

# Modell 1199 Druckmittlersysteme Betriebsanleitung



**ROSEMOUNT®**

FISHER-ROSEMOUNT™ Managing The Process Better.™

## Installation

Dieses Kapitel enthält folgende Informationen zur Installation verschiedener Arten von Druckmittlern Modell 1199:

- Handhabung und Installation von Druckmittlern
- Kennzeichnung
- Flanschdruckmittler
- Zellendruckmittler
- Druckmittler mit Prozeßanschlußgewinde
- Sattelflansch-Druckmittler
- In-line Druckmittler mit Durchfluß
- Tankstutzen-Druckmittler für Lebensmitteleinsatz
- Tri-Clamp Druckmittler für Lebensmitteleinsatz
- Druckmittler mit Prozeßanschlußgewinde für Lebensmitteleinsatz

Für spezielle Anwendungen sind weitere Druckmittler erhältlich. Für Installationsinformationen zu diesen Druckmittlern setzen Sie sich bitte mit Ihrem zuständigen Rosemount Diaphragm Seal Support in Verbindung.

### Handhabung und Installation von Druckmittlern

Das Meßumformer/Druckmittler-System beim Auspacken oder Handhaben nicht an den Kapillarleitungen anfassen.

Die Kapillarleitungen nicht zu spitz biegen oder verformen. Der Mindest-Biegeradius der Kapillarleitungen beträgt 8 cm (3 in.).

---

#### HINWEIS

**NICHT** versuchen, die Druckmittler oder Kapillarleitungen vom Meßumformer zu entfernen. Dies führt zum Verlust von Füllflüssigkeit und zum Erlöschen der Produktgarantie.

---

Der Werkstoff der Druckmittler ist so konstruiert, daß er dem Druck und Verschleiß durch das Prozeßmedium standhält. Die Druckmittler sind jedoch außerhalb der Prozeßbedingungen relativ empfindlich und müssen vorsichtig gehandhabt werden.

Die Schutzabdeckung muß bis kurz vor der Installation auf dem Druckmittler verbleiben. Die Membran nicht mit Fingern oder Gegenständen berühren und die Membranseite des Druckmittlers nicht auf harten Oberflächen ablegen. Die Leistung des Meßumformer/Druckmittler-Systems kann selbst durch sehr geringfügige Beulen oder Kratzer im Membranwerkstoff beeinträchtigt werden.

Bei der Installation von Druckmittlersystemen, die eine Dichtung oder eine Dichtung und einen Spülring erfordern, sicherstellen, daß die Dichtung ordnungsgemäß an der Dichtfläche anliegt.

Die Dichtung darf auf keinen Fall auf die Membranfläche drücken. Jeglicher Druck auf die Membran wird vom Meßumformer als Druck gemessen. Eine falsch ausgerichtete Dichtung kann zu falschen Messungen führen.

**Kennzeichnung**

Jedes Druckmittlersystem ist kundenspezifisch gekennzeichnet. Das Standard-schild ist fest am Meßumformer/Druckmittler-System angebracht. Das Schild ist 0,051 cm (0,020 in.) dick mit 0,318 cm (0,125 in.) großen Buchstaben. Ein Beispiel ist unter diesem Absatz abgebildet. 3-A<sup>®</sup>-zugelassene Druckmittlersysteme für den Lebensmitteleinsatz sind mit dem 3-A-Symbol auf dem Druckmittler gekennzeichnet.

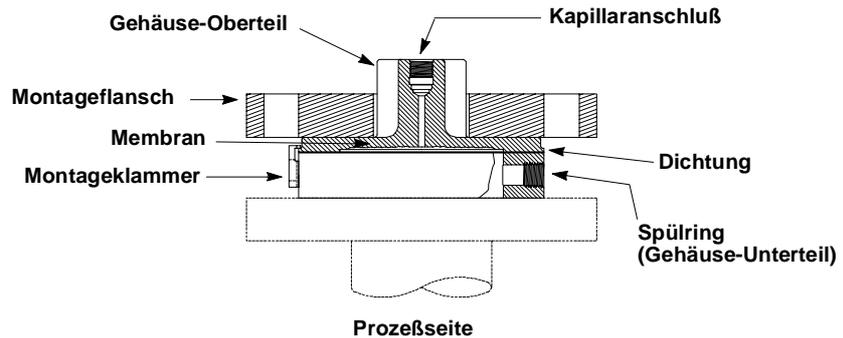


1199-0561A01A

Der maximale Arbeitsdruck (MWP) des Meßumformer/Druckmittler-Systems ist auf dem Schild am Ansatz des Meßumformers aufgeprägt. Dieser Druckwert ist vom maximalen Nenndruck des Druckmittlersystems bzw. vom Meßende des Meßumformers abhängig.

