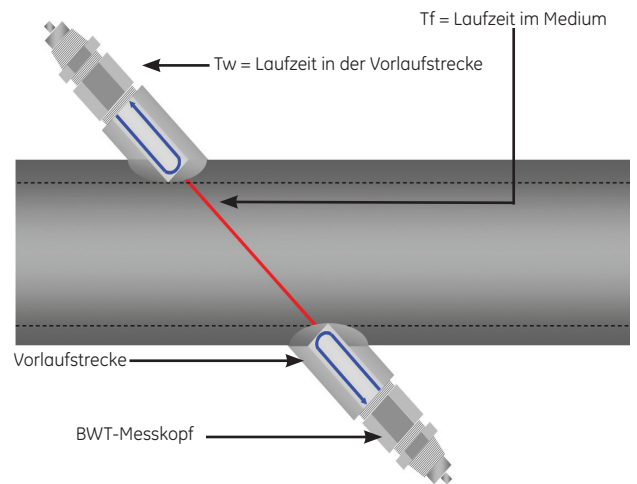
Benetzte Systeme bieten normalerweise eine höhere Genauigkeit gegenüber clamp-on Systemen, allerdings kann deren Installation kompliziert und schwierig sein. Wenn diese Systeme nicht mit Präzision und unter Beachtung der Details installiert werden, kann die in den Produktspezifikationen angegebene Wiederholbarkeit und Genauigkeit nicht mehr gewährleistet sein. Bei PanaFlow HT-Systemen wird die Montage bereits ab Werk vorgenommen. Die notwendigen Komponenten sind bereits vorinstalliert und es muss nur noch die Flanschverbindung in der Prozessleitung vorgenommen werden.

## Durchflussmessung nach dem Laufzeit-Differenzverfahren

Bei diesem Messprinzip dienen zwei Messköpfe sowohl als Sender als auch als Empfänger. Sie kommunizieren akustisch miteinander; d. h. der zweite Messkopf kann Ultraschallsignale vom ersten Messkopf empfangen und umgekehrt.

Im Betrieb fungiert jeder Messkopf als Sender, der eine bestimmte Anzahl von akustischen Signalen erzeugt, und auch als Empfänger, der die gleiche Anzahl von Signal empfängt. Die Laufzeiten der Ultraschallsignale werden in beiden Richtungen gemessen. Wenn die Flüssigkeit in der Rohrleitung nicht strömt, ist die Signallaufzeit stromabwärts gleich der stromaufwärts. Wenn die Flüssigkeit fließt, ist die Signallaufzeit stromabwärts kleiner als die Signallaufzeit stromaufwärts.

Der Laufzeitunterschied zwischen den Ultraschallsignalen stromabwärts und stromaufwärts ist proportional der Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit; das Vorzeichen weist die Strömungsrichtung aus.



## Aktive Temperaturkompensation

Ultraschall-Durchflussmesser verwenden das Laufzeitdifferenzverfahren, um den Flüssigkeits- oder Gasdurchfluss in einer Rohrleitung zu bestimmen. Die gemessene Laufzeit besteht nicht nur aus der Zeit, während der sich das Ultraschallsignal in einer Flüssigkeit befindet, sondern auch aus dem Anteil der "Totzeit", welcher der Zeit entspricht, in der das elektrische Signal in ein akustisches Signal umgewandelt wird und der Zeit, in der das akustische Signal sich innerhalb des Puffers fortbewegt. Um größtmögliche Genauigkeit zu erzielen, verwendet PanaFlow HT für die Messung der Totzeit die Puls-Echo-Methode. Durch das Senden eines Impulses und das Messen seiner Reflexion wird die Totzeit in Echtzeit gemessen, statt von einem voreingestellten Wert auszugehen. Dank dieser von GE entwickelten Methode kann das PanaFlow HT auch bei dynamischem Wechsel von Prozesstemperaturen mit höchster Genauigkeit arbeiten.

