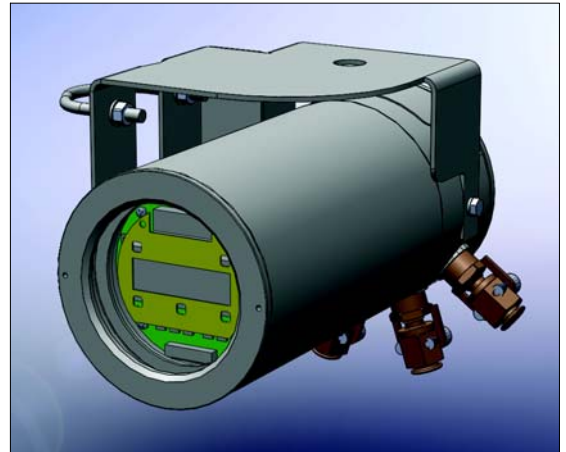


### Ultraschall-Durchflussmessung von Flüssigkeiten in explosionsgefährdeten Bereichen im Untertagebetrieb für die ortsfeste Installation

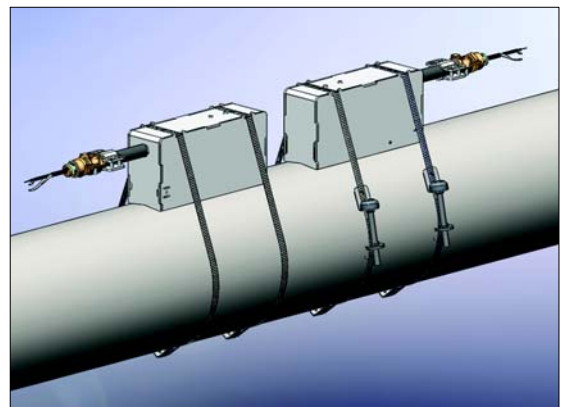
FLUXUS ADM 8127B ist ein speziell für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen im Untertagebau konzipiertes Gerät für die ortsfeste Installation.

#### Merkmale

- Eingriffsfreie Messung im Clamp-On-Verfahren für die exakte bi-direktionale Durchflussmessung mit hoher Messdynamik
- Druckfest gekapseltes Gehäuse aus Edelstahl (SS316-Ti) (Schutzart IP66 laut EN 60529). Der Messumformer ist ATEX-zertifiziert und wird ohne Öffnen des Gehäuses mittels Magnetstift bedient.
- Die Anschlussklemmen und der Anschlussraum sind in der Zündschutzart Ex-e "erhöhte Sicherheit" ausgeführt. Die Spannungsversorgung und die Ausgänge sind für den Anschluss an eigensichere Kreise (Ex-i) ausgelegt.
- Das Laden von Kalibrierdaten und die Sensorerkennung erfolgen automatisch - das Setup wird beschleunigt und führt zu genauen, langzeitstabilen Messergebnissen
- Die Sensoren sind für einen großen Bereich von Rohrdurchmessern und Fluidtemperaturen verfügbar
- Die Sensoren, die Sensorkabel und die Kabelverschraubungen sind ebenfalls schlagwettergeschützt laut ATEX 94/9/EG ausgeführt
- Bewährtes Clamp-On-Verfahren, Sensoren unempfindlich gegen Staub und Feuchtigkeit
- HybridTrek: automatisches Umschalten zwischen Laufzeitdifferenzverfahren und NoiseTrek bei hohem Gas- oder Feststoffanteil
- Eine hohe Anzahl von Messzyklen (bis zu 1000 pro Sekunde) und die digitale Signalverarbeitung (DSP) sorgen für stabile und zuverlässige Ergebnisse auch unter schwierigen Bedingungen
- Messintervall von ca. 70 ms möglich, um hochdynamische Durchflüsse zu erfassen
- Benutzerfreundliche Menüführung



FLUXUS ADM 8127B



Durchflusssensoren im Sensorschuh, mit Spannband befestigt

#### Applikationen

- Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen im Untertagebetrieb (Gerätegruppe I, Kategorie M2)

