

# Technische Information

## Nanomass Gas Density

### MEMS-Coriolis-Dichtemessgerät



## Das Gerät für die Gasdichtemessung direkt im Prozess

### Anwendungsbereiche

- Messprinzip arbeitet im Dichtebereich 0...30 kg/m<sup>3</sup> unter Berücksichtigung von Druck und Temperatur
- Hochgenaue Dichte- und Konzentrationsmessung nicht korrosiver, brennbarer oder nicht brennbarer Gase und Gasgemische

### Geräteigenschaften

- Integrierte Druck- und Temperaturmessung
- Verschiedenste Ex-Zulassungen erhältlich
- Nur kleinste Messstoffmengen erforderlich
- 2-zeilige, beleuchtete Anzeige mit Drucktasten
- RS232- und USB-Schnittstelle, mehrere Ausgänge
- Integrierter Datenlogger

### Vorteile auf einen Blick

- Hohe Prozesssicherheit und Produktqualität – permanente Prozessüberwachung in Echtzeit
- Hohe Verfügbarkeit – wartungsarm
- Erhöhte Prozessproduktivität – keine zeitaufwändigen Laboranalysen
- Vollständig rückführbare Dichtemessung – Kalibrieranlagen
- Einfache Implementierung in verschiedenste Prozesse – kompaktes Gerätedesign
- Leichte Installation – ohne zusätzliche Hilfsmittel

# Inhaltsverzeichnis

<b>Hinweise zum Dokument</b> .....	<b>3</b>	Messstoffdichtebereich .....	13
Verwendete Symbole und Abkürzungen .....	3	Druck-Temperatur-Kurve .....	14
<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....	<b>4</b>	Nennndruck Schutzbehälter .....	14
Messprinzip .....	4	Durchflussgrenze .....	14
Messeinrichtung .....	4	Druckverlust .....	14
<b>Eingang</b> .....	<b>5</b>	Systemdruck .....	14
Messgröße .....	5	Thermische Isolation .....	14
Messbereich .....	5	Vibrationen .....	14
<b>Ausgang</b> .....	<b>5</b>	<b>Konstruktiver Aufbau</b> .....	<b>15</b>
Ausgangssignal .....	5	Bauform, Maße .....	15
Ausfallsignal .....	5	Gewicht .....	16
Galvanische Trennung .....	6	Werkstoffe .....	16
<b>Energieversorgung</b> .....	<b>6</b>	Prozessanschluss .....	16
Pinbelegung Gerätestecker .....	6	<b>Bedienbarkeit</b> .....	<b>17</b>
Versorgungsspannung .....	6	Vor-Ort-Anzeige .....	17
Leistungsaufnahme .....	7	Fernsteuerung .....	17
Stromaufnahme .....	7	Sicherheit im Betrieb .....	17
Versorgungsausfall .....	7	Sprachen .....	17
Elektrischer Anschluss .....	7	<b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....	<b>17</b>
Kabelanschluss .....	8	CE-Zeichen .....	17
Kabelspezifikation .....	8	C-Tick Zeichen .....	17
<b>Leistungsmerkmale</b> .....	<b>8</b>	CRN-Zulassung .....	17
Referenzbedingungen .....	8	Ex-Zulassung .....	17
Maximale Messabweichung .....	8	Externe Normen und Richtlinien .....	17
Wiederholbarkeit .....	9	<b>Bestellinformationen</b> .....	<b>18</b>
Reaktionszeit .....	9	<b>Anwendungspakete</b> .....	<b>18</b>
Einfluss Messstofftemperatur .....	9	<b>Zubehör</b> .....	<b>18</b>
Einfluss Messstofftemperaturschwankung .....	9	Gerätespezifisches Zubehör .....	18
Einfluss Umgebungstemperatur .....	9	Servicespezifisches Zubehör .....	19
Einfluss Messstoffdruck .....	9	Systemkomponenten .....	19
Einfluss Messstoffdruckschwankung .....	9	<b>Ergänzende Dokumentation</b> .....	<b>20</b>
<b>Montage</b> .....	<b>9</b>	Standarddokumentation .....	20
Montageort .....	9	Geräteabhängige Zusatzdokumentation .....	20
Einbaulage .....	9	<b>Eingetragene Marken</b> .....	<b>20</b>
Durchflussrichtung .....	9		
Ein- und Auslaufstrecken .....	9		
Spezielle Montagehinweise .....	10		
<b>Umgebung</b> .....	<b>11</b>		
Umgebungstemperaturbereich .....	11		
Lagerungstemperatur .....	12		
Klimaklasse .....	13		
Schutzart .....	13		
Stoßfestigkeit .....	13		
Innenreinigung .....	13		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	13		
<b>Prozess</b> .....	<b>13</b>		
Messstoffe .....	13		
Messstofftemperaturbereich .....	13		

## Hinweise zum Dokument

### Verwendete Symbole und Abkürzungen

#### Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung
 A0011197	<b>Gleichstrom</b> Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
 A0011198	<b>Wechselstrom</b> Eine Klemme, an der Wechselfspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
 A0017381	<b>Gleich- und Wechselstrom</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eine Klemme, an der Wechselfspannung oder Gleichspannung anliegt.</li> <li>▪ Eine Klemme, durch die Wechselstrom oder Gleichstrom fließt.</li> </ul>
 A0011200	<b>Erdanschluss</b> Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.

#### Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
 A0011182	<b>Erlaubt</b> Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
 A0011183	<b>Zu bevorzugen</b> Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
 A0011184	<b>Verboten</b> Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
 A0011193	<b>Tipp</b> Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
 A0011194	<b>Verweis auf Dokumentation</b> Verweist auf die entsprechende Dokumentation zum Gerät.
 A0011195	<b>Verweis auf Seite</b> Verweist auf die entsprechende Seitenzahl.

#### Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3,...	Positionsnummern
A, B, C,...	Ansichten
A-A, B-B, C-C,..	Schnitte
 A0013441	Durchflussrichtung
 A0011187	<b>Explosionsgefährdeter Bereich</b> Kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich.
 A0011188	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich.

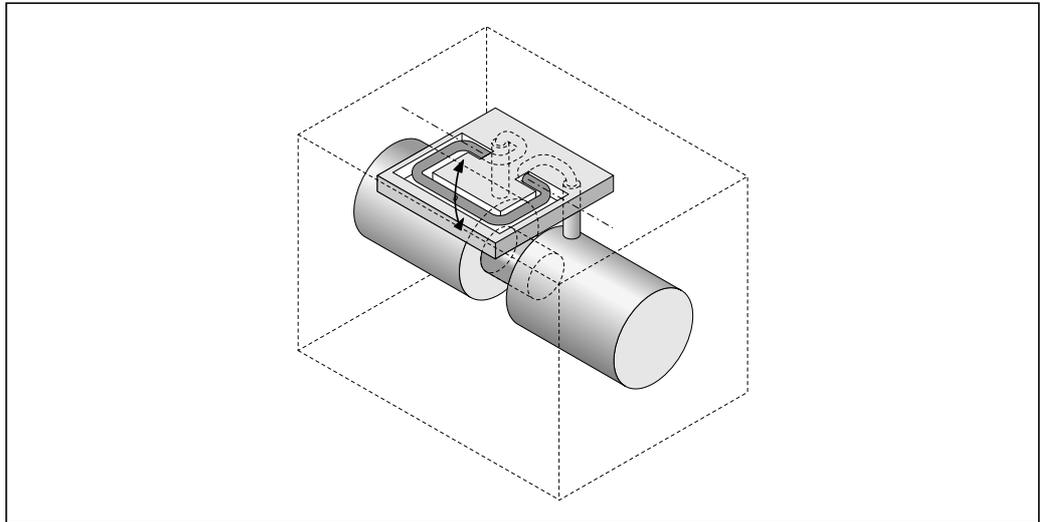
#### Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
<b>MEMS</b>	Mikroelektromechanisches System (Micro-Electro-Mechanical System)