## Was ist das PanaFlow HT-System?

Das PanaFlow HT-System besteht aus der neuen XMT900-Elektronik, einem BWT-Messkopfsystem und dem Messrohr. Der Panametrics XMT900 ist unser neuester Transmitter, der mit modernster Durchflussmesstechnik ausgestattet ist. Mit der IEC61508-Zertifizierung wurde die Soft- und Hardware bereits bei der Entwicklung einer qualifizierten Prüfung unterzogen.

Das Bundle Waveguide Technology (BWT)-System hat sich im Einsatz bewährt: es liefert auch unter schwierigsten Bedingungen exakte, driftfreie Durchflussmessungen, wobei jederzeit der Zugriff auf die Messköpfe bestehen bleibt. Das System besteht aus Vorlaufstrecken und Messköpfen.

Die Vorlaufstrecken nutzen Hohlleiterbündel, um einen größeren Anteil des Ultraschallsignals im Prozess zu leiten. Gleichzeitig fungieren die Vorlaufstrecken als Puffer, um die Messköpfe vor der Prozesstemperatur zu schützen und unbegrenzte Lebensdauer zu gewährleisten. Dieses innovative Design erweitert maßgeblich die Einsatzbereiche der Anwendungen. Das Ultraschallsignal, das durch die Vorlaufstrecken übertragen wird, ist stark genug, um selbst hochviskose Flüssigkeiten und Flüssigkeiten mit hohem Molekulargewicht zu durchdringen.

Das Messrohr ist in unterschiedlichen Konfigurationen je nach Rohrgröße bis zu DN400 (16 Zoll) und in verschiedenen Materialausführungen und Lackierung erhältlich.

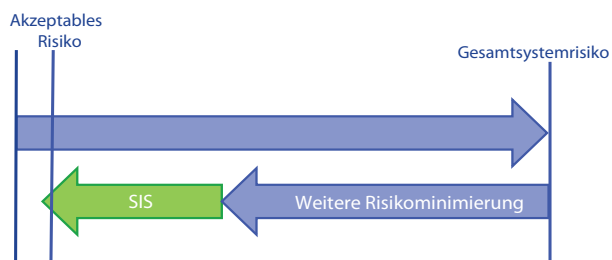
## Sicherheitsterminologie

**Gesamtsicherheit** wird als der Gestaltungsfreiraum von unannehmbaren Risiken durch Verletzungen des Körpers oder als Schädigung der Gesundheit von Menschen, entweder als direkte oder indirekte Folge von Beschädigungen des Eigentums oder der Umwelt, bezeichnet.

**Funktionale Sicherheit** beschreibt die Abhängigkeit von einem gesteuerten System oder Geräteteil, das ordnungsgemäß betrieben wird und nur einen Teil der Gesamtsicherheit darstellt.

Das Ziel der funktionalen Sicherheit ist es, Systeme zu entwerfen, herzustellen, zu bedienen und zu erhalten, um gefährliche Ausfälle zu vermeiden oder zumindest bei auftretende Fehler sofort gegen steuern zu können.

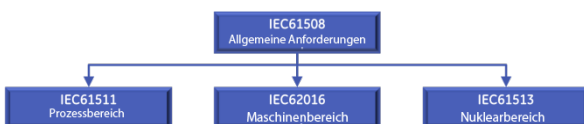
Um die erforderliche Leistung der Sicherheitssysteme zu bestimmen, muss ein risikobasierter Ansatz verwendet werden.



## IEC61508-Standards

Die allgemeine Verwendung von elektronischen Steuersystemen und ihr Einfluss auf die Gerätesicherheit führte zur Entwicklung der Standardreihe IEC 61508, die auf die funktionale Sicherheit von elektrischen/elektronischen/programmierbaren sicherheitsrelevanten Systemen abzielt.

Diese 1998 eingeführten internationalen Standards führten zur Entwicklung weiterer Standards (z.B. IEC61511 für die Prozessindustrie).