# Inhaltsverzeichnis

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Funktion</b> .....               | 3 |
| Messprinzip .....                   | 3 |
| Berechnung des Volumenstroms .....  | 3 |
| Anzahl der Schallwege.....          | 4 |
| Typische Messanordnung .....        | 4 |
| <b>Durchflussmessumformer</b> ..... | 5 |
| Technische Daten .....              | 5 |
| Abmessungen .....                   | 6 |
| Wand- und 2 "-Rohrmontagesatz.....  | 6 |
| Klemmenbelegung .....               | 7 |
| <b>Sensoren</b> .....               | 8 |
| Technische Daten .....              | 8 |
| Sensorkabel .....                   | 8 |

## Funktion

### Messprinzip

#### Laufzeitdifferenzverfahren

Es werden Ultraschallsignale verwendet, um mit Hilfe des Laufzeitdifferenzverfahrens den Durchfluss eines Fluids in einem Rohr zu messen. Ultraschallsignale werden von einem Sensor ausgesendet, der auf der Rohrleitung installiert ist, und von einem zweiten Sensor empfangen. Die Signale werden abwechselnd in und entgegen der Flussrichtung gesendet.

Da das Fluid, in dem sich der Ultraschall ausbreitet, fließt, ist die Laufzeit der Ultraschallsignale in Flussrichtung kürzer als entgegen der Flussrichtung.

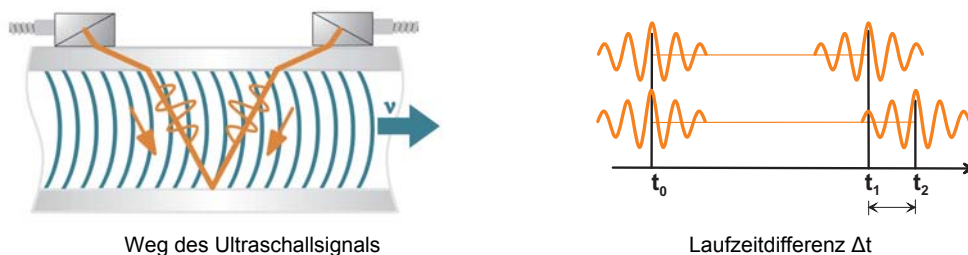
Die Laufzeitdifferenz  $\Delta t$  wird gemessen und erlaubt die Bestimmung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit auf dem von Ultraschallsignalen durchlaufenen Pfad. Durch eine Profilkorrektur kann das Flächenmittel der Strömungsgeschwindigkeit errechnet werden, das proportional zum Volumenstrom ist.

Der gesamte Messzyklus wird durch die integrierten Mikroprozessoren gesteuert. Die empfangenen Ultraschallsignale werden auf Verwendbarkeit für die Messung geprüft und ihre Verlässlichkeit bewertet. Störsignale werden eliminiert.

#### HybridTrek

Wenn der Gas- oder Feststoffanteil während der Messung zeitweise ansteigt, ist eine Messung mit dem Laufzeitdifferenzverfahren nicht mehr möglich. Stattdessen wird NoiseTrek gewählt, ein Verfahren, womit eine stabile Messung auch bei hohem Gas- oder Feststoffanteil erreicht wird.

Der Messumformer schaltet während der Messung automatisch zwischen Laufzeitdifferenzverfahren und NoiseTrek um, ohne dass der Messaufbau geändert werden muss.



### Berechnung des Volumenstroms

$$\dot{V} = k_{Re} \cdot A \cdot k_a \cdot \Delta t / (2 \cdot t_{fl})$$

mit

|            |   |                                       |
|------------|---|---------------------------------------|
| $\dot{V}$  | - | Volumenstrom                          |
| $k_{Re}$   | - | strömungsmechanischer Kalibrierfaktor |
| $A$        | - | Rohrquerschnittsfläche                |
| $k_a$      | - | akustischer Kalibrierfaktor           |
| $\Delta t$ | - | Laufzeitdifferenz                     |
| $t_{fl}$   | - | Laufzeit im Fluid                     |