**Flanschdruckmittler:  
Frontbündige  
Membran oder  
Membranvorbau**

ABBILDUNG 2-1.  
Flanschdruckmittler.



3051-3051A23C

**Schraubendrehmoment**

Beim Anschluß des Prozeß- und Gegenflansches müssen die Schrauben entsprechend den Anforderungen der Flansche angezogen werden. Das erforderliche Drehmoment ist vom Dichtungsmaterial und der Oberflächenveredelung der bauseitigen Schrauben und Muttern abhängig.

**Installation des  
Spülrings**

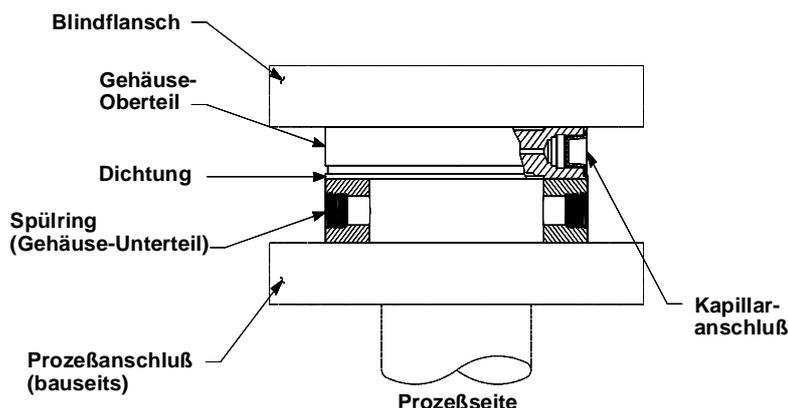
Flanschdruckmittler sind mit einem optionalen Spülring (oder Gehäuse-Unterteil) erhältlich. Bei bestimmten Druckmittlerarten ist der Spülring mit vier Klammern und Schrauben ausgestattet, mit denen der Druckmittler am Gehäuse-Unterteil befestigt ist, um die Installation zu erleichtern.

**Installation der  
Dichtung**

Beim Einbau von Druckmittler, Dichtung und Spülring sicherstellen, daß die Dichtung ordnungsgemäß an der Dichtfläche anliegt.

## Zellendruckmittler

ABBILDUNG 2-2.  
Zellendruckmittler.



### Kapillarleitung

Eine häufige Option bei Zellendruckmittlern ist das Kapillar-Stützrohr. Aufgrund des seitlichen Anschlusses von Kapillarleitung und Druckmittler kann das Stützrohr als Griff zum Ausrichten des Zellendruckmittlers bei der Installation verwendet werden. Das Stützrohr darf nicht zum Abstützen des Gewichts verwendet werden.

### Blindflansch

Ein Blindflansch ist als Option von Rosemount lieferbar; ansonsten muß der Blindflansch bauseits beigelegt werden. Für bestimmte Zellendruckmittler ist der Rosemount Blindflansch mit einer bearbeiteten Bohrung in der Mitte des Flansches versehen. Diese Bohrung wird mit einem Gewindeanschluß in der Rückseite des Gehäuse-Oberteils des Zellendruckmittlers ausgerichtet. Der Flansch kann dadurch vor der Installation am Druckmittler angeschlossen werden, um die Handhabung zu vereinfachen.

### Schraubendrehmoment

Beim Anschluß des Prozeß- und Gegenflansches müssen die Schrauben entsprechend den Anforderungen der Flansche angezogen werden. Das erforderliche Drehmoment ist vom Dichtungsmaterial und der Oberflächenveredelung der bauseitigen Schrauben und Muttern abhängig.

### Installation des Spülrings

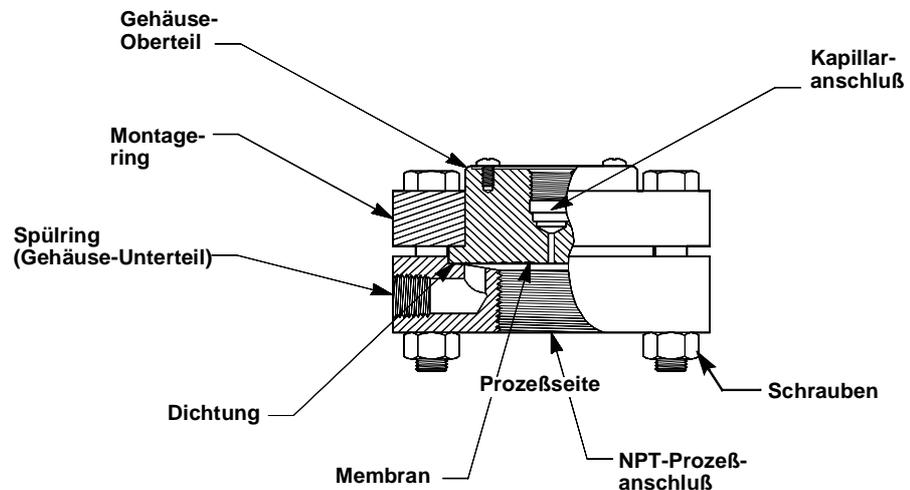
Zellendruckmittler sind mit einem optionalen Spülring (oder Gehäuse-Unterteil) erhältlich. Bei bestimmten Druckmittlerarten ist der Spülring mit vier Klammern und Schrauben ausgestattet, mit denen der Druckmittler am Gehäuse-Unterteil befestigt ist, um die Installation zu erleichtern.

