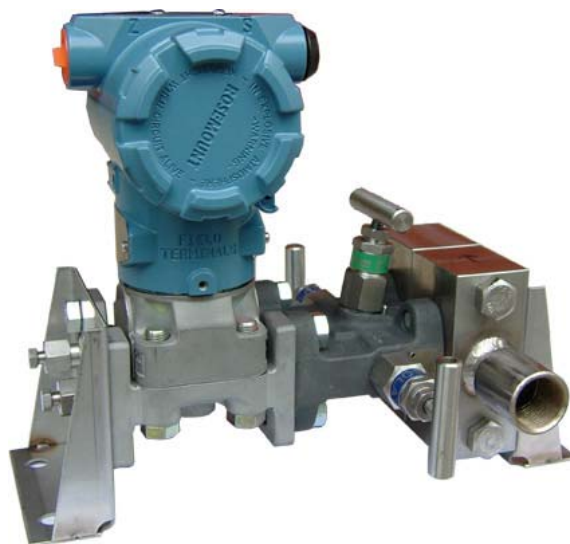


## BEDIENUNGSANLEITUNG

### Blowby-Meter BBM-...



**Blendenbrücke mit Differenzdruck- (DPO10E-... & 3051CD...) oder  
mit Differenz- und Absolutdruck- und Temperaturmessung  
(DPO10E-... & 3095CD...) inklusive HART Kommunikation**


\*\*\* VERSION 2.0 \*\*\*


Stand: 12.08.2008


## **ALLGEMEINE HINWEISE**

### **Typographische Vereinbarungen**

#### ***Darstellungsmittel***

→ **ACHTUNG!** markiert einen Arbeitsschritt, den Sie ausführen müssen.  
 kennzeichnet Hinweise, bei deren Nichtbeachtung Ihre Gesundheit oder die Funktionsfähigkeit des Gerätes gefährdet ist.

 **HINWEIS** kennzeichnet wichtige Zusatzinformationen, Tipps und Empfehlungen.

 **ACHTUNG!** kennzeichnet Hinweise auf Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung elektrostatisch entladungsgefährdeter Bauelemente oder Baugruppen.

#### ***Darstellungsarten***


##### Menüpunkte

Texte aus Bildschirmdarstellungen werden kursiv dargestellt (z.B.: Programm beenden).

##### Voreingestellte Parameter

Parameter, die bei Auslieferung des Gerätes bereits eingestellt sind, werden unterstrichen. (z.B.: 0 ... 9999)

## **SICHERHEITSHINWEISE**

 Bitte beachten Sie die Hinweise dieser Bedienungsanleitung sowie die Einsatzbedingungen und zulässigen Daten, die in den Datenblättern des Gerätes spezifiziert sind, damit es einwandfrei funktioniert und lange einsatzfähig bleibt:

Halten Sie sich bei der Einsatzplanung und dem Betrieb des Gerätes an die allgemeinen Regeln der Technik!

Installation und Wartungsarbeiten dürfen nur durch Fachpersonal und mit geeignetem Werkzeug erfolgen!

Beachten Sie die geltenden Unfallverhütungs- und Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte während des Betriebes und der Wartung des Gerätes!

Schalten Sie vor Eingriffen in das System in jedem Fall die Spannung ab!

Treffen Sie geeignete Maßnahmen, um unbeabsichtigtes Betätigen oder unzulässige Beeinträchtigung auszuschließen!

Gewährleisten Sie nach einer Unterbrechung der elektrischen Versorgung einen definierten und kontrollierten Wiederanlauf des Prozesses!