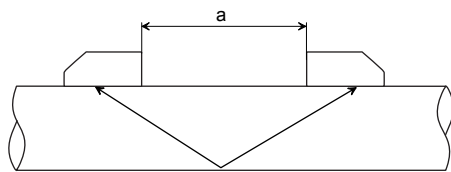
### Anzahl der Schallwege

Die Anzahl der Schallwege ist die Anzahl der Durchläufe des Ultraschallsignals durch das Fluid im Rohr. Abhängig von der Anzahl der Schallwege gibt es die folgenden Montagearten:

- Reflexanordnung**  
 Die Anzahl der Schallwege ist gerade. Beide Sensoren werden auf derselben Seite des Rohres montiert. Eine korrekte Positionierung der Sensoren ist einfach zu realisieren.
- Durchstrahlungsanordnung**  
 Die Anzahl der Schallwege ist ungerade. Beide Sensoren werden auf gegenüberliegenden Seiten des Rohres montiert. Im Fall einer hohen Signaldämpfung durch Fluid, Rohr oder Beläge, wird die Durchstrahlungsanordnung mit 1 Schallweg verwendet.

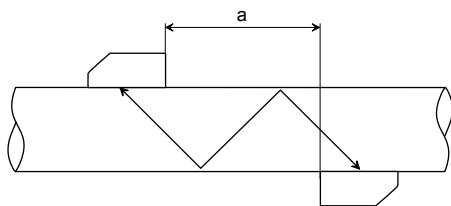
Die gewählte Montageart hängt von der Applikation ab. Wenn die Anzahl der Schallwege erhöht wird, nimmt die Genauigkeit der Messung zu, aber die Signaldämpfung steigt. Die optimale Anzahl der Schallwege für die Parameter der Applikation wird vom Messumformer automatisch ermittelt.

Die Sensoren können mit der Sensorbefestigung in Reflex- und Durchstrahlungsanordnung am Rohr befestigt werden. Somit kann die Anzahl der Schallwege optimal auf die Applikation eingestellt werden.