## Safety Instrumented System (SIS)

Ein Safety Instrumented System - SIS - (oder Safety Related System - SRS - gemäß IEC61508) wird zum Implementieren von einem oder mehreren Sicherheitssystemen (Safety Instrumented Functions - SIFs) verwendet.

SIF bezieht sich auf eine spezielle einzelne Reihe von Maßnahmen und die entsprechenden Instrumente, die für das Erkennen einer einzelnen Gefährdung nötig sind und mit denen das System wieder in einen sicheren Zustand zurückversetzt werden kann. In einer typischen SIF identifizieren Sensoren eine Gefahr, ein Logiksystem bestimmt die geeigneten Maßnahmen und die Endgeräte führen die Aktionen aus.



SIS führt einen industriellen Prozess automatisch in einen sicheren Zustand, wenn gegen bestimmte Bedingungen verstoßen wird. Es ermöglicht, dass ein Prozess bestimmten Bedingungen entsprechend auf sichere Weise weiter ausgeführt wird.

## Wie wird bei PanaFlow HT die funktionelle Sicherheit gewährleistet?

PanaFlow HT ist ein Ultraschall-SIL2-Durchflussmesser (Sensor) mit der Funktionalität eines SIL3-Systems, das in einem redundantem Ausführungssystem erreichbar ist.

Es ist durch eine vollständige Designvalidierung seitens einer unabhängigen Organisation durch Dritte mit IEC61508-zertifiziert worden. Durch die unabhängige Zertifizierung durch Dritte konnten die strengen Anforderungen an das Design für die Lebensdauer der Produktsicherheit und das funktionale Sicherheitsmanagement erfüllt werden. Unter diesen strengen Anforderungen empfiehlt sich der PanaFlow HT als das für Ihre Sicherheit oder die Prozesssteuersysteme optimale Ultraschall-Durchflussmessgerät.



# Technische Daten

## Medium

Flüssigkeiten: Alle akustisch leitfähige Flüssigkeiten, sowie Flüssigkeiten, die kleine Mengen an Feststoffen oder Gasblasen mitführen.

## Durchflussmessung

Patentiertes Korrelations-Transit-Time™-Verfahren

## Gerätegröße

DN80 bis DN400 (3 Zoll-16 Zoll), standard-optional:  
Baugrößen bis DN 900 auf Anfrage verfügbar

## Genauigkeit

± 0.5% vom Messwert  
Bereich: 0.9 bis 12.19 m/s (3 bis 40 ft)  
Kalibriermedium: Wasser (drei Punkte)

*Die endgültige Installation setzt ein vollständig entwickeltes Strömungsprofil, gewöhnlich 20 D stromaufwärts und 10 D stromabwärts, bei geradem Rohrverlauf und einphasige Flüssigkeiten voraus. Anwendungen mit Einbauten, die Turbulenzen erzeugen (d.h. zwei Krümmer außerhalb der Ebene) erfordern gegebenenfalls eine zusätzliche Einlaufstrecke oder Strömungsgleichrichter.*

## Wiederholbarkeit

± 0.2% des Messbereiches: 0.61 bis 12.19 m/s (2 bis 40 ft/s)

## Messbereich (bidirektional)

0.03 bis 12.19 m/s (0.1 bis 40 ft/s)

## Dynamischer Bereich (Insgesamt)

400:1

## SIL-Zertifizierung (beantragt)

IEC61508-zertifiziert (noch ausstehend)  
SIL2-Zertifizierung in Einzelausführung  
SIL3-Zertifizierung erreichbar in redundanter Ausführung

# Messrohr/Messkopf

## Verfügbare Materialien Messrohr

Kohlenstoffstahl (ASTM A106 Gr. B - ASTM A105)  
Edelstahl ASTM A312 Gr 316/316L - A182 Gr. 316/316L (1.4401/1.4404/1.4435)  
9Cr-1Mo (ASTM A335 Gr. P9 - ASTM A182 Gr. F9)