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>ALLGEMEINE HINWEISE</b> .....	2
Typographische Vereinbarungen.....	2
<b>SICHERHEITSHINWEISE</b> .....	2
<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	3
<b>GELTUNGSBEREICH</b> .....	4
<b>GERÄTEBESCHREIBUNG</b> .....	4
Einführung.....	4
Aufbau der Kompaktblende .....	4
Funktion.....	4
Berechnungsgrundlagen .....	5
Modularer Aufbau der Kompaktblende.....	6
Einsatzbereich Vorberechnung und Kalibrierung.....	7
Abmessung und Gewichte.....	8
<b>GERÄTEMONTAGE IN DIE ROHRLEITUNG</b> .....	9
Ausrichtung der Druckentnahme .....	9
Inbetriebnahme .....	10
Schaltstellung Ventilblock .....	11
<b>DURCHFLUSSGERÄTE - SPEZIFIKATION (AUSZUG)</b> .....	12
Modulteile .....	12
Verbindungsschrauben.....	12
Dichtung .....	13
<b>MONTAGE- UND PRÜFPLAN FÜR KOMPAKTBLENDE</b> .....	13
Anwendung und Sichtprüfung .....	13
Assembly.....	13
<b>DRUCKPRÜFUNG</b> .....	15
Ablauf.....	15
<b>KURZBEZEICHNUNGEN</b> .....	15
<b>KONTAKTADRESSE</b> .....	15

## **Geltungsbereich**

Die Bedienungsanleitung sollte für den Zusammenbau, die Wartung und die Instandsetzung des Blowby-Meter **BBM** beachtet werden. Für den Messumformer **MU** liegt die Originalbedienungsanweisung des Herstellers bei. Sie sollen deshalb den beauftragten Personen in der jeweils gültigen Version zur Verfügung stehen.

## **Gerätebeschreibung**

### **Einführung**

In der Industrie ist die Durchflussmessung eine der komplexesten Messaufgaben, weil sie durch mehrere Zusammenhänge beeinflusst wird. Es gibt auch heute noch kein Universalmessgerät für alle Anwendungen. Hierbei ist der Hersteller und der Anwender für jede Applikation immer wieder vor die Frage gestellt, das geeignetste Messverfahren auszuwählen. Durchflussmessgeräte nach dem Wirkdruckprinzip nehmen dabei einen hohen Stellenwert ein.

### **Aufbau der Kompaktblende**

Das Blowby-Meter **BBM** besteht aus einer Blendenbrücke **DPO10E** mit integrierter Blendenscheibe nach Berechnungsgrundlagen und Auswertesensoren. Die DPO10E ist standardmäßig in Nennweite 6 bis 15 dreiteilig mit herausnehmbarer Blendenscheibe gefertigt. Auf die DPO10E wird ein Differenzdruck-Messumformer **MU**, der nach Möglichkeit einer Geräteempfehlung entspricht, aufgeschraubt. Der MU wird mit oder ohne Display (Standard Rosemount 3051 ohne Display) nach Kundenangabe ausgeliefert. Als Option kann für Prüfung und Absperrung ein Ventilblock **VB** integriert werden. Bei Wasserdampfmessungen wird ein Winkel **WI** zur Kondensatbildung integriert.

### **Funktion**

Das Messprinzip beruht auf dem Einbau einer Blende in eine voll durchströmte Rohrleitung. Der Einbau der Blende erzeugt eine Differenz der statischen Drücke zwischen dem Einlauf der Drosselöffnung und dem Auslauf. Der Durchfluss kann aus dem gemessenen Wirkdruck, aus den Stoffwerten des Fluids und aus den Betriebsbedingungen bestimmt werden. ( Abb. 1 )

Das Messprinzip ist deshalb so weit verbreitet, weil Begriffe, Definitionen und Gerätemerkmale sehr frühzeitig in Normen festgelegt wurden.

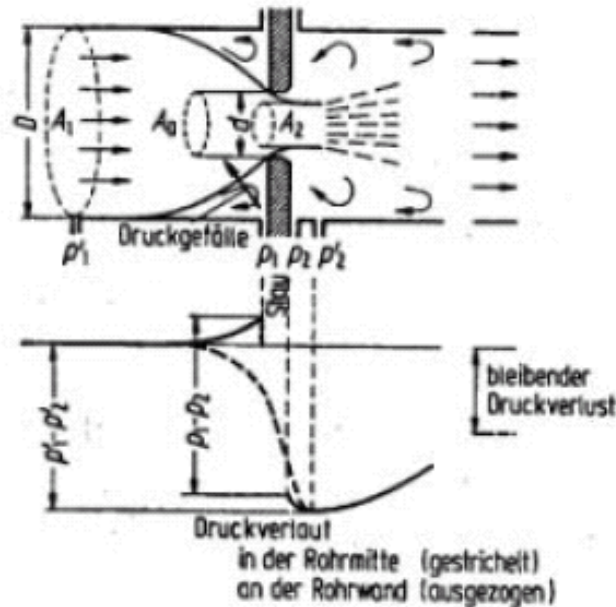


Abb. 1

### Berechnungsgrundlagen

Berechnungsgrundlagen sind in ISO 5167 und VDI/VDE 2040 und VDI/VDE 2041 erläutert.