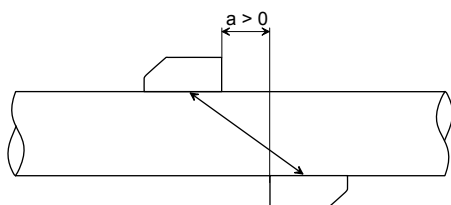


Reflexanordnung, Anzahl der Schallwege: 2

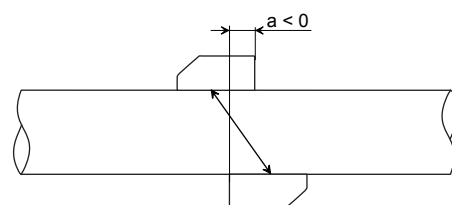
a - Sensorabstand



Durchstrahlungsanordnung, Anzahl der Schallwege: 3

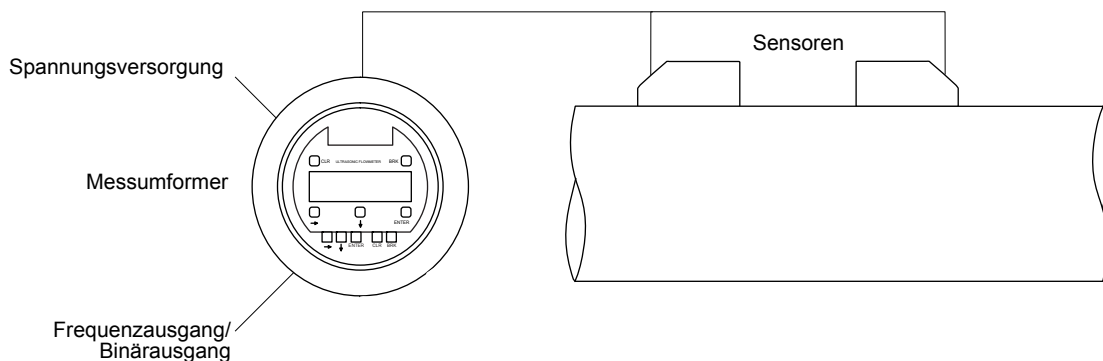


Durchstrahlungsanordnung, Anzahl der Schallwege: 1



Durchstrahlungsanordnung, Anzahl der Schallwege: 1, negativer Sensorabstand



### Typische Messanordnung



Beispiel für eine Messanordnung in Reflexanordnung

## Durchflussmessumformer

### Technische Daten

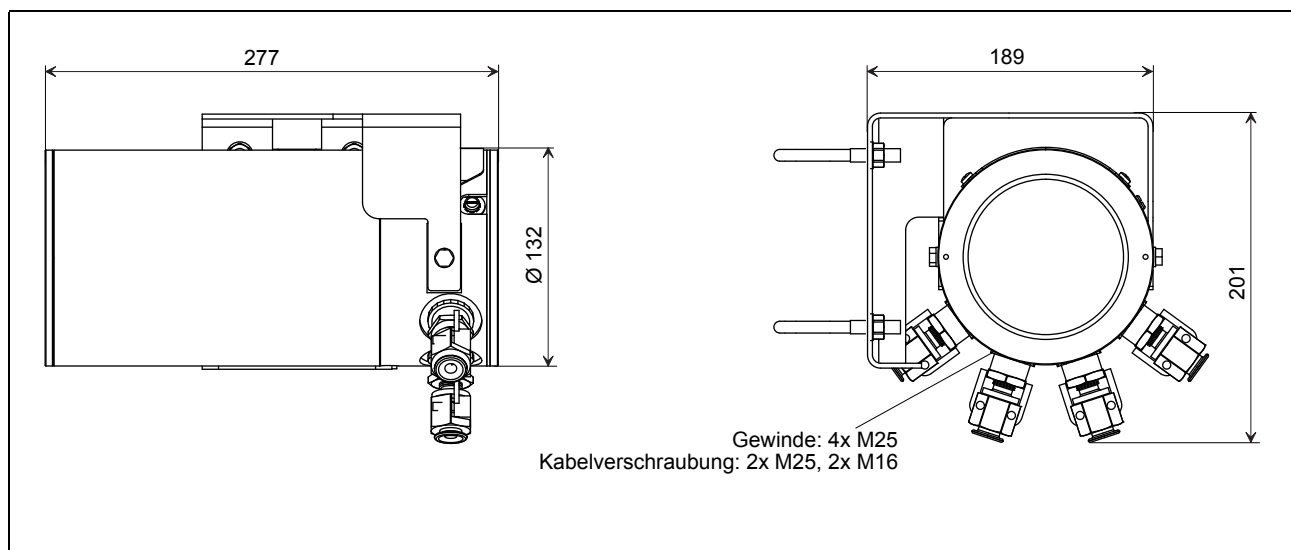
| FLUXUS                                |   | ADM 8127B   |
|---------------------------------------|---|---|
| Ausführung                            | explosionssgeschütztes Gerät für Bergbau  |   |
|                                       |   |   |
| <b>Messung</b>                        |   |   |
| Messprinzip                           | Ultraschall-Laufzeitdifferenz-Korrelationsverfahren, automatische NoiseTrek-Umschaltung bei Messungen mit hohem Gas- oder Feststoffanteil |   |
| Strömungsgeschwindigkeit              | 0.01...25 m/s   |   |
| Reproduzierbarkeit                    | 0.15 % v. MW ±0.01 m/s  |   |
| Fluid                                 | alle akustisch leitfähigen Flüssigkeiten mit Gas- und Feststoffanteil < 10 % des Volumens (Laufzeitdifferenzverfahren)                    |   |
| Temperaturkompensation                | entsprechend den Empfehlungen in ANSI/ASME MFC-5.1-2011   |   |
| <b>Messwertabweichung<sup>1</sup></b> |   |   |
| bei Standardkalibrierung              | ±1.6 % v. MW ±0.01 m/s  |   |
| bei erweiterter Kalibrierung (Option) | ±1.2 % v. MW ±0.01 m/s  |   |
| bei Feldkalibrierung <sup>2</sup>     | ±0.5 % v. MW ±0.01 m/s  |   |
| <b>Durchflussmessumformer</b>         |   |   |
| Spannungsversorgung                   | 12 V DC ± 10 %, interne Sicherung: 0.315 A  |   |
| Leistungsaufnahme                     | < 5 W   |   |
| Anzahl der Durchflussmesskanäle       | 1   |   |
| Dämpfung                              | 0...100 s, einstellbar  |   |
| Messzyklus                            | 100...1000 Hz   |   |
| Ansprechzeit                          | 1 s, Option: 70 ms  |   |
| Gehäusematerial                       | Edelstahl 316/316L (1.4401, 1.4404, 1.4432)   |   |
| Schutzart laut IEC/EN 60529           | IP66  |   |
| Abmessungen                           | siehe Maßzeichnung  |   |
| Gewicht                               | 6.6 kg  |   |
| Befestigung                           | Wandmontage, Option: 2"-Rohrmontage   |   |
| Umgebungstemperatur                   | -20...+50 °C  |   |
| Anzeige                               | 2 x 16 Zeichen, Punktmatrix, Hintergrundbeleuchtung   |   |
| Menüsprache                           | englisch, deutsch   |   |
| <b>Explosionsschutz</b>               |   |   |
| <b>A<br/>T<br/>E<br/>X</b>            | Kategorie   | M2  |
|                                       | Kennzeichnung   | CE 0637 <br>I M2 Ex d e [ib] I Mb<br>Ta -20...+50 °C |
|                                       | Zertifizierung  | IBExU05ATEX1078   |
|                                       | Zündschutzart   | Elektronikraum: druckfeste Kapselung<br>Anschlussraum: erhöhte Sicherheit<br>Spannungsversorgungskreis, Ausgangskreise: Eigensicherheit |
|                                       | Parameter Eigensicherheit   | eigensichere Spannungsversorgung, eigensichere Ausgänge: U <sub>i</sub> = 13.2 V  |
| <b>Messfunktionen</b>                 |   |   |
| Messgrößen                            | Volumenstrom, Massenstrom, Strömungsgeschwindigkeit   |   |
| Mengenzähler                          | Volumen, Masse  |   |
| Diagnosefunktionen                    | Schallgeschwindigkeit, Signalamplitude, SNR, SCNR, Standardabweichung der Amplituden und Laufzeiten                                       |   |