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip

Ein in Resonanzschwingung versetzter Mikrokanal dient als Basis für das Messverfahren. Der Mikrokanal ist Teil eines mikroelektromechanischen Systems (MEMS). Der Mikrokanal ist in einem internen Bypass eingebaut. Fließt Messstoff durch das Messgerät, wird durch die Bypassanordnung ein Druckgefälle über den Mikrokanal erzeugt, wodurch der Messstoff in den Mikrokanal gelangt.



A0026008

### Dichtemessung

Die Dichtemessung erfolgt durch die Eigenfrequenzbestimmung des Mikrokanals. Die resultierende Eigenfrequenz des Mikrokanals hängt dabei von der Masse bzw. der Dichte des Messstoffes im Mikrokanal ab. Je größer die Messstoffdichte ist, desto kleiner ist die Eigenfrequenz. Die Eigenfrequenz ist somit eine Funktion der Messstoffdichte.

$$f \propto \sqrt{\frac{E \cdot I}{\rho_{\text{Tube}} \cdot A_{\text{Tube}} + \rho_{\text{Fluid}} \cdot A_{\text{Fluid}}}}$$

A0026850

$f$  = Eigenfrequenz,  $E \cdot I$  = Rohrsteifigkeit,  $\rho_{\text{Tube}}$  = Rohrdichte,  $A_{\text{Tube}}$  = Rohrquerschnitt,  $\rho_{\text{Fluid}}$  = Messstoffdichte,  $A_{\text{Fluid}}$  = Messstoffquerschnitt

### Temperaturmessung

Zur rechnerischen Kompensation von Temperatureffekten wird die Temperatur des Mikrokanals erfasst. Dieses Signal entspricht der Messstofftemperatur im Mikrokanal und es steht zudem als Ausgangssignal zur Verfügung.

### Druckmessung

Aufgrund der großen Druckabhängigkeit der Gasdichte wird der Druck während der Dichtemessung durch einen Drucksensor erfasst. Der Druck steht zudem als Ausgangssignal zur Verfügung.

### Abgeleitete Messgrößen

Aus gemessener Dichte, Temperatur und Druck können eine Normdichte sowie die mittlere Molmasse nach den idealen Gasgesetzen abgeleitet werden. Zusätzlich kann bei binären Gasgemischen eine Konzentrationsbestimmung nach einem frei parametrierbaren Modell erfolgen.

### Messeinrichtung

Das Messgerät nutzt für die Dichte- und Temperaturmessung ein mikroelektromechanisches System (MEMS) und für die Druckmessung einen kapazitiven Drucksensor. Die Komponenten des Messgeräts bilden dabei eine untrennbare Einheit.

Der MEMS-Chip besteht aus einem schwingungsfähigen Mikrokanal, einem Schwingungserzeuger, einem Schwingungsdetektor sowie einem integrierten Temperatursensor. Der MEMS-Chip und der Drucksensor sind mit der Elektronik verbunden und können dadurch angesteuert und ausgelesen werden.

Der Messstoff wird über einen internen Bypass in den Mikrokanal geführt. Dadurch kann das Messgerät auch für größere Durchflüsse eingesetzt werden. Zusätzlich wird einem unnötigen Druckverlust in der Prozessleitung vorgebeugt.

## Eingang

### Messgröße

#### Direkte Messgrößen

- Dichte
- Temperatur (bei Dichtemessung)
- Druck (bei Dichtemessung)

 Aufgrund der Beeinflussbarkeit der Messstofftemperatur im Mikrokanal durch die Umgebungstemperatur kann die gemessene Temperatur von der eigentlichen Prozesstemperatur abweichen.

#### Abgeleitete Messgrößen

- Normdichte nach idealem Gasgesetz
- Mittlere Molmasse nach idealem Gasgesetz
- Konzentration nach frei parametrierbarem Modell bei binären Gasgemischen

### Messbereich

#### Messbereich für Gase

<b>Bereich für Endwerte (Dichte)</b> $\rho_{\min} \cdots \rho_{\max}$	0...30 kg/m <sup>3</sup> (0...0,03 g/cm <sup>3</sup> , 0...0,03 SGU)
--	--

## Ausgang

### Ausgangssignal

#### Stromausgang

<b>Stromausgang</b>	2 × 4-20 mA (passiv)
<b>Maximale Ausgangswerte</b>	23 mA
<b>Bürde</b>	0...700 Ω
<b>Auflösung</b>	8 μA
<b>Dämpfung</b>	Einstellbar: 0...120 s
<b>Zuordenbare Messgröße</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dichte</li> <li>▪ Normdichte</li> <li>▪ Konzentration</li> <li>▪ Temperatur</li> <li>▪ Druck</li> </ul>

### Ausfallsignal

Ausfallinformationen werden wie folgt dargestellt.

#### Stromausgang

<b>Fehlerverhalten</b>	Ausfallinformation wählbar (gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43) bei fehlerhafter Rohrschwingung oder einem Wert außerhalb des Dichtebereichs: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Minimaler Wert: 2 mA</li> <li>▪ Maximaler Wert: 22 mA (nicht Namur: 23 mA)</li> </ul>
<b>Ausfall der Spannungsversorgung</b>	Ausfallinformation bei Ausfall der Spannungsversorgung: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ &lt;1 mA</li> </ul>

#### Vor-Ort-Anzeige

<b>Klartextanzeige</b>	Fehlermeldung auf Betriebsanzeige.
------------------------	------------------------------------

**Bedientool "Nanomass Communication"**

<b>Statusinformation</b>	Fehlermeldung mit Statusinformationen
--------------------------	---------------------------------------

**Leuchtdioden (LED)**

<b>Statusinformation</b>	Statusanzeige durch zwei Leuchtdioden (gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43). Die Leuchtdioden zeigen folgende Informationen an: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Versorgungsspannung aktiv</li> <li>▪ Datenübertragung aktiv</li> <li>▪ Gerätealarm/-störung vorhanden</li> </ul>
--------------------------	---

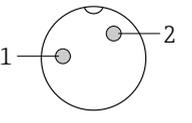
**Galvanische Trennung**

Die Stromausgänge sind galvanisch vom Rest des Systems getrennt.