## Messkopfsystem und Material

BWT-Systemmesskopf und Halterungen (Bundle Waveguide Technology™)  
Edelstahl 316L (1.4401/1.4404/1.4435)  
Optional: Andere Materialien auf Anfrage

## Temperaturbereiche des Messkopfs

Normaltemperaturen: -190.00 bis 315.56 (-190 bis 315 )  
Flüssigkeiten, hohe Temperaturen: -190.00 bis 600.00 (-190 bis 600 )

## Druckbereich

Bis zum max. zulässigen Flanschbetriebsdruck bei der vorliegenden Temperatur oder 240 bar (3480 psi)

## Messkopfklassifizierungen

Explosionssicher für Klasse I, Division 1, Gruppe B, C und D  
ATEX: Druckfeste Kapselung II 2 G Ex d IIC T6  
IECEX: Druckfeste Kapselung Ex d IIC T6



System Bundle Waveguide Technology™  
FTPA Normal- und Hochtemperaturpuffer

## Elektronik

### Gehäuse

Epoxidbeschichtetes Aluminiumgehäuse, kupferfrei, witterungsbeständig (IP67)

### Elektronik-Zertifizierungen (beantragt)

Explosionssicher für Klasse I, Division 1, Gruppe B, C und D  
ATEX - Brandsicher II 2 G Ex d IIC T6 Gb  
IECEX - Brandsicher Ex d IIC T6 Gb  
ROHS-Konform  
(Ausnahme Kategorie 9)  
CE  
WEEE-Konformität

### Elektronikmontage

Lokale Montage (auf Messrohr)  
Externe Montage bis zu 30m (100ft)

### Kanäle

Ein oder zweikanalige Ausführung (zwei Kanäle für Zweikanal-Mittelwertbildung)

### Displaysprache

Englisch

### Tastenfeld

Eingebautes magnetisches Tastenfeld mit sechs Tasten zur Betätigung aller Betriebsfunktionen

### Eingänge/Ausgänge

Option A: Ein SIL-zugelassener Analogausgang (4-20mA+HART), zwei digitale\* Ausgänge, Service/Modbus-Ausgang (RS485)

Option B: Ein SIL-zugelassener Analogausgang (4-20mA+HART), ein zusätzlicher analoger Ausgang (4-20mA), zwei digitale\* Ausgänge, Service/Modbus-Ausgang (RS485)

\*Die digitalen Ausgänge können als Impuls-, Frequenz-, Alarm- oder Fehlerausgänge programmiert werden.  
Die analogen Ausgänge entsprechen NAMUR NE43

### Spannungsversorgung

Standard: 100-240 VAC (50/60 Hz)  
Wahlweise: 12-28 VDC

### Verdrahtungsanschluss

3/4" NPT  
M20

### Betriebstemperatur

-40.00 bis 60.00 (-40 bis +60)

### Lagertemperatur

-40.00 bis 70.00 (-40 bis 70)

### Datenerfassung

Messgerät XMT900-Erfassung  
Vitality-Software-Erfassung



Transmitter Panametrics XMT900

## Messkopfkabel

Integrierte Kabel: Armierte Kabel mit zertifizierten Kabelverschraubungen oder mineralisierte Kabel

Externe Kabel: Armierte Kabel mit zertifizierten Kabelverschraubungen oder standardmäßige Koaxialkabel (standardmäßige Koaxialkabel erfordern Kabelschutzrohre oder andere Maßnahmen, um die örtlichen Vorgaben zu erfüllen)