### Installation der Dichtung

Beim Einbau von Druckmittler, Dichtung und Spülring sicherstellen, daß die Dichtung ordnungsgemäß an der Dichtfläche anliegt.

## Druckmittler mit Prozeßanschlußgewinde

ABBILDUNG 2-3.  
Druckmittler mit Prozeßanschluß-Innengewinde.



3051-3031D23B

### Installation des Gehäuse-Unterteils

Der Druckmittler mit Prozeßanschlußgewinde ist werkseitig vormontiert, d. h. das Gehäuse-Ober- und -Unterteil wurde mit dem vorgeschriebenen Drehmoment verschraubt. Das Gehäuse-Unterteil des Druckmittlers hat entweder ein Außen- oder Innengewinde zur Befestigung des Prozeßleitungsnippels. Das Gehäuse-Unterteil nicht zu fest an der Meßleitung anziehen. Das Drehmoment entsprechend den Anforderungen der Norm ANSI B1.20.1 oder den zutreffenden Drehmomentanforderungen für Leitungsanschlüsse wählen.

### Installation des Gehäuse-Oberteils

Der Druckmittler mit Prozeßanschlußgewinde wird mit Schrauben und Muttern aus Kohlenstoffstahl, 304 SST oder 316 SST (Edelstahl) geliefert. Die Drehmomente für die Schrauben zwischen Ober- und Unterteil des Membrangehäuses sind auf dem Aufkleber für die entsprechenden Druckmittlerarten aufgeführt. Das Mindest-Drehmoment für RTW-Druckmittler beträgt 15 Nm (135 in-lbs) für alle Schraubenwerkstoffe.

### Installation der Dichtung

Prozeßanschlußgewinde-Druckmittler mit Spülringen werden mit einer Dichtung geliefert. Beim Einbau von Druckmittler, Dichtung und Spülring sicherstellen, daß die Dichtung ordnungsgemäß an der Dichtfläche anliegt.

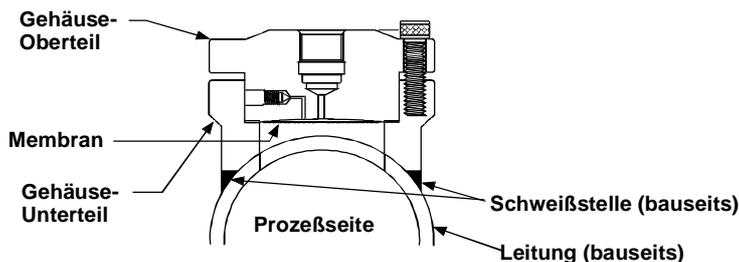
### Alternatives Installationsverfahren

Als Alternative zum Einschrauben des gesamten Meßumformer/Druckmittler-Systems in die Meßleitungen können Ober- und Unterteil des Druckmittlergehäuses zerlegt und das Gehäuse-Unterteil separat in die Rohre geschraubt werden. Das Ober- und Unterteil des Gehäuses danach mit dem erforderlichen Drehmoment miteinander verschrauben.

Darauf achten, daß bestimmte Dichtungen, wie z. B. Grafoil™ oder Teflon® (PTFE), ausgetauscht werden müssen, nachdem sie einmal angezogen wurden. Aus diesem Grund ist für dieses alternative Installationsverfahren der Austausch von Dichtungen erforderlich.

## Sattelflansch-Druckmittler

ABBILDUNG 2-4.  
Sattelflansch-Druckmittler.



1199-9004A03A

### Installation des Gehäuse-Unterteils

Das Gehäuse-Unterteil wird direkt auf die Meßleitung geschweißt. Das Gehäuse-Oberteil muß vor dem Anschweißen des Unterteils an die Meßleitung entfernt werden. Die Meßleitung abkühlen lassen, bevor das Gehäuse-Oberteil wieder angebracht wird.