**Energieversorgung**

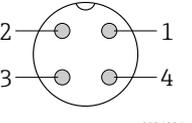
**Pinbelegung Gerätestecker**

**Gerätestecker für Versorgungsspannung**

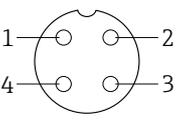
 <p style="text-align: center; font-size: small;">A0026825</p>	Pin	Belegung		Kodierung Steckgesicht	Stecker/ Buchse
	1	L-	DC 8...30 V	A	Stecker
	2	L+			

**Gerätestecker für Signalübertragung**

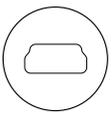
*4-20 mA-Gerätestecker*

 <p style="text-align: center; font-size: small;">A0026826</p>	Pin	Belegung		Kodierung Steckgesicht	Stecker/ Buchse
	1	+/-	Stromausgang 1, 4-20 mA (passiv)	A	Stecker
	2	-/+	Stromausgang 1, 4-20 mA (passiv)		
	3	+/-	Stromausgang 2, 4-20 mA (passiv)		
4	-/+	Stromausgang 2, 4-20 mA (passiv)			

*RS232-Gerätebuchse*

 <p style="text-align: center; font-size: small;">A0026827</p>	Pin	Belegung		Kodierung Steckgesicht	Stecker/ Buchse
	1	Shield (Abschirmmasse)		A	Buchse
	2	Txout (Sendedaten)			
	3	Rxin (Empfangsdaten)			
4	Common Ground (Signalmasse)				

*USB-Gerätebuchse*

 <p style="text-align: center; font-size: small;">A0026828</p>	Belegung		Stecker/Buchse
	Mini-USB, Typ B, Buccaneer		Buchse

**Versorgungsspannung**

<b>Netzanschluss</b>	DC 8...30 V, das Netzteil muss sicherheitstechnisch geprüft sein (z.B. PELV, SELV)
<b>USB-Schnittstelle (Option)</b>	DC 5 V

**Leistungsaufnahme**

<b>Maximale Leistungsaufnahme</b>	400 mW
-----------------------------------	--------

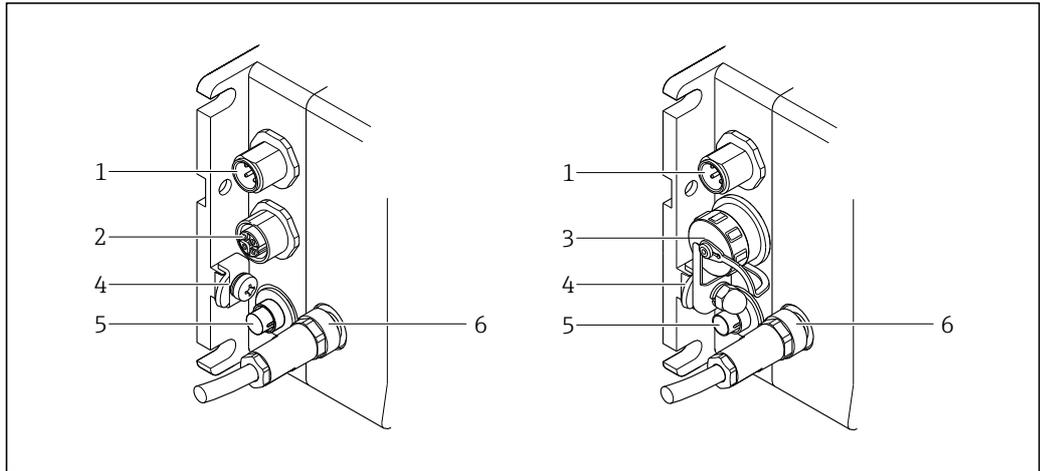
**Stromaufnahme**

<b>Maximaler Einschaltstrom</b>	1 A (<0,125 ms)
---------------------------------	-----------------

**Versorgungsausfall**

- Konfiguration und erfasste Daten bleiben im Datenspeicher erhalten.
- Interne Echtzeituhr ist batteriegepuffert und läuft weiter. Die Lebensdauer der Echtzeit-Batterie beträgt 10 Jahre.

**Elektrischer Anschluss**

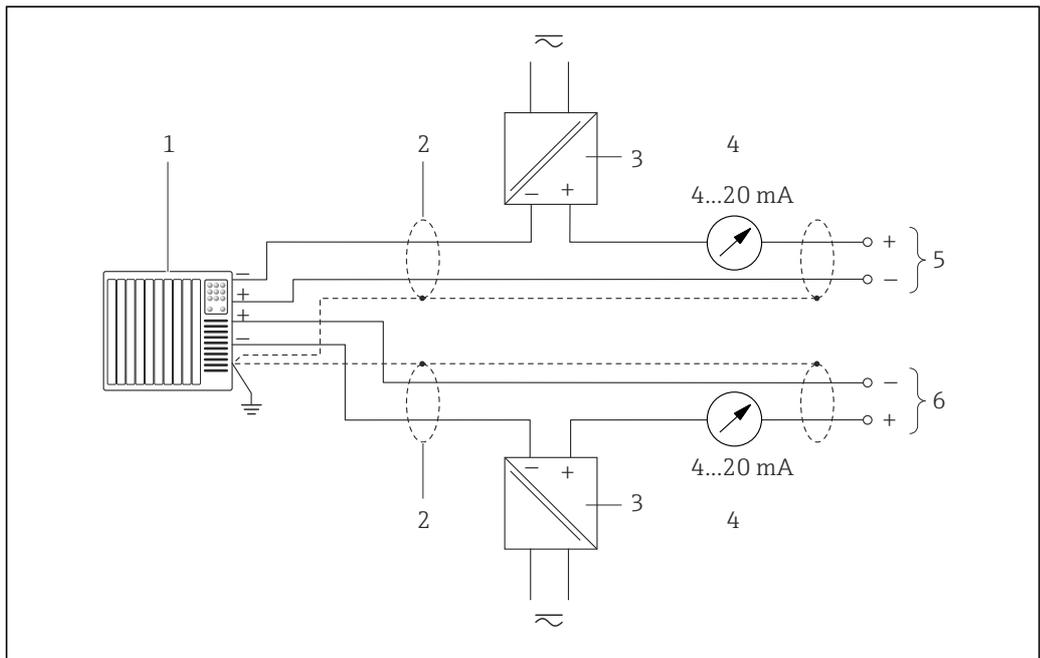


1 = Gerätestecker für 4-20 mA; 2 = RS232-Schnittstelle (Option); 3 = USB-Schnittstelle (Option); 4 = Erdungsklemme  
 5 = Gerätestecker für Versorgungsspannung; 6 = Gerätestecker für Drucksensor (bei Auslieferung angeschlossen)

A0026017

**i** Pinbelegung Gerätestecker (üDkDI).

**Anschlussbeispiel Stromausgang 4-20 mA**



1 = Automatisierungssystem mit Stromeingang (z.B. SPS); 2 = Kabelschirm, Kabelspezifikation beachten (Gereä )  
 3 = Spannungsversorgung 12...24 V; 4 = Analoges Anzeigeeinstrument, maximale Bürde beachten (Geret )  
 5 = Messgerät, Stromausgang 1 (Pin 1 und 2, verpolungssicher); 6 = Messgerät, Stromausgang 2 (Pin 3 und 4, verpolungssicher)