# Bestellinformationen

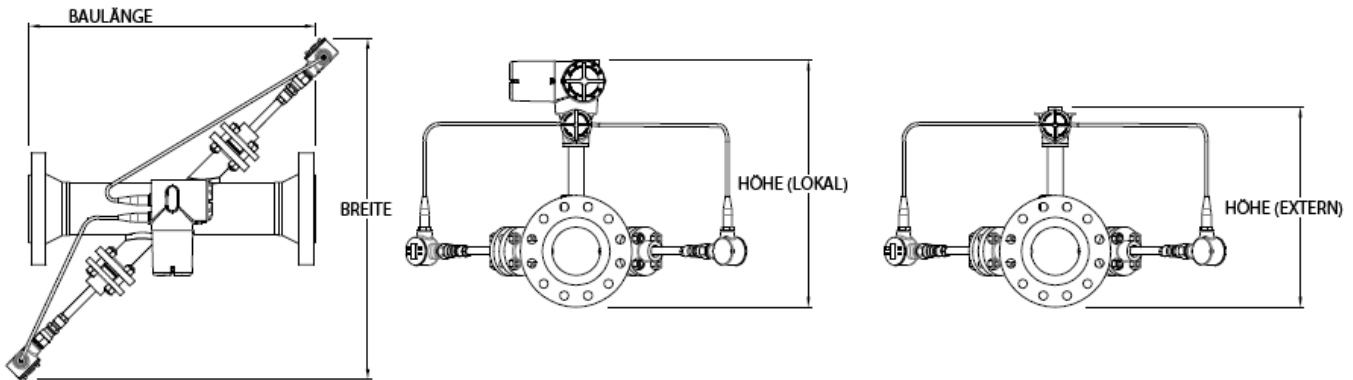
A — B C D E F G — H — I J K L M — N O — Z

Modell	
PF9-Z1H	Einfad, Einfach Durchschallungs-Design
PF9-Z2H	Zweifad, Einfach-Durchschallungs-Design
PF9-R2H	Redundante zweifad Messung, versetzt, einfach Durchschallung, zweifach Elektronik-Design
Rohrleitungsgröße	
03	3 Zoll (80mm) Rohrleitungsgröße
04	4 Zoll (100mm) Rohrleitungsgröße
06	6 Zoll (150mm) Rohrleitungsgröße
08	8 Zoll (200mm) Rohrleitungsgröße
10	10 Zoll (250mm) Rohrleitungsgröße
12	12 Zoll (300mm) Rohrleitungsgröße
14	14 Zoll (350mm) Rohrleitungsgröße
16	16 Zoll (400mm) Rohrleitungsgröße
Rohrleitungsdimension und Flanschausführung	
A	ANSI 150# RF (WN) Prozessflansch in Standardausführung
B	ANSI 300# RF (WN) Prozessflansch in XS-Ausführung
C	ANSI 600# RF (WN) Prozessflansch in XS-Ausführung
Rohrmaterial	
CS	Messrohr aus Kohlenstoffstahl (ASTM A106 Gr. B - ASTM A105)
S6	Messrohr aus Edelstahl Stahl (ASTM A312 Gr 316 - A182 Gr. 316)
9C	Messrohr 9Cr-1Mo (ASTM A335 Gr. P9 - ASTM A182 Gr. F9)
Diagnosekriterien	
A	Auslegung nach ASME B31.3 und für NACE MR0103
P	PED-konform und nach NACE MR0103
C	Ausgelegt nach ASME B31.3, CRN und NACE MR0103-zugelassen
Farbe	
A	Keine Farbe (Nur bei Messgeräten aus rostfreiem Stahl empfohlen)
B	Hochtemperaturgrundierung (Maximale Temperatur 750°F (400°C))
C	Graue Epoxy-Standardfarbe (Maximale Temperatur 450°F (230°C))
NDE	
1	Schweißnahtprüfung: MPI, Röntgen und hydrostatisch
2	Schweißnahtprüfung: MPI, Röntgen, hydrostatisch und positive Materialidentifikation