Für **überschlägige Berechnungen** kann man folgende Gleichung zum Ansatz bringen.

Flüssig:  $q_m \text{ (kg/h)} = 0,025 \cdot d^2 \cdot (\text{Druckdifferenz} \cdot \text{Dichte})^{0,5}$

Gasförmig:  $q_m \text{ (kg/h)} = 0,025 \cdot d^2 \cdot \text{Epsilon} \cdot (\text{Druckdifferenz} \cdot \text{Dichte})^{0,5}$

dampfförmig:  $q_m \text{ (kg/h)} = 0,025 \cdot d^2 \cdot (\text{Druckdifferenz} / \text{Dichte})^{0,5}$

<b>qv</b>	= $q_m / \text{Dichte}$ ;
<b>qn</b>	= $q_m / \text{Dichte}$ (auf den Normzustand bezogen)
<b>qm</b>	= Massendurchfluss kg/h
<b>qv</b>	= Volumendurchfluss m <sup>3</sup> /h
<b>d</b>	= Durchmesser (Messbohrung) mm
<b>Druckdifferenz</b>	= über der Messblende in mbar
<b>Dichte</b>	= Betriebsdichte kg/m <sup>3</sup>
<b>Epsilon</b>	= Expansionszahl (wenn Druckdifferenz und Druck sehr weit auseinander liegen gleich 1,0 sonst Vorsicht)
<b>Faktor</b>	= 0,025 (beinhaltet Dimensionszustände siehe VDI/VDE2040 und einem angenommenen Durchflusskoeffizienten)

### **Modularer Aufbau der Kompaktblende**

Die durch den Hersteller TetraTec Instruments GmbH ausgelieferte Kompaktblende entspricht den derzeit gültigen Vorschriften.

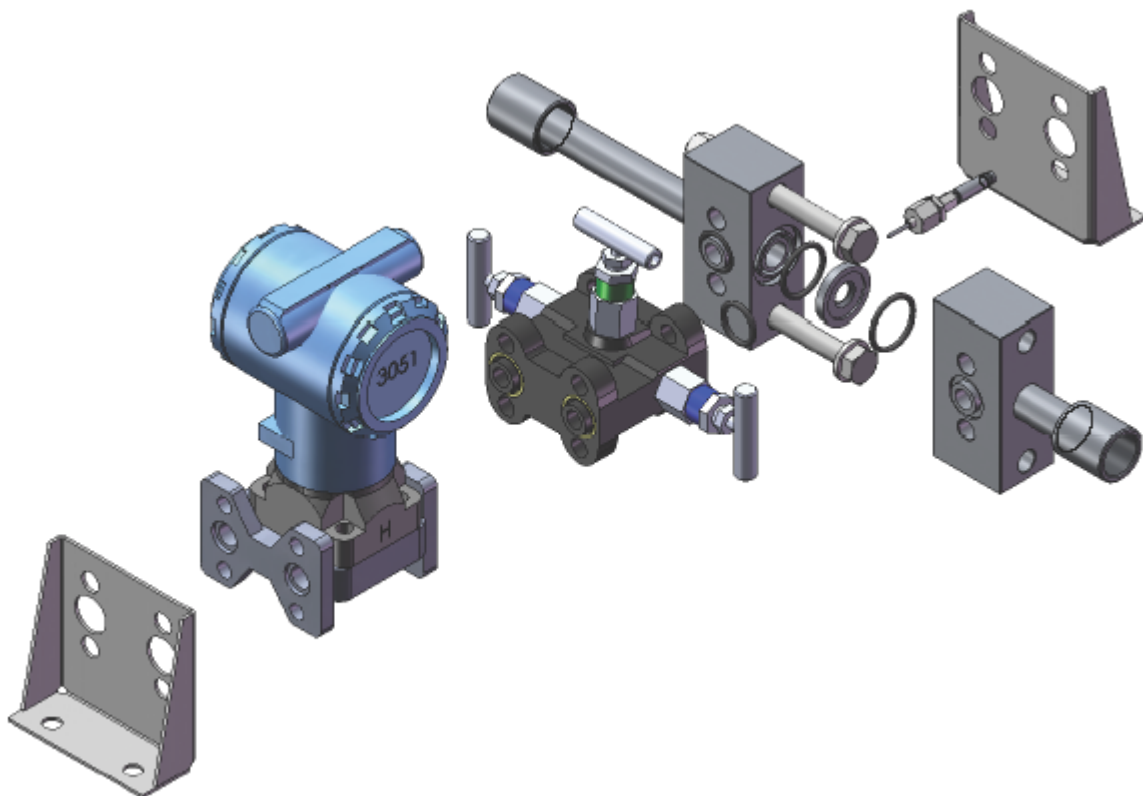
Die Kompaktblende ist ATEX und FM bescheinigt.