A0026824

**Kabelanschluss**

Netzanschluss	M9, 2-polig (Stecker)
4-20 mA	M12, 4-polig (Stecker)
USB-Schnittstelle (Option)	Mini-USB, Typ B (Buchse)
RS232-Schnittstelle (Option)	M12, 4-polig (Buchse)

**Kabelspezifikation****Zulässiger Temperaturbereich**

- $-40...80\text{ °C}$  ( $-40...176\text{ °F}$ )
- Mindestanforderung: Kabel-Temperaturbereich  $\geq$  Umgebungstemperatur + 20 K

**Energieversorgungskabel**

Außendurchmesser	3,5...5 mm
Aderanzahl	Min. 2
Leitungswiderstand	77,8 $\Omega$ /km bei 20 °C
Abschirmung	Einfach geschirmt

**Signalkabel**

Abschirmung	Abgeschirmtes Kabel empfohlen. Erdungskonzept der Anlage beachten.
-------------	--

**USB-Kabel**

Kabeltyp	Mini-USB, Typ B, Buccaneer; Standard-USB, Typ A
Kabellänge	Max. 5 m

**RS232-Kabel**

Kabeltyp	M12, 4-polig; D-Sub, 9-polig
Kabellänge	Max. 5 m
Übertragungsgeschwindigkeit	57600 Bd

## Leistungsmerkmale

**Referenzbedingungen**

- Gase mit Dichte  $<30\text{ kg/m}^3$ ; Temperatur  $+5...+60\text{ °C}$  ( $+59...+113\text{ °F}$ ); Druck  $0...20\text{ bar}$  ( $0...290\text{ psi}$ )
- Angaben laut Kalibrationsprotokoll

**Maximale Messabweichung****Grundgenauigkeit unter Referenzbedingungen****Dichte (Gase)**

$\pm 0,1\text{ kg/m}^3$  ( $\pm 0,0001\text{ g/cm}^3$ )

Bei Felddichtekalibrierung:  $\pm 0,05\text{ kg/m}^3$  ( $\pm 0,00005\text{ g/cm}^3$ ) (gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)



Bei Erhöhung des Systemdrucks nimmt die relative Dichtemessgenauigkeit zu.

**Temperatur (bei Dichtemessung)**

$\pm 0,5\text{ °C}$

**Druck (bei Dichtemessung)**

$\pm 0,05\text{ bar}$

**Genauigkeit der Ausgänge**

v.M. = vom Messbereich des Stromausgangs

Bei analogen Ausgängen ist die Ausgangsgenauigkeit für die Messabweichung zu beachten.

**Stromausgang**

Max.  $\pm 0,1$  % v.M. oder  $\pm 15 \mu\text{A}$

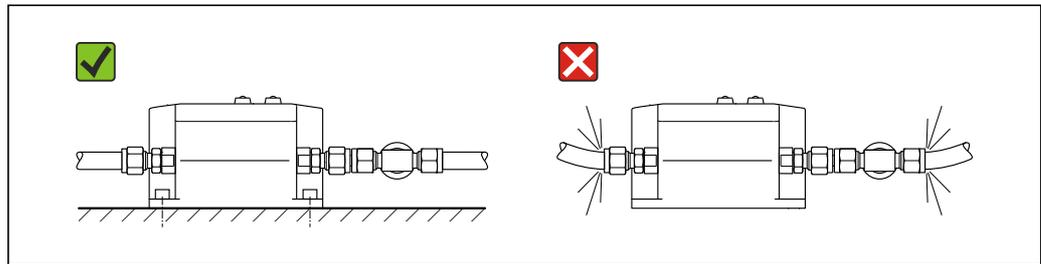
<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>Grund-Wiederholbarkeit unter Referenzbedingungen</b>	
	<b>Dichte (Gase)</b>	
	$\pm 0,05 \text{ kg/m}^3$ ( $\pm 0,00005 \text{ g/cm}^3$ )	
	<b>Temperatur</b>	
	$\pm 0,25 \text{ }^\circ\text{C}$	
	<b>Druck</b>	
	$\pm 0,02 \text{ bar}$	
<b>Reaktionszeit</b>	500 ms	
<b>Einfluss Messstofftemperatur</b>	Die Messstofftemperatur hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit. Temperatureffekte werden durch die Messung der Temperatur im Mikrokanal kompensiert.	
<b>Einfluss Messstofftemperaturschwankung</b>	Bei einer schnellen Veränderung der Messstofftemperatur ( $> 2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ ) kann die Messabweichung größer sein als unter Referenzbedingungen spezifiziert.	
<b>Einfluss Umgebungstemperatur</b>	v.M. = vom Messbereich des Stromausgangs	
	<b>Stromausgang</b>	
	<b>Temperaturkoeffizient</b>	Max. $+50 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ v.M. oder $\pm 1 \mu\text{A}/^\circ\text{C}$
<b>Einfluss Messstoffdruck</b>	Druckeffekte werden durch die Erfassung des Drucks kompensiert. Der Messstoffdruck hat dadurch keinen Einfluss auf die absolute Messgenauigkeit.	
<b>Einfluss Messstoffdruckschwankung</b>	Bei den abgeleiteten Messgrößen (Konzentration, Normdichte und Molmasse) kann die Messgenauigkeit während einer schnellen Veränderung des Messstoffdrucks ( $> 0,1 \text{ bar/s}$ ) beeinflusst werden.	

**Montage**

<b>Montageort</b>	Das Messgerät wird gewöhnlich in eine Bypassleitung eingebaut. Bei geringen Durchflussmengen ist ein Einbau in die Hauptleitung ebenfalls möglich.  Der Einbau in eine Bypassleitung ist in folgenden Fällen empfehlenswert: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durchflussmenge <math>&gt; 1 \text{ l/min}</math> (<math>0,26 \text{ gal/min.}</math>)</li> <li>■ Rohrleitungsdurchmesser <math>&gt; 6 \text{ mm}</math> (<math>0,24 \text{ in}</math>)</li> </ul>
<b>Einbaulage</b>	Die Einbaulage hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit.
<b>Durchflussrichtung</b>	Die Durchflussrichtung hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit.
<b>Ein- und Auslaufstrecken</b>	Ein- und Auslaufstrecken haben keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit.

## Spezielle Montagehinweise Wandmontage

Zur Befestigung an einer Wand oder auf einer festen Unterlage Montagelöcher und M6-Schrauben verwenden.



A0026012

## Rohrmontage

Zur Befestigung an einem Rohr oder einem Mast Zubehör "Rohrmontageset" verwenden.