3	Schweißnahtprüfung: LPI, Röntgen und hydrostatisch
4	Schweißnahtprüfung: LPI, Röntgen, hydrostatisch und positive Materialprüfung
Elektronikmontage	
L	Lokale Montage der XMT900-Elektronik
R25	Externe Montage von XMT900-Elektronik mit 8 Meter langem Kabel
R50	Externe Montage von XMT900-Elektronik mit 16 Meter langem Kabel
R100	Externe Montage von XMT900-Elektronik mit 30 Meter langem Kabel
XMT900-Gehäuse	
1	Epoxybeschichtet, XMT900-Aluminiumgehäuse (IP67)
Anschlüsse	
1	3/4 INCH, NPT
2	M20
Spannungsversorgung	
1	100-240 VAC, 50/60Hz
2	12-28 VDC
Anzeigeoptionen	
1	Lokale Anzeige
Schnittstellen	
A	Ein SIL-zugelassener analoger/HART-Ausgang, zwei digitale Ausgänge
B	Ein SIL-zugelassener analoger/HART-Ausgang, ein analoger Ausgang, zwei digitale Ausgänge
Messköpfe/Vorlaufstrecken	
1	0.5 MHz Hochtemperatur-BWT/FTP-A-Messkopfsystem (-200 to 600 Grad Celsius)
2	1 MHz Hochtemperatur-BWT/FTP-A-Messkopfsystem (-200 to 600 Grad Celsius)
3	0.5 MHz Normaltemperatur-BWT/FTP-A-Messkopfsystem (-200 to 315 Grad Celsius)
4	1 MHz Normaltemperatur-BWT/FTP-A-Messkopfsystem (-200 to 315 Grad Celsius)
Schutzklassifizierung	
A	Explosionssicheres Gehäuse, Klasse I, Division 1, Gruppe B, C und D (CSA / FM) - ausstehend
E	Brandsicheres Gehäuse, II 2 G EEx d II C T6 Gb (ATEX) - ausstehend
F	Brandsicheres Gehäuse aus Edelstahl, II 2 G EEx d II C T6 Gb (ATEX) - ausstehend
I	Brandsicheres Gehäuse, Ex d II C T6 Gb (IECEX) - ausstehend
Besonderheiten	
O	keine
S	Special