Die Kompaktblende entspricht den Regeln der Druckgeräterichtlinie.

Bei Instandsetzung, Wartung und Umrüstung wird die Funktion nur bei Verwendung von Originalersatzteilen und der Montageanleitung von TetraTec Instruments GmbH gewährleistet.

1	Blendenbrücke DPO10E
2	Ventilblock VB
3	Differenzdruck-Messumformer MU
4	Runddichtung
5	Flachdichtung
6	Schrauben

*Tabelle 1*



## **Einsatzbereich Vorberechnung und Kalibrierung**

Die kompakten Blendengeräte können zur Durchflussmessung von Gasen, Flüssigkeiten und Dämpfen verwendet werden.

Die Blendengeräte können mit Bezug auf Normen (ISO5167), (VDI/VDE 2040/2041) vorberechnet und entsprechend der Anforderung gefertigt werden.

Eine Kalibrierung wird bei kleinen Nennweiten  $< 50$  und bei  $< 12,5$  mm Messbohrung oder bei  $\beta < 0,2$  bzw.  $\beta > 0,8$  immer empfohlen.

### Einsatzdaten:

Nennweite:	6 bis 15
Nenndruck:	0,1 to 11 bar abs (option 41 bar abs)
Temperatur:	-10 to +60°C
Dichtungsleiste:	B, C, D, E, F, L
Redundante Messung:	z. B. 2 von 3
Ausgangssignale:	Differenzdruck, Druck, Temperatur, örtliche Anzeige und Durchfluss $q_m$ , $q_v$ , $q_n$

CENELEC-Zulassungen (z. B. Rosemount 3051C)

Eigensicherheit	BAS97ATEX1089X II 1G EEx ia IIC T5 ( $T_o = -60$ bis $+40^\circ\text{C}$ ) II 1G EEx ia IIC T4 ( $T_o = -60$ bis $+70^\circ\text{C}$ ) $U_{in\ max} = 30\ Vdc$ $I_{in\ max} = 200\ mA$ $P_{in\ max} = 0,9\ W$ $C_{eq} = 0,012\ \mu F$
Druckfeste Kapselung	KEMA00ATEX2013X II 1/2 GD EEx d IIC T5 ( $T_o = -50$ bis $+80^\circ\text{C}$ ) II 1/2 GD EEx d IIC T6 ( $T_o = -50$ bis $+65^\circ\text{C}$ ) Dust rating T90°C IP66
Nicht eigenzündfähig	BAS00ATEX3105X II 3 GD EEx nL IIC T6 ( $T_o = -40$ bis $0^\circ\text{C}$ ) $U_{in\ max} = 55\ Vdc$ Dust rating T80°C ( $T_o = -20$ bis $40^\circ\text{C}$ ) IP66

**BEDIENUNGSANLEITUNG**  
**BBM Blowby-Meter**

**Abmessung und Gewichte**

**Maße**

Einbaulänge und -breite:

Länge für Sandwich-Bauweise 320 mm ,  
 Breite für Sandwich-Bauweise min. 250 mm ,  
 Line\_Anschlussgrösse G 3/4" i  
 (andere Einbaulängen auf Anfrage)