<sup>1</sup> für Laufzeitdifferenzverfahren, Referenzbedingungen und  $v > 0.15$  m/s

<sup>2</sup> Referenzunsicherheit < 0.2 %

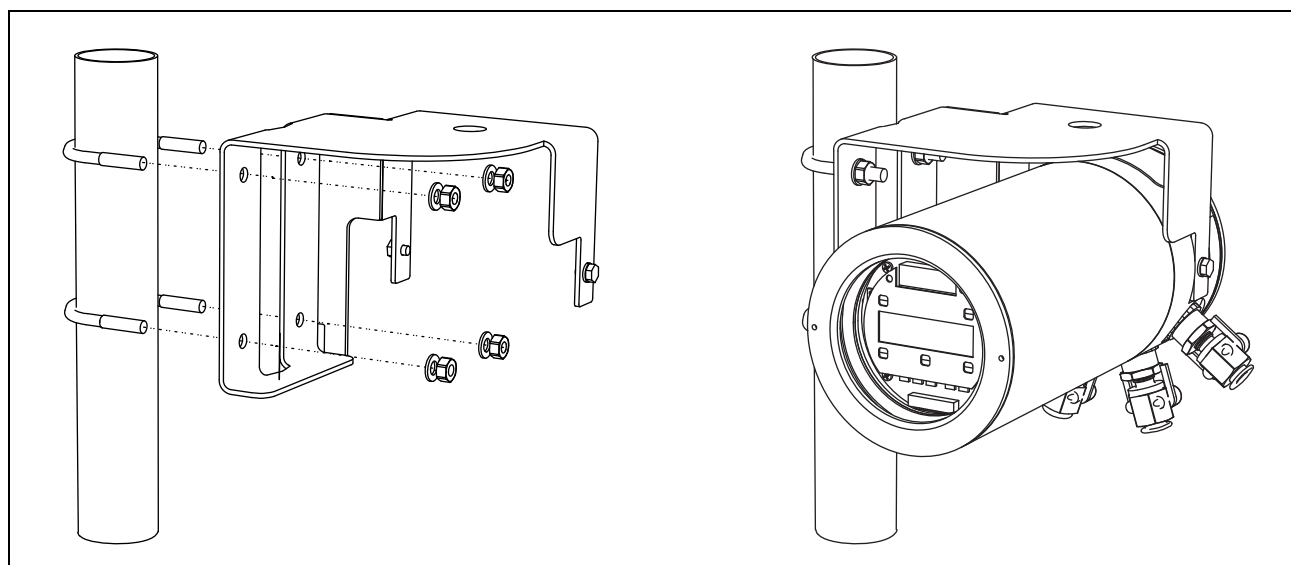
|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>FLUXUS</b>                  | <b>ADM 8127B</b>  |
| <b>Ausgänge</b>                | Die Ausgänge sind galvanisch vom Messumformer getrennt. |
|                                | <b>Frequenzausgang (Eigensicherheit)</b>                |
| Anzahl                         | 1   |
| Bereich                        | 5...15 Hz   |
| open collector                 | 12 V  |
|                                | <b>Binärausgang (Eigensicherheit)</b>                   |
| Anzahl                         | 1   |
| open collector                 | 12 V  |
| Binärausgang als Alarmausgang  |   |
| - Funktionen                   | Grenzwert, Flussrichtungsänderung oder Fehler           |
| Binärausgang als Impulsausgang |   |
| - Impulswertigkeit             | 0.01...1000 Einheiten                                   |
| - Impulsbreite                 | 1...1000 ms   |