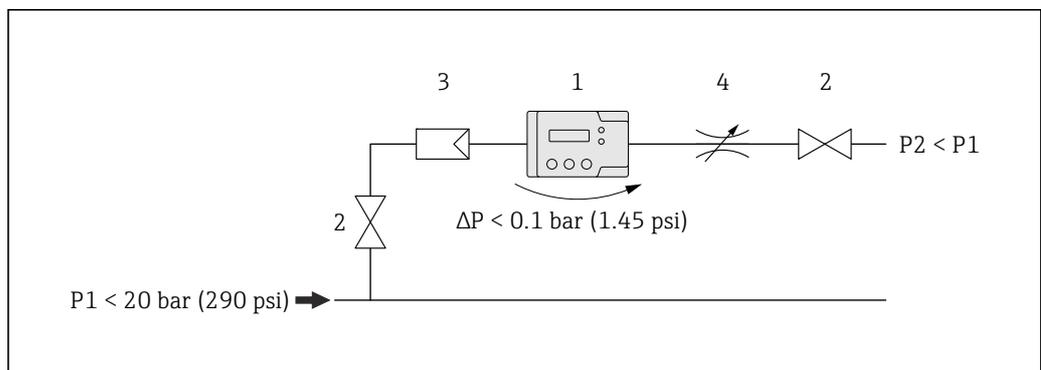
### Einbau in Bypass

Beim Einbau in die Bypassleitung Folgendes beachten:

- Damit der Messstoff durch das Messgerät fließt, muss ein Druckgefälle aufgebaut werden.
- Der max. zulässige Druckabfall von 0,1 bar (1,45 psi) über dem Messgerät darf dabei nicht überschritten werden.
- Die Bypassleitung kann zur Atmosphäre oder zurück zur Prozessleitung geführt werden.

Beispiele:

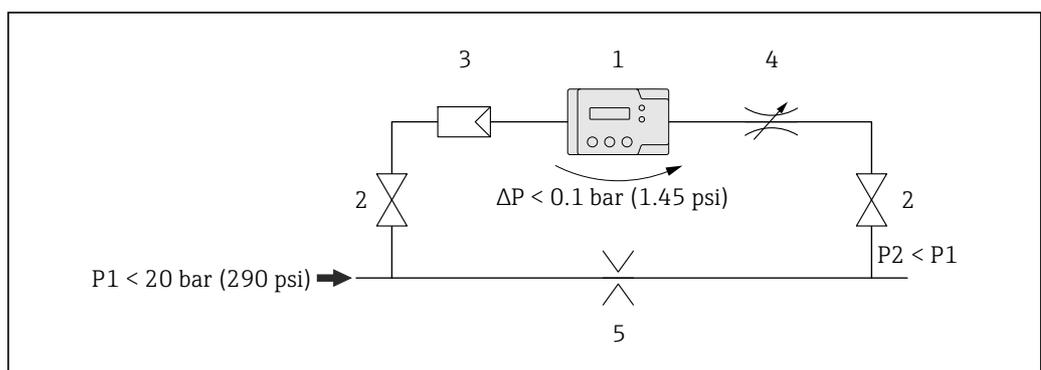
- Erforderlicher Druckabfall mit Drossel (oder Durchflusswächter) nach Messgerät herstellen.



A0026152

1 = Nanomass; 2 = Ventil; 3 = Filter; 4 = Drossel

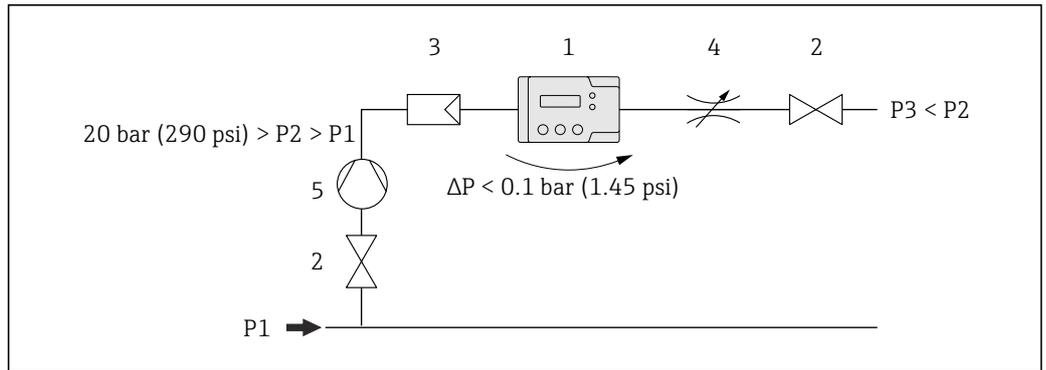
- Erforderlicher Druckabfall mit Blende in Prozessleitung und mit Drossel (oder Durchflusswächter) nach Messgerät herstellen.



A0026153

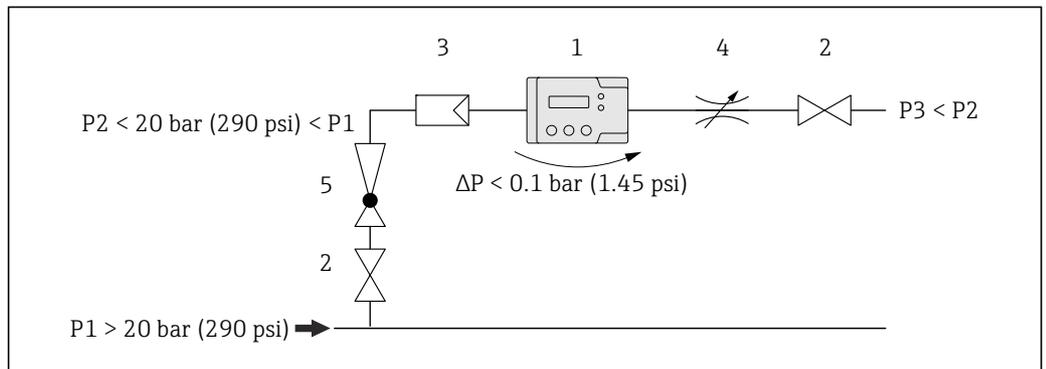
1 = Nanomass; 2 = Ventil; 3 = Filter; 4 = Drossel; 5 = Blende

- Erforderlicher Druckabfall mit Kompressor vor Messgerät und Drossel (oder Durchflusswächter) nach Messgerät herstellen.



1 = Nanomass; 2 = Ventil; 3 = Filter; 4 = Drossel; 5 = Kompressor

- Bei Prozessdruck > 20 bar: Erforderlicher Druckabfall mit Druckreduzierventil vor Messgerät und Drossel (oder Durchflusswächter) nach Messgerät herstellen.



1 = Nanomass; 2 = Ventil; 3 = Filter; 4 = Drossel; 5 = Druckreduzierventil

### Filter

Um eine Verstopfung des Mikrokanals zu vermeiden, wird die Installation eines Filters vor dem Messgerät empfohlen. Der Filter ist Teil des Lieferumfangs.

- Empfohlene Filterporengröße:  $\leq 15 \mu\text{m}$

### Swagelok Rohrverschraubung

Das Messgerät sowie der mitgelieferte Filter werden mit einer  $\frac{1}{4}$ "-Swagelok Rohrverschraubung in die Rohrleitung montiert.

## Umgebung

### Umgebungstemperaturbereich

Nicht-Ex-Ausführung	-20...+60 °C (-4...+140 °F)
Ex ia IIC T4-Ausführung	-20...+60 °C (-4...+140 °F)

- Bei Betrieb über USB-Schnittstelle: Einsatztemperatur ist auf 0...60 °C (32...140 °F) eingeschränkt.
- Bei Betrieb im Freien: Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden, besonders in wärmeren Klimaregionen.