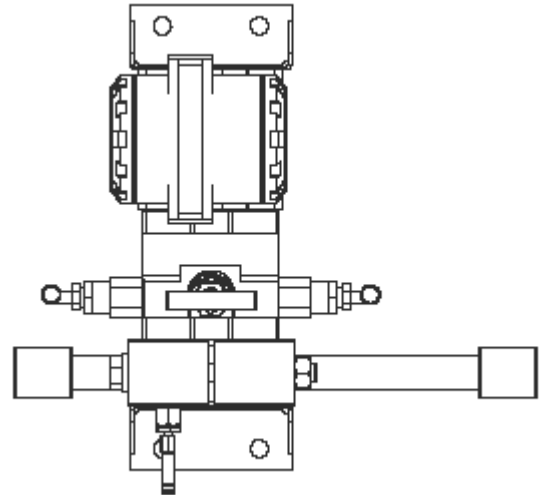
Einbauhöhe

Differenzdruck Messumformer

**MU**(3051 CD) 220 mm

Ventilblock **VB** +82 mm

Differenzdruck Messumformer siehe Tabelle (Angaben in mm)



DN	6	10	15
PN 10 / 40	90,5	107,5	152

*Tabelle 2 Bauhöhe Blendenbrücke **DPO10E** (andere auf Anfrage)*

**Gewicht**

Blendenbrücke **DPO10E**

DN	PN	kg
6 - 15	10 / 40	1,8

*Tabelle 3 (andere auf Anfrage)*

Ventilblock **VB**

2,1 kg

Differenzdrucksensor-**MU** (z. B. Rosemount 3051CD)