### Installation des Gehäuse-Oberteils

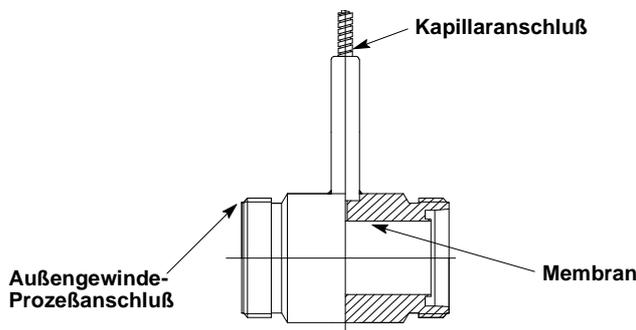
Das Drehmoment für das Gehäuse-Oberteil von Sattelflansch-Druckmittlern beträgt bei Schrauben aus Kohlenstoffstahl 40 Nm (360 in-lbs) oder 20 Nm (180 in-lbs) bei Edelstahlschrauben. Jeder Sattelflansch-Druckmittler ist mit einem Aufkleber mit den jeweiligen Drehmomentangaben versehen, da die Schrauben des Gehäuse-Oberteils bei der Installation vom Kunden angezogen werden müssen.

### Installation der Dichtung

Der Sattelflansch-Druckmittler wird standardmäßig mit einer Dichtung geliefert. Beim Zusammenbau von Gehäuses-Ober- und -Unterteil sicherstellen, daß die Dichtung richtig an der Dichtfläche anliegt.

## In-line Druckmittler mit Durchfluß

ABBILDUNG 2-5.  
In-line Druckmittler mit Durchfluß und Prozeßanschlußgewinde.



1199-0000C12B

### Handhabung

Bei der Installation des Druckmittlers vorsichtig vorgehen und sicherstellen, daß die Membran des Druckmittlers nicht beschädigt wird. Die Schutzabdeckungen des Druckmittlers müssen bis kurz vor der Installation auf der Membran verbleiben.

### Anschlußarten

Der In-line Druckmittler mit Durchfluß kann mit einem Flansch-, Klammer- oder Außengewindeanschluß an den Prozeßleitungen befestigt werden.

### Flanschanschluß

Beim Flanschanschluß wird der Durchfluß-Druckmittler zwischen zwei Prozeßflanschen montiert; er wird entweder direkt an den Druckmittler angeschweißt oder lose geliefert. Die Schrauben müssen entsprechend den Anforderungen der Norm ANSI B16.5 oder den zutreffenden Drehmomentanforderungen für Flanschanschlüsse angezogen werden. Das erforderliche Drehmoment ist vom Dichtungsmaterial und der Oberflächenveredelung der bauseitigen Schrauben und Muttern abhängig.

### Klammeranschluß

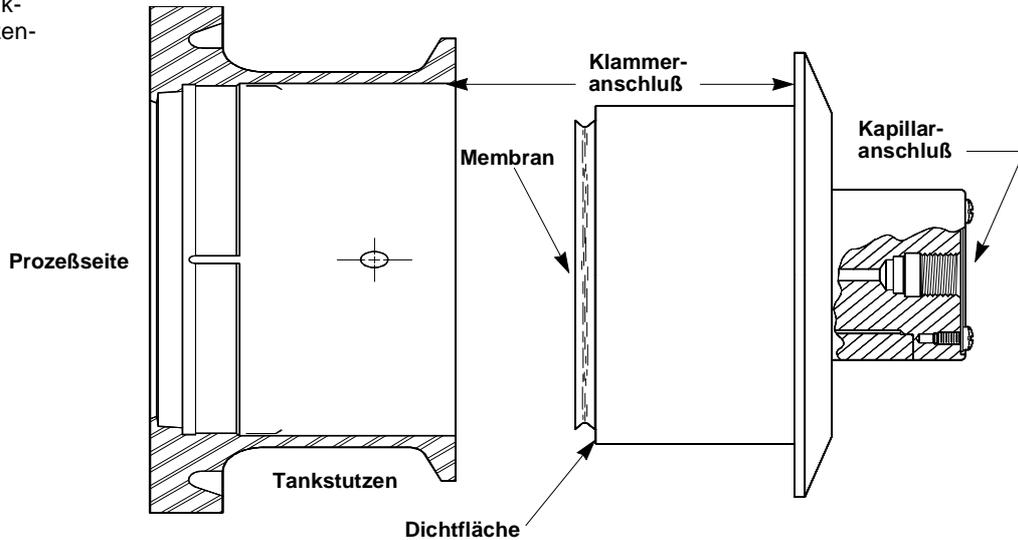
Der Klammeranschluß ist eine Verschraubung für Lebensmitteleinsatz, durch die der Durchfluß-Druckmittler mit zwei Tri-Clamp-Anschlüssen an den Prozeßleitungen befestigt wird.

### Außengewindeanschluß

Der Außengewindeanschluß ermöglicht die Installation des In-line Druckmittlers an Innengewinde-Prozeßleitungen der Normen DIN 11851, SMS, IDF oder RJT.