**Lagerungstemperatur**      -20...+60 °C (-40...+140 °F), vorzugsweise bei +20 °C

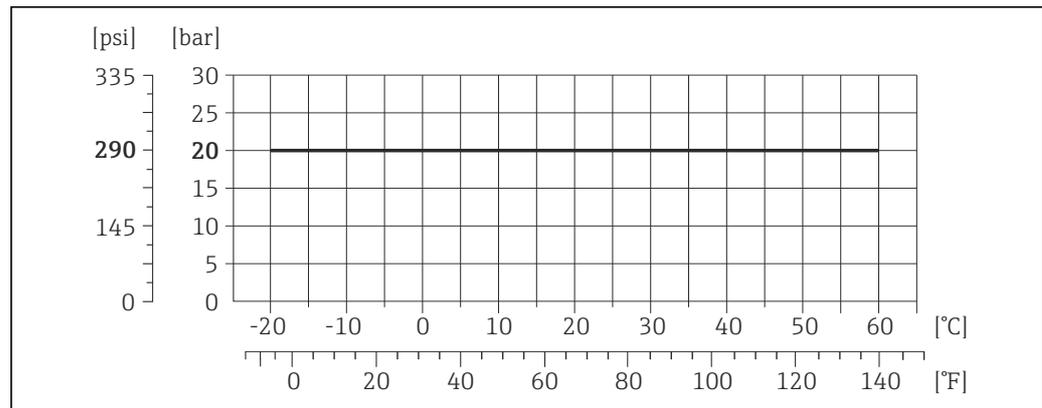
<b>Klimaklasse</b>	DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD)
<b>Schutzart</b>	IP65/67
<b>Stoßfestigkeit</b>	Gemäß IEC/EN 60068-2-31
<b>Innenreinigung</b>	Zulässige Reinigungsmittel: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Isopropanol (IPA)</li> <li>■ Aceton</li> <li>■ Hexan</li> </ul>
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nach IEC/EN 61326</li> <li>■ Erfüllt Emissionsgrenzwert für Industrie nach EN 550011 (Klasse A)</li> </ul> <p>Details sind der Konformitätserklärung zu entnehmen.</p>

## Prozess

<b>Messstoffe</b>	<p>Zulässige Messstoffe sind die unten aufgeführten Gase mit den folgenden Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nicht korrosiv</li> <li>■ Absolute Feuchtigkeit &lt; 10 g/m<sup>3</sup> (Taupunkt &lt; 11 °C)</li> <li>■ Relative Feuchtigkeit (nicht kondensierend) &lt; 80 %</li> <li>■ Heliumkonzentration &lt; 50 ppm (reines Helium ist nicht zulässig)</li> </ul> <p>Zulässige Gase oder deren Gemische:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stickstoff (N<sub>2</sub>)</li> <li>■ Sauerstoff (O<sub>2</sub>)</li> <li>■ Luft</li> <li>■ Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>)</li> <li>■ Neon (Ne)</li> <li>■ Argon (Ar)</li> <li>■ Krypton (Kr)</li> <li>■ Xenon (Xe)</li> <li>■ Wasserstoff (H<sub>2</sub>)</li> <li>■ Methan (CH<sub>4</sub>)</li> <li>■ Erdgas (maximal zulässige Konzentration von Helium: 50 ppm)</li> <li>■ Ethin (Acetylen) (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)</li> <li>■ Ethylen (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)</li> <li>■ Ethan (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>)</li> <li>■ Propen (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>)</li> <li>■ Propan (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)</li> <li>■ Butan (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)</li> <li>■ LPG (gasförmig zugeführt)</li> </ul> <p>Bei der Verwendung von anderen Gasen als oben angegeben, kontaktieren Sie Ihre Endress+Hauser Vertriebszentrale: <a href="http://www.endress.com/worldwide">www.endress.com/worldwide</a>.</p>
<b>Messstofftemperaturbereich</b>	-20...+60 °C (-4...+140 °F)
<b>Messstoffdichtebereich</b>	0...30 kg/m <sup>3</sup> (0...1,9 lb/ft <sup>3</sup> )

**Druck-Temperatur-Kurve**

Die folgende Druck-Temperatur-Kurve bezieht sich auf das gesamte Gerät und nicht nur auf den Prozessanschluss.



A0026823-DE

**Nenndruck Schutzbehälter**

Das Gehäuse des Messaufnehmers ist bei Auslieferung mit trockenem Stickstoff gefüllt und schützt die innenliegende Elektronik und Mechanik.

Das Gehäuse verfügt über keine Druckbehälterklassifizierung.

**Durchflussgrenze**

<b>Empfohlener max. Durchfluss für volle Messgenauigkeit</b>	1 l/min (0,26 gal/min)
--	------------------------

**Druckverlust**

<b>Empfohlener max. Druckabfall über dem Messgerät für volle Messgenauigkeit</b>	0,1 bar (1,45 psi)
--	--------------------

**Systemdruck**

<b>Zulässiger absoluter Systemdruck</b>	Max. 20 bar (290 psi)
---	-----------------------

Bei Erhöhung des Systemdrucks nimmt die relative Dichtemessgenauigkeit zu.