2,3 kg

## Gerätemontage in die Rohrleitung

### Ausrichtung der Druckentnahme Messung flüssiger Medien

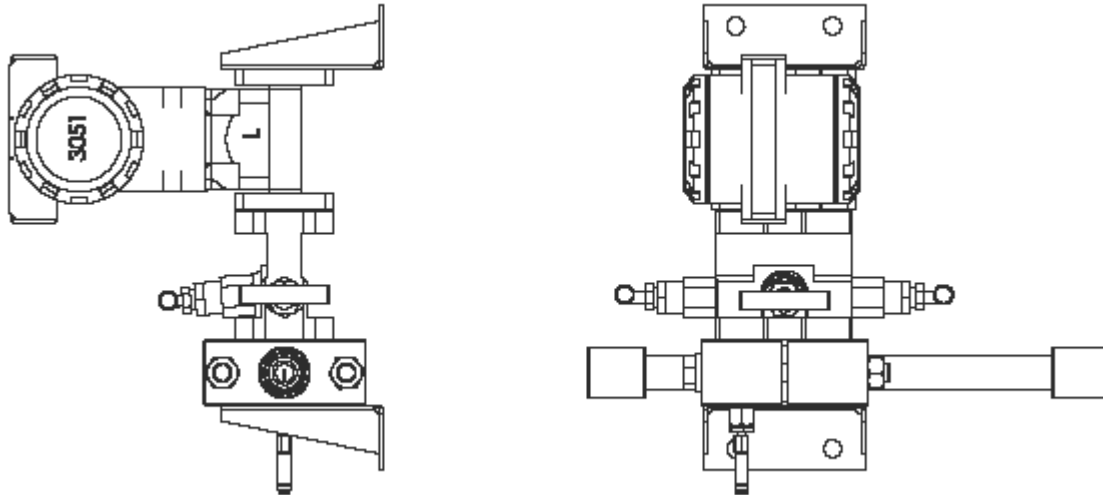


Abb. 1

### Messung gasförmiger Medien

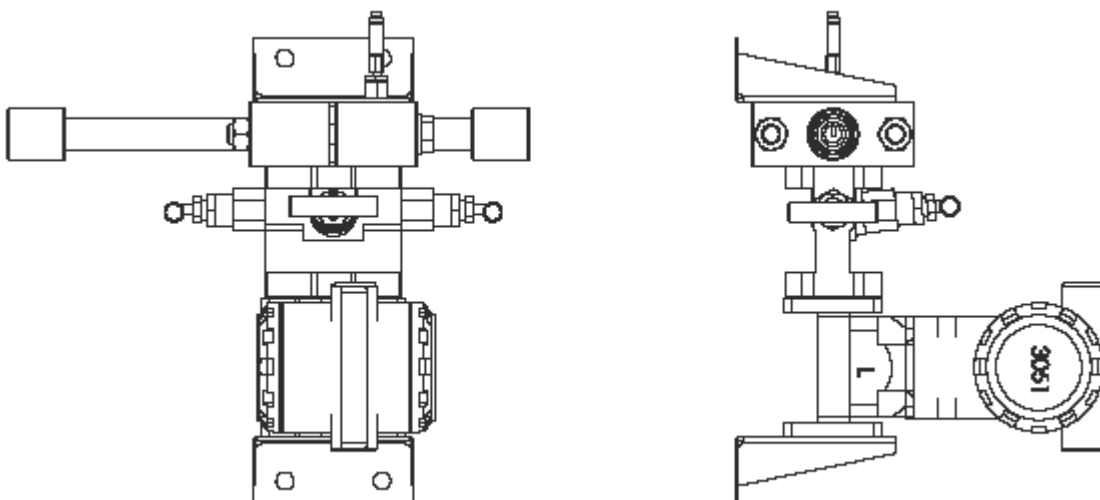


Abb. 2

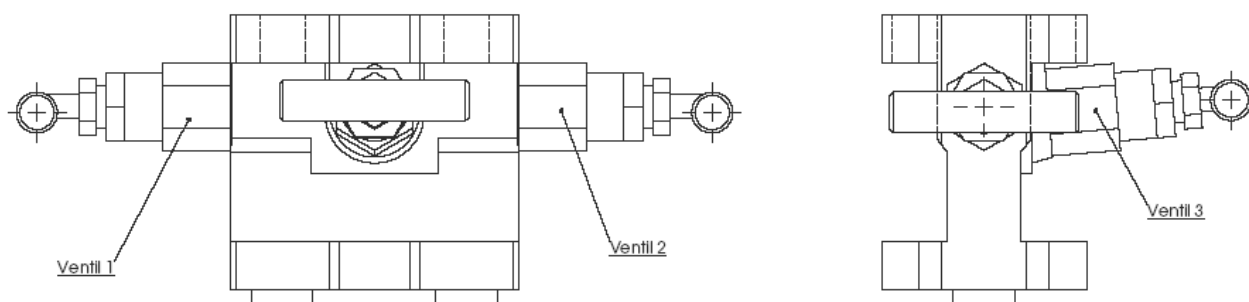
### **Inbetriebnahme**

1. Der Einbau des Blendengerätes erfolgte nach den gültigen Regeln für PLT-Feldgeräte-Montage. Beim Inliniegerät (Sandwich Anschluss) muss das Blendengerät zentrisch eingebaut werden.
2. Der elektrische Anschluss (Zweileiter Anschluss) wird nach der Bedienungsanleitung der **MU** Hersteller vorgenommen.
3. Wenn der Prozess läuft, muss unbedingt eine Nullpunktjustierung am **MU** vorgenommen werden.
4. Das Differenzdruck-Ausgangssignal 4-20 mA wird im Linear-Modus ( Differenzdruck mbar / Strom mA ) ausgegeben.
5. Mit dem HART-Communicator können die Daten überprüft bzw. neu eingegeben werden (250 Ohm Widerstand).
6. Der multivariable **MU 3095 MA** sendet ein radiziertes Durchflusssignal.
7. **Gefahrenhinweis**  
Vor Inbetriebnahme des Blendengerätes sind die Angaben der Kennzeichnung zu beachten. Verbindungsschrauben dürfen nicht nachgezogen oder gelockert werden. Am Blendengerät wurde vor der Auslieferung eine Druckprüfung vorgenommen. Bei Verwendung des Moduls Ventilblock ist nach Tabelle 4 vorzugehen und die entsprechende Schaltstellung zu wählen. Die Entlüftungsschrauben dienen zur Entspannung am Messumformer bzw. zum Ausblasen der kurzen Wirkdruckkanäle. Es darf kein Heißdampf abgeblasen werden.