**Abmessungen**



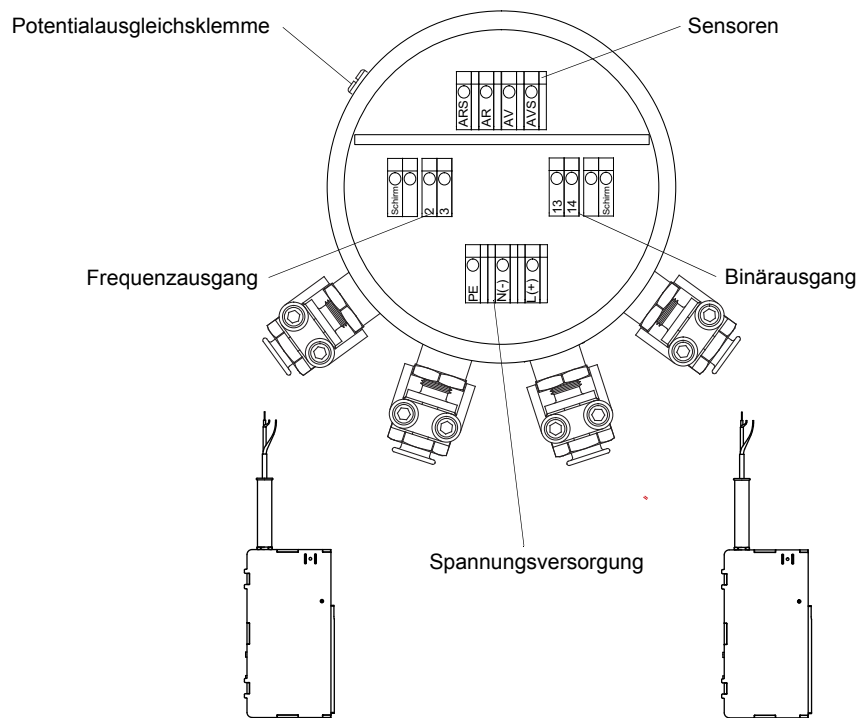
in mm

**Wand- und 2"-Rohrmontagesatz**



## Klemmenbelegung







### FLUXUS ADM 8127B



### Spannungsversorgung

| Klemme | Anschluss |
|--------|-----------|
| PE     | Erde      |
| L-     | -         |
| L+     | +         |

### Sensoren

| Klemme | Anschluss   |
|--------|---|
| AV     | Sensor  , Signal   |
| AVS    | Sensor  , innerer Schirm   |
| ARS    | Sensor  , innerer Schirm   |
| AR     | Sensor  , Signal   |
| Schirm | Sensor  und  , äußerer Schirm |

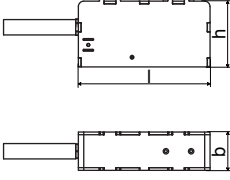
### Ausgänge

| Klemme       | Anschluss                        |
|--------------|----------------------------------|
| 2(-), 3(+)   | Frequenzausgang F1               |
| 13(-), 14(+) | Binärausgang B1 (open collector) |