**Thermische Isolation**

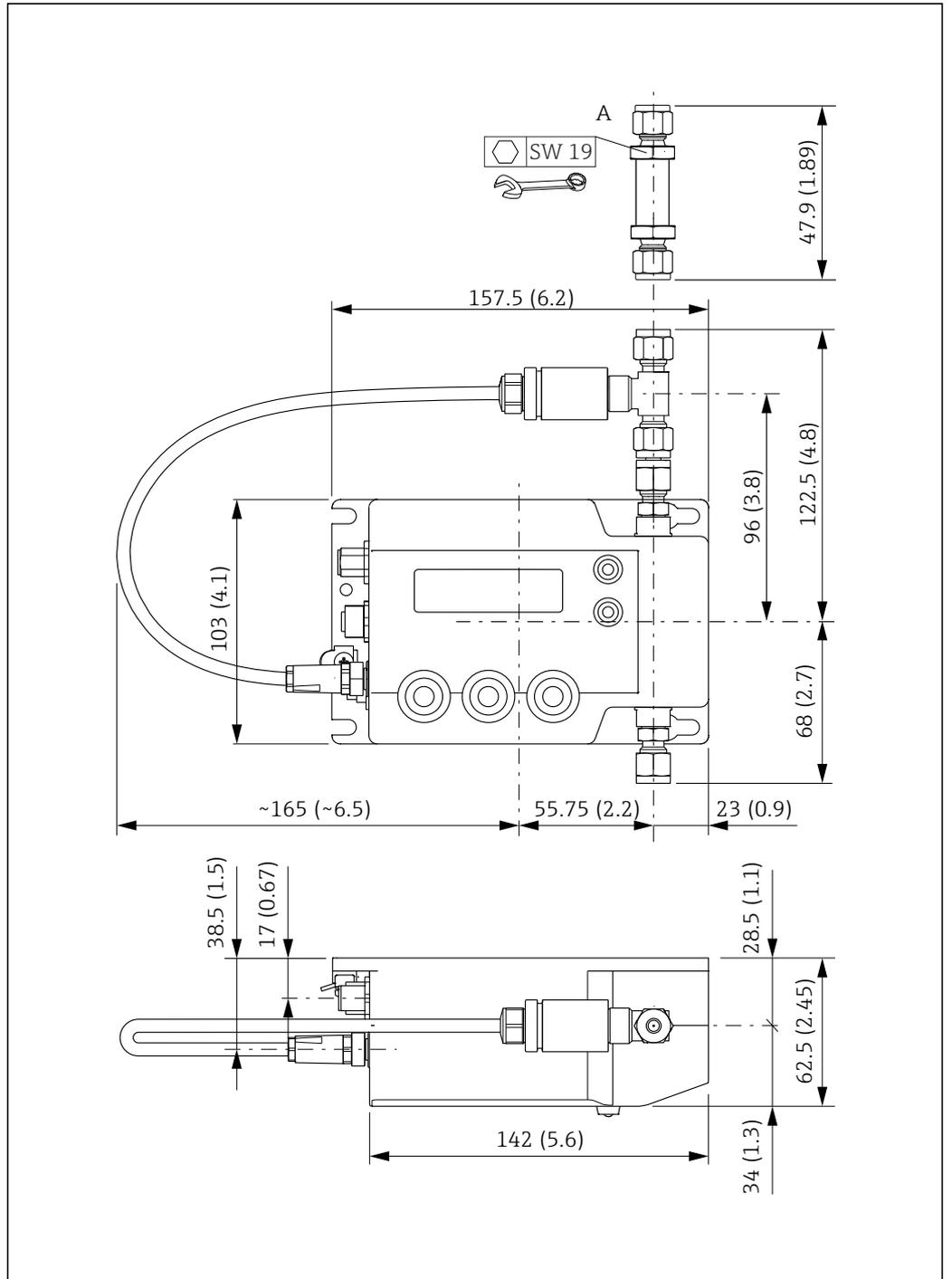
Durch eine geringe Wärmekapazität des Messstoffes kann die Messstofftemperatur über die Zuleitung und über das Messgerät stark durch die Umgebungstemperatur beeinflusst werden. Durch eine Isolation der Zuleitung kann die Beeinflussung der Messstofftemperatur durch die Umgebungstemperatur reduziert werden.

**Vibrationen**

Vibrationen (<20 kHz) haben aufgrund der hohen Arbeitsfrequenz des Mikrokanals keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit.

## Konstruktiver Aufbau

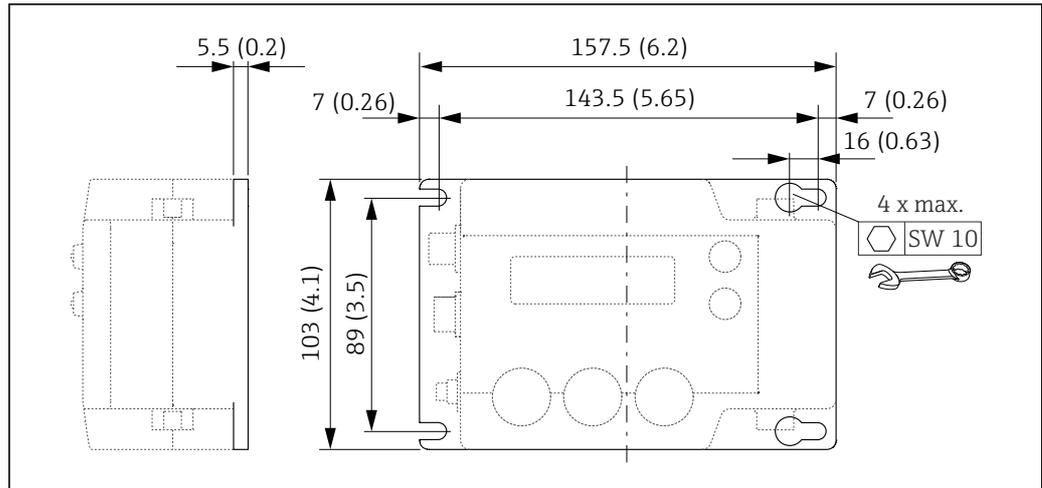
### Bauform, Maße



Maße in mm (in)

A = 1/4" Swagelok Leitungsfiter SS-4F-15

A0026010



A0026011

Montagelöcher; Maße in mm (in)

**Gewicht** Ca. 1,5 kg (3,3 lb)

**Werkstoffe****Gehäuse**

- Aluminium, pulverlackbeschichtet
- Fensterwerkstoff: Polycarbonat

**Anschlüsse**

<b>4-20 mA-Anschluss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buchse: Zinkdruckguss, vernickelt</li> <li>▪ Kontaktträger: Polyamid</li> <li>▪ Kontakte: Messing, vergoldet</li> </ul>
<b>RS232-Schnittstelle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buchse: Zinkdruckguss, vernickelt</li> <li>▪ Kontaktträger: Polyamid</li> <li>▪ Kontakte: Messing, vergoldet</li> </ul>
<b>USB-Schnittstelle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buchse: Polyester</li> <li>▪ Kontaktträger: Polyester</li> <li>▪ Kontakte: Kupferlegierung, vergoldet</li> <li>▪ Schutzkappe: Polyester</li> </ul>
<b>Netzanschluss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buchse: Messing, vernickelt</li> <li>▪ Kontaktträger: Polyamid</li> <li>▪ Kontakte: Messing, vergoldet</li> </ul>
<b>Drucksensor-Anschluss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buchse: Messing, vernickelt</li> <li>▪ Kontaktträger: Polyamid</li> <li>▪ Kontakte: Messing, vergoldet</li> </ul>

**Messstoffberührende Teile, fluidisches System**

<b>Prozessanschluss</b>	Rostfreier Stahl, 1.4404 (316L)
<b>Manifold</b>	Rostfreier Stahl, 1.4542 (17-4 PH)
<b>MEMS-Chip</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Silizium</li> <li>▪ BOROFLOAT 33 Glas</li> <li>▪ Epoxidharz</li> </ul>
<b>Drucksensor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rostfreier Stahl, 1.4404 (316L)</li> <li>▪ Keramik (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)</li> <li>▪ Viton</li> </ul>
<b>Gewindedichtungen</b>	PTFE

**Prozessanschluss** ¼"-Swagelok Rohrverschraubung

## Bedienbarkeit

<b>Vor-Ort-Anzeige</b>	<p><b>Anzeigeelemente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2-zeilige Flüssigkristall-Anzeige mit je 16 Zeichen.</li> <li>▪ Anzeige für Darstellung unterschiedlicher Messgrößen individuell konfigurierbar.</li> </ul> <p><b>Bedienelemente</b></p> <p>Vor-Ort-Bedienung mit drei Tasten (□ ⊕ ⊞).</p>
<b>Fernsteuerung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bedienung via Windows Desktop-Bedientool "Nanomass Communication".</li> </ul>
<b>Sicherheit im Betrieb</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bei Ausfall der Stromversorgung bleiben im Messgerät gespeicherte Daten sowie Gerätekonfigurationen erhalten.</li> </ul>
<b>Sprachen</b>	Bediensprache ist Englisch.