**Schaltstellung Ventilblock**

<b>Funktion</b>	<b>Ventil 1</b>	<b>Ventil 2</b>	<b>Ventil 3</b>	<b>Schaltstellung</b>
Messen	auf	zu	auf	<b>1</b>
Nullpunkt-Prüfung, Druckausgleich an der Messumformer- Messzelle	zu	auf	zu	<b>2</b>
Entspannung bei Demontage des Messumformers	zu	auf	zu	<b>3</b>
Entlüftung Ausblasen	auf	zu	auf	<b>4</b>
Inbetriebnahme Dichtheitsprüfung	auf	auf	auf	<b>5</b>

*Tabelle 4*



## Durchflussgeräte - Spezifikation (Auszug)

### Modulteile

<b>Bezeichnung</b>	<b>Werkstoff</b>
DPO10E DN 6 –15 G ¼“ bis ¾“	1.4571
Blende	1.4571
VB Standard	1.4404
WI Standard	1.4408
Differenzdruck – Messumformer Membran Werkstoff	1.4404

*Tabelle 5*

### Verbindungsschrauben

<b>Bezeichnung</b>	<b>Werkstoff</b>
Sechskantschraube Zoll 7/16“ UNF x 26	A2-70
Sechskantschraube Zoll 7/16“ UNF x 32	A2-80
Sechskantschraube Zoll 7/16“ UNF x 37	A2-80
Sechskantschraube Zoll 7/16“ UNF x 46	A2-80
Innensechskantschraube M6 x 20	A2-70

*Tabelle 6*

## Dichtung

### Flachdichtung

Bezeichnung	Werkstoff
Flachdichtung Rosemount MU 30 x 26 x 2	PTFE glasgefüllt

*Tabelle 7*

### Runddichtung

Bezeichnung	Werkstoff
Runddichtung (Elastomere) 25,07 x 2.62 <b>Standard</b>	FFKM (Simriz) Kalrez 6375
Runddichtung (Elastomere) 20 x 2.65 <b>DIN</b>	FFKM (Simriz) Kalrez 6375
Runddichtung (Elastomere) 10 x 2 <b>DIN</b>	FFKM (Simriz) Kalrez 6375

*Tabelle 8*

## Montage- und Prüfplan für Kompaktblende

### Anwendung und Sichtprüfung

Es dürfen bei einer Montage eines kompakten Blendengerätes nur Artikel nach den Tabellen 1 bis 8 verwendet werden.

Sämtliche Einzelteile des Blendengerätes nach Auftrag (Auslegungsdatenblatt) sind einer Sichtprüfung auf Kennzeichnung und Unversehrtheit zu prüfen.

### Assembly

- P1. Montage von Differenzdruck-Messumformer (**Standard Anschluss** MU Rosemount 3051CD ohne Coplanarflansch) auf Modulteile wie DPO10E mit Messblende, VB oder WI (90° abgewinkelt für Dampf).
- P2. Originaldichtung (Rosemount Typ 3051) in Bauteil MU-Seite einlegen und Modulteil mit Schrauben (Tab. 6) nach folgender Verfahrensweise verbinden. (Schon vorgepresste im MU befindliche Dichtung kann verwendet werden, wenn diese nicht beschädigt ist).