# Abmessungen von PanaFlow HT

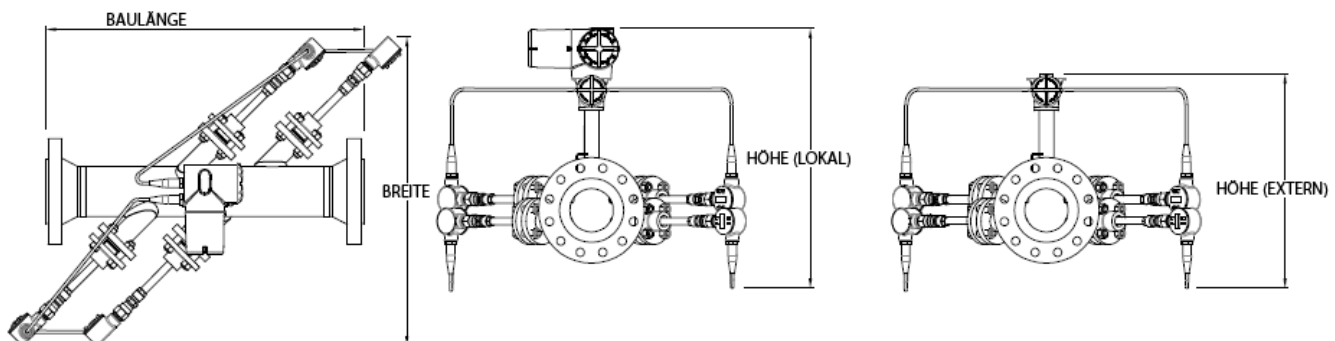
## Ausführung Z1H

Konfiguration	Nennrohrgröße (Zoll)	Einbaulänge (Flansch-Flansch), Zoll (mm)	Breite, Inch (mm)	Höhe (lokal), Zoll (mm)	Höhe (lokal), Zoll (mm)	Masse, lbs (Kg)
Z1H	3	30 (762)	40 (1016)	27 (686)	20 (508)	143 (65)
	4	30 (762)	41 (1042)	28 (712)	22 (559)	191 (87)
	6	36 (915)	43 (1093)	31 (788)	25 (635)	250 (113)
	8	36 (915)	45 (1143)	33 (839)	27 (686)	420 (191)
	10	42 (1067)	47 (1194)	36 (915)	30 (762)	615 (279)
	12	42 (1067)	49 (1245)	38 (966)	32 (813)	649 (294)
	14	48 (1220)	51 (1296)	40 (1016)	33 (839)	849 (385)
	16	54 (1372)	53 (1347)	42 (1067)	36 (915)	1133 (514)



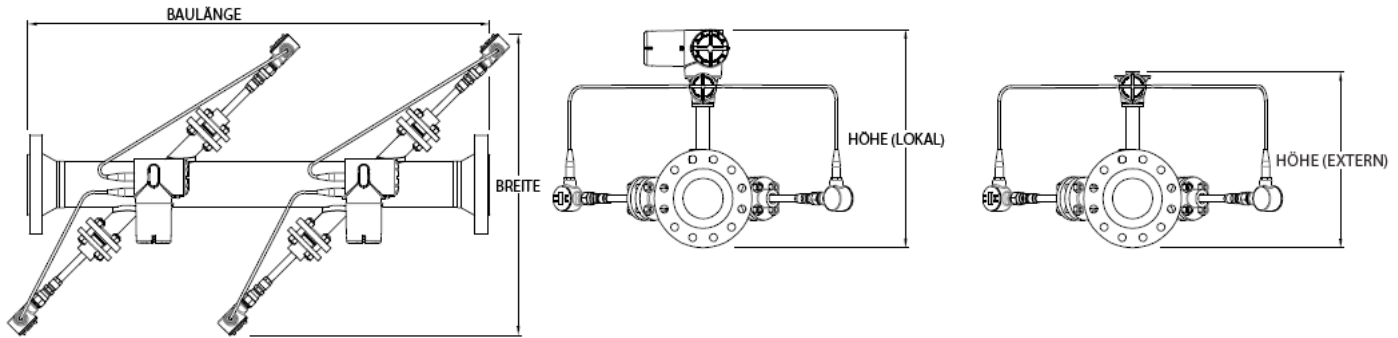
## Z2H-Ausführung

Konfiguration	Nennrohrgröße (Zoll)	Einbaulänge (Flansch-Flansch), Zoll (mm)	Breite, Inch (mm)	Höhe (lokal), Zoll (mm)	Höhe (lokal), Zoll (mm)	Masse, lbs (Kg)
Z2H	6	42 (1067)	41 (1042)	35 (889)	29 (737)	352 (160)
	8	42 (1067)	43 (1093)	36 (915)	30 (762)	484 (220)
	10	48 (1220)	45 (1143)	38 (966)	32 (813)	676 (307)
	12	48 (1220)	47 (1194)	39 (991)	33 (839)	802 (364)
	14	54 (1372)	48 (1220)	40 (1016)	34 (864)	911 (413)
	16	54 (1372)	49 (1245)	42 (1067)	36 (915)	1194 (542)



## R2H-Ausführung

Konfiguration	Nennrohrgröße (Zoll)	Einbaulänge (Flansch-Flansch) Länge, Zoll (mm)	Breite, Inch (mm)	Höhe (lokal), Zoll (mm)	Höhe (lokal), Zoll (mm)	Masse, lbs (Kg)
R2H	3	48 (1220)	40 (1016)	27 (686)	20 (508)	244 (111)
	4	54 (1372)	41 (1042)	28 (712)	22 (559)	301 (137)
	6	66 (1677)	43 (1093)	31 (788)	25 (635)	449 (204)



[www.ge-mcs.com](http://www.ge-mcs.com)

920-568A