## Zertifikate und Zulassungen

<b>CE-Zeichen</b>	Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
<b>C-Tick Zeichen</b>	Das Messsystem stimmt mit den EMV-Anforderungen der Behörde "Australian Communications and Media Authority (ACMA)" überein.
<b>CRN-Zulassung</b>	Für das Messsystem kann optional eine CRN-Zulassung (Canadian Registration Number) bestellt werden.
<b>Ex-Zulassung</b>	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI usw.) erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Dokumentationen, die Sie bei Bedarf anfordern können.
<b>Externe Normen und Richtlinien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)</li> <li>▪ IEC/EN 60068-2-6 Umgebungseinflüsse: Prüfverfahren – Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)</li> <li>▪ IEC/EN 60068-2-31 Umgebungseinflüsse: Prüfverfahren – Prüfung Ec: Schocks durch raue Handhabung, vornehmlich für Geräte</li> <li>▪ EN 61010-1 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Allgemeine Anforderungen</li> <li>▪ IEC/EN 61326 "Emission gemäß Anforderungen für Klasse A". Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen)</li> <li>▪ NAMUR NE 43 Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal</li> </ul>

## Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Land wählen → Messgeräte → Gerät wählen → Erweiterte Funktionen: Produktkonfiguration
- Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)



### Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat

## Anwendungspakete

Um die Funktionalität des Geräts je nach Bedarf zu erweitern, sind für das Gerät Anwendungspakete lieferbar. Die Anwendungspakete können bei Endress+Hauser mit dem Gerät bestellt oder nachbestellt werden. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Webseite: [www.endress.com](http://www.endress.com).

Paket	Beschreibung
<b>Konzentrationsmessung</b>	<b>Berechnung und Ausgabe von Konzentrationen.</b> Mithilfe des Anwendungspaketes kann das Messgerät die Konzentration eines Gases in einem binären Gemisch ausgeben. Im Messgerät sind bereits bestimmte Gemische hinterlegt. Zudem kann durch die Eingabe von Koeffizienten die Konzentration eines beliebigen binären Gasgemischs ermittelt werden. Die notwendigen Informationen zur Ermittlung der Koeffizienten, die im Messgerät zur Konzentrationsberechnung hinterlegt werden müssen, erhalten Sie von Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale.
<b>Datenlog-Funktion</b>	<b>Abruf und Speicherung von Messdaten.</b> Über den Funktionsbereich "Measuring data retrieval" können die Messdaten, die im internen Datenspeicher gespeichert sind, abgerufen werden. Zudem können die Messdaten in einer Textdatei gespeichert werden, die in eine Datenbank importiert werden kann.

## Zubehör

Für das Gerät sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser mit dem Gerät bestellt oder nachbestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Webseite: [www.endress.com](http://www.endress.com).

### Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
<b>Netzkabel</b>	Kabel mit einer Länge von 5 m (15 ft) zur Stromversorgung.
<b>Netzstecker</b>	Stecker für Netzkabel, 2-polig.
<b>RS232-Servicekabel</b>	Kabel mit einer Länge von 2 m (6 ft) zur Kommunikation mit Nanomass Communication.
<b>RS232-Stecker</b>	Stecker für Servicekabel.
<b>4-20mA-Stecker</b>	Set bestehend aus 2 Steckern für die Verbindung des analogen Messsignals mit einem übergeordneten System.

Zubehör	Beschreibung
<b>USB-Kabel</b>	Kabel mit einer Länge von 2 m (6 ft) zur Stromversorgung und Kommunikation mit Nanomass Communication.
<b>Erdungsklemme</b>	Erdungsklemme für RS232- oder USB-Version.
<b>¼"-Swagelok Rohrverschraubung</b>	Für die Montage des Messgerätes und des Filters in die Rohrleitung.
<b>Filterkartusche</b>	Set bestehend aus 3 Ersatzfilterkartuschen für den Austausch von verschmutzten Filterkartuschen.
<b>Rohrmontageset</b>	Zur Befestigung an einem Rohr oder einem Mast.
<b>Tischuntergestell</b>	Zur Befestigung auf einer Platte.

**Servicespezifisches Zubehör**

Zubehör	Beschreibung
<b>Applicator</b>	<p>Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Durchflussmessgeräts: z.B. Nennweite, Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse</li> <li>▪ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen</li> </ul> <p>Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanter Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts.</p> <p>Applicator ist verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Über das Internet: <a href="https://wapps.endress.com/applicator">https://wapps.endress.com/applicator</a></li> <li>▪ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation</li> </ul>
<b>W@M</b>	<p>Life Cycle Management für Ihre Anlage.</p> <p>W@M unterstützt Sie mit einer Vielzahl von Software-Anwendungen über den gesamten Prozess: Von der Planung und Beschaffung über die Installation und Inbetriebnahme bis hin zum Betrieb der Messgeräte. Zu jedem Messgerät stehen über den gesamten Lebenszyklus alle relevanten Informationen zur Verfügung: z.B. Gerätestatus, Ersatzteile, gerätespezifische Dokumentation.</p> <p>Die Anwendung ist bereits mit den Daten Ihrer Endress+Hauser Geräte gefüllt; auch die Pflege und Updates des Datenbestandes übernimmt Endress+Hauser.</p> <p>W@M ist verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Über das Internet: <a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a></li> <li>▪ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation</li> </ul>

**Systemkomponenten**

Zubehör	Beschreibung
<b>Bildschirmschreiber Memograph M</b>	<p>Der Bildschirmschreiber Memograph M liefert Informationen über alle relevanten Messgrößen. Messwerte werden sicher aufgezeichnet, Grenzwerte überwacht und Messstellen analysiert. Die Datenspeicherung erfolgt im 256 MB großen internen Speicher und zusätzlich auf SD-Karte oder USB-Stick.</p> <p> Zu Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00133R und Betriebsanleitung BA0024TR.</p>

## Ergänzende Dokumentation

Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

- Mitgelieferte CD-ROM.
- *W@M Device Viewer*: Auf Typenschild angegebene Seriennummer eingeben ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)).
- *Endress+Hauser Operations App*: Auf Typenschild angegebene Seriennummer eingeben oder auf Typenschild angegebenen 2-D-Matrixcode (QR-Code) scannen.

### Standarddokumentation

Dokumenttyp	Dokumentationscode
Betriebsanleitung	BA01449D
Kurzanleitung	KA01192D

### Geräteabhängige Zusatzdokumentation

Dokumenttyp	Dokumentationscode
Safety Instruction, Cl.I, Div.1, Zone 0 for IS	XA01376D

## Eingetragene Marken

### Applicator<sup>®</sup>, Nanomass<sup>®</sup>

Eingetragene oder angemeldete Marken der Unternehmen der Endress+Hauser Gruppe

### BOROFLOAT<sup>®</sup>

Eingetragene Marke der Firma Schott AG, Jena, Deutschland

### Microsoft<sup>®</sup>

Eingetragene Marke der Microsoft Corporation, Redmond, Washington, USA

### Swagelok<sup>®</sup>

Eingetragene Marke der Firma Swagelok & Co., Solon, USA

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---