- P3. Schrauben an der Spitze fünf Gewindegänge sowie am Übergang Schaft / Kopf die Montagepaste (Fa. OPTIMOL Ölwerke GmbH, München, Produkt-Nr. 08464-215) auftragen.
- P4. Schrauben gleichmäßig mehrmals kreuzweise in Gewindeteil mit Drehmomentschlüssel einschrauben. ( Drehmoment 40 Nm )
- P5. Schrauben gleichmäßig mehrmals kreuzweise bis auf das maximale Drehmoment anziehen. ( Drehmoment 50 Nm )
- P6. Spaltmaßkontrolle durchführen. Die verspannten Bauteile müssen einen gleichmäßigen Spalt  $\leq 0,1$  mm (Fühlerlehre) erreichen.
- P7. Wartezeit 60 min. ( **siehe P5.** )
- P8. Schrauben gleichmäßig kreuzweise auf maximales Drehmoment kontrollieren. ( Drehmoment 50 Nm )
- P9. Montage von MU (**DIN 19213 – Messumformer-Anschluss**) auf Modulteil DPO10E
- P10. Universaldichtung (Tab.8) (Elastomere) Runddichtringe modulseitig einlegen und MU mit Schrauben (Tab. 6) nach folgender Verfahrensweise verbinden.
- P11. Schrauben beziehend auf **P3.** vorbehandeln.
- P12. Schrauben gleichmäßig mehrmals kreuzweise in Gewindeteil mit Drehmomentschlüssel einschrauben. ( Drehmoment 50 Nm )
- P13. Spaltmaßkontrolle durchführen.  
Die verspannten Bauteile müssen einen gleichmäßigen Spalt  $< 0,1$  mm (Fühlerlehre) erreichen.
- P14. Montage von DPO10E (**Standard Anschluss**) auf Modulteile VB oder WI (90° abgewinkelt für Dampf).
- P15. Bei Montage des VB (Tab.4) ist dieser in Schaltstellung 5 zu bringen.
- P16. Runddichtringe (Tab.8) (Elastomere) in Modulteil VB einlegen und die Bauteile mit Schrauben (Tab.6) nach Verfahrensweise **P3.** und **P12.** (50 Nm) verbinden.
- P17. Spaltmaßkontrolle nach **P3.** durchführen.
- P18. Bei Montage von DPO10E (**DIN Messumformer-Anschluss**) auf Modulteile VB oder WI (90° abgewinkelt für Dampf).
- P19. Bei Montage des VB (Tab.4) ist dieser in Schaltstellung 5 zu bringen.
- P20. Runddichtringe (Tab. 8) (Elastomere) in Modulteil DPO10E einlegen und die Bauteile mit Schrauben (Tab.6) nach Verfahrensweise **P3.** und **P12.** (50 Nm) verbinden.
- P21. Spaltmaßkontrolle nach **P13.** durchführen.

## Druckprüfung

### Ablauf

Die DPO10E wird mit einem Blind – und Anschlussflansch für die Druckbeaufschlagung verschlossen.

Bei hohen Nenndrücken soll, wenn mit Gas geprüft wird, aus Sicherheitsgründen eine Volumenreduzierung soweit möglich vorgenommen werden.

Ist das Messgerät mit Flanschen verschlossen, die Ventile 1,2,3 am VB geöffnet (Schaltstellung 5 [siehe 3.3 Seite 11]), wird es in einem Wasserbad bis über die Nahtstelle zum MU abgesenkt.

Die Druckbeaufschlagung erfolgt gleichmäßig, nicht schlagartig, bis zum Prüfdruck.

Das Messgerät wird fünf Minuten unter Prüfdruck gehalten und es wird beobachtet, ob Gasbläschen aufsteigen. Ist das nicht der Fall, wird der Prüfvorgang beendet.

Als Medium für Druckprüfung ist Stickstoff oder Wasser zu wählen.

Die Druckprüfung ist mit einem Prüfdruck um das 1,3-fache bei Flüssigkeit und um das 1,1-fache bei Gas des Nenndrucks vorzunehmen.

### Kurzbezeichnungen

<b>DPO10E</b>	=	Blendenbrücke in Rohrleitung eingebaut
<b>MU</b>	=	Differenzdruck Messumformer
<b>VB</b>	=	Ventilblock zum Prüfen und Absperren
<b>DIN</b>	=	Messumformer Anschluss nach DIN 19213
<b>Standard</b>	=	Messumformer Anschluss für Rosemount MU 3051CD und 3095 MA Mit H-Flansch
<b>WI</b>	=	Winkel für Dampfmessung (Kondensatbildung)
<b>GDB</b>	=	Gerätedatenblatt des Durchflussgerätes ( Kompaktblende )

### Kontaktadresse



Gewerbestr. 8  
71144 Steinenbronn  
Tel. +49-(0)7157/53 87-0  
Fax +49-(0)7157/53 87-10

Email: [info@tetrattec.de](mailto:info@tetrattec.de)  
Internet: [www.tetrattec.de](http://www.tetrattec.de)