## Tankstutzen- Druckmittler für Lebensmitteleinsatz

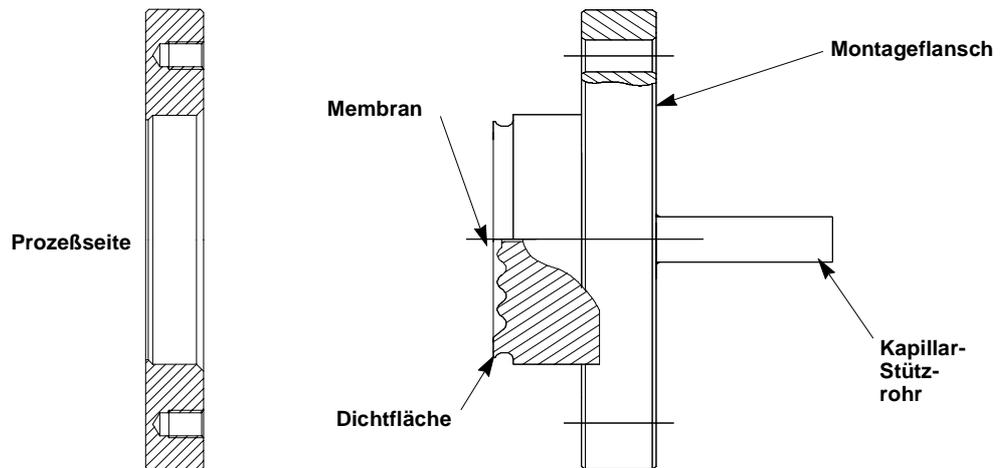
ABBILDUNG 2-6. Tankstutzen-  
Druckmittler für  
Lebensmitteleinsatz.



3051-3031 A26B,F26E

## Tankstutzen- Druckmittler für Lebensmitteleinsatz in Flanschbauweise

ABBILDUNG 2-7. Tankstutzen-  
Druckmittler für  
Lebensmitteleinsatz in  
Flanschbauweise.



1199-0000A03B

### Zulassungen für den Lebensmitteleinsatz

Von Rosemount gelieferte Druckmittler mit 3-A-Zulassung für den Lebensmitteleinsatz sind mit einem 3-A-Symbol auf dem Druckmittler gekennzeichnet.

### Tankstutzen in Klammerbauweise

Für Tankstutzen-Druckmittler in Klammerbauweise werden die Anweisungen für das Anschweißen des Tankstutzens an den Behälter mit dem Tankstutzen mitgeliefert. Siehe Betriebsanleitungs-Nachtrag MAN 4016-1 bzgl. des Schweißverfahrens.

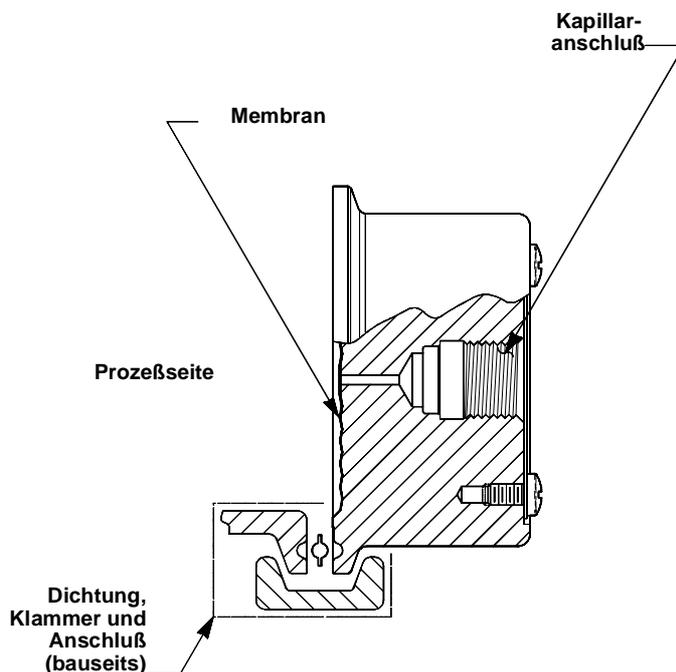
Die Klammer und der O-Ring werden mit dem Tankstutzen-Druckmittler mitgeliefert. Die Klammer anbringen und von Hand festziehen.

### Tankstutzen in Flanschbauweise

Beim Anschluß des Prozeß- und Gegenflansches müssen die Schrauben entsprechend den Anforderungen der Norm ANSI B16.5 oder der Flansche angezogen werden.

## Tri-Clamp® Druckmittler für Lebensmitteleinsatz

ABBILDUNG 2-8.  
Tri-Clamp Druckmittler für  
Lebensmitteleinsatz.