## Sensoren

### Technische Daten

#### Scherwellen-Sensoren

|                                 |  |   |  |
|---------------------------------|--|---|--|
| technischer Typ                 |  | CDM2NB1   | CDP2NB1  |
| Sensorfrequenz                  | MHz  | 1   | 2  |
| <b>Rohrinnendurchmesser d</b>   |  |   |  |
| min. erweitert                  | mm   | 50  | 25   |
| min. empfohlen                  | mm   | 100   | 50   |
| max. empfohlen                  | mm   | 1000  | 400  |
| max. erweitert                  | mm   | 1200  | 480  |
| <b>Rohrwanddicke</b>            |  |   |  |
| min.                            | mm   | 2   | 1  |
| <b>Material</b>                 |  |   |  |
| Gehäuse                         |  | PEEK mit Edelstahlabdeckung<br>und -sensorschuh 304 (1.4301)                        | PEEK mit Edelstahlabdeckung<br>und -sensorschuh 304 (1.4301) |
| Kontaktfläche                   |  | PEEK  | PEEK   |
| Schutzart laut IEC/<br>EN 60529 |  | IP65  | IP65   |
| <b>Sensorkabel</b>              |  |   |  |
| Typ                             |  | 2549  | 2549   |
| Länge                           | m  | 5/10  | 5/10   |
| <b>Abmessungen</b>              |  |   |  |
| Länge l                         | mm   | 146   | 146  |
| Breite b                        | mm   | 42.5  | 42.5   |
| Höhe h                          | mm   | 76  | 76   |
| Maßzeichnung                    |  |  |  |
| <b>Umgebungstemperatur</b>      |  |   |  |
| min.                            | °C   | -40   | -40  |
| max.                            | °C   | +130  | +130   |
| Temperatur-<br>kompensation     |  | x   | x  |
| <b>Explosionsschutz</b>         |  |   |  |
| A                               | Kategorie/EPL                                      | M2/Mb   | M2/Mb  |
| T                               | <b>Explosionsschutztemperatur (Rohroberfläche)</b> |   |  |
| E                               | min.   | °C  | -55  |
| X                               | max.   | °C  | +180   |
| /                               | Kennzeichnung                                      | C € 0637 (Ex) I M2<br>Ex q I Mb   |  |
| I                               | Zertifizierung ATEX                                | IBExU10ATEX1098 X   |  |
| E                               | Zertifizierung                                     | IECEX IBE 10.0014X  |  |
| C                               | IECEX  |   |  |
| E                               | Zündschutzart                                      | Sandkapselung   |  |
| x                               |  |   |  |

#### Sensorkabel

|   |    |   |
|---|----|---|
| Typ   |    | 2549  |
| Umgebungstemperatur                         | °C | -100...+200                                 |
| <b>Kabelmantel</b>                          |    |   |
| Material                                    |    | PTFE  |
| Außendurchmesser                            | mm | 5.3   |
| Dicke                                       | mm | 0.5   |
| Farbe                                       |    | schwarz                                     |
| Schirm                                      |    | x   |
| <b>Ummantelung (Schutzschlauch Bergbau)</b> |    |   |
| Material                                    |    | CR  |
| Außendurchmesser                            | mm | 11.5  |
| Dicke                                       | mm | 3.5   |
| Umgebungstemperatur                         | °C | -35...+80                                   |
| Kennzeichnung                               |    | CONTITECH 8754 S DN8 PN10/16 DIN 20018 * ** |





FLEXIM GmbH  
Wolfener Str. 36  
12681 Berlin  
Deutschland  
Tel.: +49 (30) 93 66 76 60  
Fax: +49 (30) 93 66 76 80

Internet: [www.flexim.de](http://www.flexim.de)  
e-mail: [info@flexim.de](mailto:info@flexim.de)

Änderungen ohne vorherige Mitteilung vorbehalten. Irrtümer vorbehalten.  
FLUXUS® ist ein eingetragenes Warenzeichen der FLEXIM GmbH.

TSFLUXUS\_F8127BV2-1DE\_Leu, 2016-04-20