3051-3031F26B

### Zulassungen für den Lebensmitteleinsatz

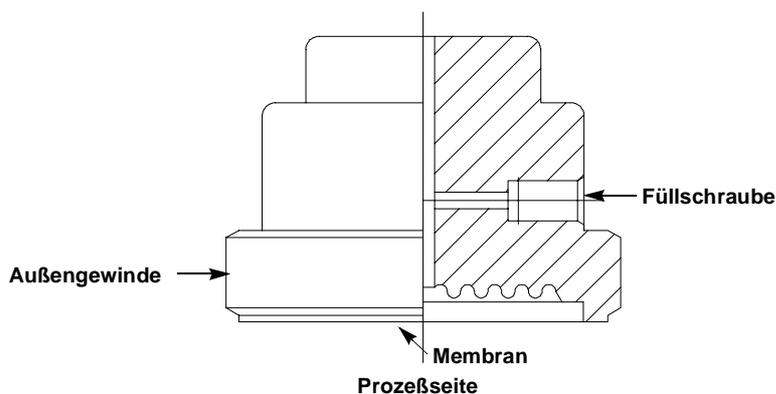
Von Rosemount gelieferte Druckmittler mit 3-A-Zulassung für den Lebensmitteleinsatz sind mit einem 3-A-Symbol auf dem Druckmittler gekennzeichnet.

### Klammer und Dichtung

Klammer und Dichtung müssen bauseits zur Verfügung gestellt werden, sofern sie nicht vom Kunden bestellt wurden. Der maximale Nenndruck des Systems hängt von der Klemmvorrichtung ab; wenden Sie sich bitte für Hochdruck-Klammern bis zu 69 bar (1000 psi) an Rosemount. Die Klammer anbringen und von Hand festziehen.

### Druckmittler mit Prozeßanschluß- gewinde für Lebensmitteleinsatz

ABBILDUNG 2-9. Druck-  
mittler mit Prozeß-  
anschlußgewinde für  
die Milchwirtschaft.



1199-0000A07B

### Installation

Druckmittler mit Prozeßanschlußgewinde müssen entsprechend den Installationsanweisungen für Kupplungen der Normen DIN 11851, SMS, RJT oder IDF installiert werden.



**Anwendungs-  
spezifische  
Überlegungen**

Bei der Installation von Membran-Druckmittlern ist häufig die Kalibrierung von Meßumformern mit *Nullpunktunterdrückung oder -anhebung* erforderlich. Ausführliche Hinweise zur Kalibrierung sind in der Betriebsanleitung des betreffenden Meßumformers enthalten.

**Nullpunktunterdrückung**

Nullpunktunterdrückung ist erforderlich, wenn ein Meßumformer für Druck oder Absolutdruck unter dem H-Anschluß montiert ist (unterer Prozeßanschluß). Wenn der Meßumformer unter dem H-Anschluß befestigt ist, liegt durch die Füllflüssigkeit in den Kapillarleitungen Druck am Fühler des Meßumformers an und ein positiver Druckwert wird auch gemessen, wenn der Behälter leer ist.

**Nullpunktanhebung**

Umgekehrt ist Nullpunktanhebung erforderlich, wenn ein Meßumformer für Druck oder Absolutdruck über dem H-Anschluß (unterer Prozeßanschluß) befestigt ist bzw. bei einer Differenzdruck-Anwendung mit zwei Druckmittlern. In diesen Fällen wird aufgrund des Kopfende-Drucks der Füllflüssigkeit in den Kapillarleitungen ein negativer Druck vom Meßumformer gemessen, wenn der Tank leer ist.

**Berechnung der  
maximalen Meßspanne**

In Beispiel 1 wird die maximale Nullpunktanhebung oder -unterdrückung für einen Meßumformer mit einem bestimmten Meßbereich berechnet. Das Ergebnis dieser Berechnung erleichtert die Bestimmung der Montageposition des Meßumformers.

**Beispiel 1**

Überlegungen zur Montage eines Meßumformer/Druckmittler-Systems  
Modell 3051, Meßbereich 2.

Maximale Höhe der Prozeßflüssigkeit (H) = 165 cm (65 in.)

Dichte der Prozeßflüssigkeit ( $s_p$ ) = 1,0 inH<sub>2</sub>O/in.,

( $\rho_p$ ) = (1 000 kg/cm<sup>3</sup>)

Untere Meßbereichsgrenze (LRL) des Meßumformers = -620 mbar  
(-250 inH<sub>2</sub>O)

Obere Meßbereichsgrenze (URL) des Meßumformers = 620 mbar  
(250 inH<sub>2</sub>O)

Dichte der (inerten) Kapillar-Füllflüssigkeit ( $s_f$ ) = 1,85 inH<sub>2</sub>O/in.  
 $\rho_f$  = (1 850 kg/m<sup>3</sup>)

Gravitationskonstante (g) für SI-Einheiten: 9,81 m/s<sup>2</sup>

**US-Einheiten**

**Schritt 1**     **URL > (h) ( $s_f$ ) + (H) ( $s_p$ ) > LRL**

**Schritt 2**     **250 inH<sub>2</sub>O > (h) (1,85 inH<sub>2</sub>O/in.) + (65 in.) (1,0 inH<sub>2</sub>O/in.) > -250**

**Schritt 3**     **185 inH<sub>2</sub>O > (h) (1,85 inH<sub>2</sub>O/in.) > -315 inH<sub>2</sub>O**

**Schritt 4**     **100 in. > (h) > -170 in.**

<b>SI-Einheiten</b>	<b>Schritt 1</b>	$URL > \rho_f \cdot g \cdot h + \rho \cdot g \cdot H > LRL$
	<b>Schritt 2</b>	$620(\text{mbar}) > h \cdot 9,81 \cdot \frac{1850(\text{mbar})}{100} + (1,5\text{ m}) \cdot 9,81 \cdot \frac{1000(\text{mbar})}{100} > -620(\text{mbar})$ $620(\text{mbar}) > h \cdot 9,81 \cdot 18,5\left(\frac{\text{mbar}}{\text{m}}\right) + (1,5\text{ m}) \cdot 9,81 \cdot 10\left(\frac{\text{mbar}}{\text{m}}\right) > -620(\text{mbar})$
	<b>Schritt 3</b>	$\frac{(620 - 147)(\text{mbar})}{182\left(\frac{\text{mbar}}{\text{m}}\right)} > h > \frac{(-620 - 147)(\text{mbar})}{182\left(\frac{\text{mbar}}{\text{m}}\right)}$
	<b>Schritt 4</b>	$= 2,6\text{ m} > h > 4,2\text{ m}$

---

**HINWEIS**

$$\frac{1\text{ mbar}}{100} = (1\text{ kg/m}^3) \cdot (1\text{ m/s}^2) \cdot (1\text{ m}) = 1\text{ N/m}^2$$

---

**(H) = ABSTAND ZWISCHEN DEM MEßUMFORMER UND DEM HOCHDRUCK-ANSCHLUß. (H) IST POSITIV, WENN DER MEßUMFORMER UNTER DEM HOCHDRUCK-ANSCHLUß UND NEGATIV, WENN ER ÜBER DIESEM ANSCHLUß BEFESTIGT IST. IN DIESEM FALL FÜR A:**

**Nullpunktunterdrückung für ein System mit einem Druckmittler (Meßumformer unter dem Hochdruck-Anschluß befestigt)**

Den Meßumformer maximal 2,6 m (100 in.) unter dem Druckmittler befestigen.

**Nullpunktanhebung für ein System mit einem Druckmittler (Meßumformer über dem Hochdruck-Anschluß befestigt)**

Den Meßumformer maximal 4,2 m (170 in.) über dem Druckmittler befestigen.

**Nullpunktanhebung für ein System mit zwei Druckmittlern (unabhängig von der Anordnung des Meßumformers)**

Wenn ein leerer Tank gemessen werden soll, darf der Abstand zwischen den Druckmittler-Anschlüssen 4,2 m (170 in.) nicht überschreiten.

**Elektronikspezifische Überlegungen**

Nullpunktanhebung und -unterdrückung müssen so eingestellt sein, daß der Meßanfang die untere Meßbereichsgrenze (LRL) des Meßumformers nicht überschreitet und das Meßende der oberen Meßbereichsgrenze (URL) des Meßumformers entspricht bzw. diese nicht überschreitet. Die eingestellte Meßspanne muß größer oder gleich der Mindest-Meßspanne sein.

**Maximale Meßspanne**

Für Anwendungen, bei denen der Meßumformer über oder unter dem Hochdruck-Anschluß befestigt ist, sicherstellen, daß die eingestellte Meßspanne die Mindest- und maximale Meßspanne des Meßumformers nicht überschreitet.

---

**HINWEIS**

Bei Smart Meßumformern Modell 3051 und 1151 entspricht die maximale Meßspanne der Differenz zwischen der oberen und unteren Meßbereichsgrenze.

Beispiel: Ein Meßumformer Modell 3051CD2 (Meßbereich Code 2) mit einer oberen Meßbereichsgrenze von 620 mbar (250 inH<sub>2</sub>O) und einer unteren Meßbereichsgrenze von -620 mbar (-250 inH<sub>2</sub>O) hat eine maximale Meßspanne von 1,24 bar (500 inH<sub>2</sub>O).

---

## Kalibrierung eines Systems mit einem Druckmittler mit Nullpunktunterdrückung (Meßumformer unter dem H-Anschluß befestigt)

Voraussetzungen:  
DC 200 Füllflüssigkeit  
( $s_f$ ) = 0,93 in H<sub>2</sub>O/in.  
(h) = 40 in.  
( $s_p$ ) = 1,2 in H<sub>2</sub>O/in.  
(H) = 120 in.

Voraussetzungen:  
Füllflüssigkeit  
( $\rho_f$ ) = 930 kg/m<sup>3</sup>  
(h) = 1 m  
( $\rho_p$ ) = 1 200 kg/m<sup>3</sup>  
(H) = 3 m  
(g) = 9,81 m/s<sup>2</sup>

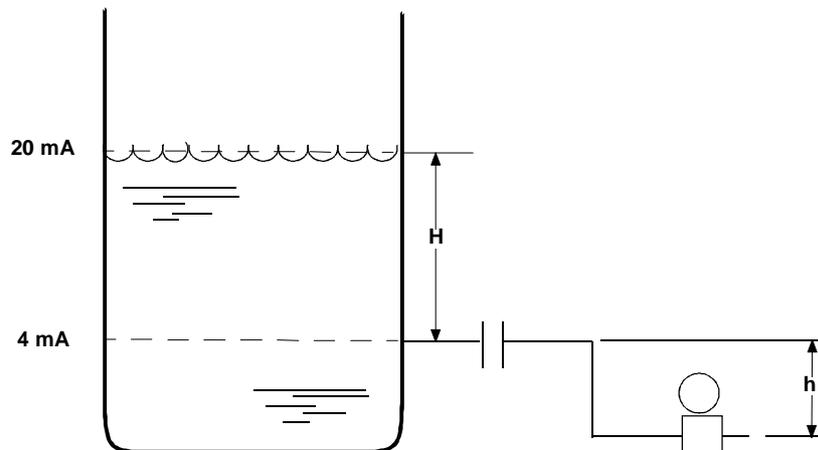


ABBILDUNG 3-1. Meßumformer unter dem H-Anschluß befestigt

- Die Nullpunktunterdrückung durch Multiplizieren des Abstands zwischen Prozeßanschluß und Meßumformer (h) mit der Dichte der Füllflüssigkeit ( $s_f$ ) berechnen.

US-Einheiten

**Schritt 1 Nullpunktunterdrückung = (h)( $s_f$ )**  
 = (40 in.) (0,93 inH<sub>2</sub>O/in.) = 37,2 inH<sub>2</sub>O

- Die Meßspanne durch Multiplizieren der maximalen Höhe der Prozeßflüssigkeit (H) mit der Dichte der Prozeßflüssigkeit ( $s_p$ ) berechnen.

**Schritt 2 Meßspanne = (H)( $s_p$ )**  
 = (120 in.) (1,2 inH<sub>2</sub>O/in.) = 144 inH<sub>2</sub>O

- Den Meßumformer mit der folgenden Gleichung kalibrieren:

**Schritt 3 Kalibrierung = Nullpunktunterdrückung zu  
(Nullpunktunterdrückung + Meßspanne)**  
 = 37,2 zu (37,2 + 144 inH<sub>2</sub>O)

**Schritt 4 = 37,2 zu 181,2 inH<sub>2</sub>O**

SI-Einheiten

**Schritt 1 Nullpunktunterdrückung** =  $\rho_f \cdot g \cdot h = 930 \cdot 9,81 \cdot \frac{1}{100}$  mbar = 91,2 mbar

**Schritt 2 Meßspanne** =  $H \cdot \rho_p \cdot g = \frac{3}{100} \cdot 1200 \cdot 9,81$  mbar = 353 mbar

**Schritt 3 Kalibrierung**

4mA = Nullpunktunterdrückung = 91,2 mbar  
 = 91,2 mbar + 353 mbar

20mA = Nullpunktunterdrückung + Meßspanne  
 = 444,2 mbar

Zusammenfassung

Für dieses Beispiel ist also ein Meßumformer Modell 3051C, Meßbereich 2, URL = 620 mbar (250 inH<sub>2</sub>O), Modell 1151, Meßbereich 5, URL = 1,9 mbar (750 inH<sub>2</sub>O) oder Modell 2088 Meßbereich 0, URL = 550 mbar (220 inH<sub>2</sub>O) erforderlich.

### HINWEIS

$$\frac{1 \text{ mbar}}{100} = (1 \text{ kg/m}^3) \cdot (1 \text{ m/s}^2) \cdot (1 \text{ m}) = 1 \text{ N/m}^2$$

## Kalibrierung eines Systems mit einem Druckmittler mit Nullpunktanhebung (Meßumformer über dem H-Anschluß befestigt)

Voraussetzungen:  
Inerte Füllflüssigkeit  
( $s_f$ ) = 1,9 in H<sub>2</sub>O/in.  
(-h) = -30 in.  
( $s_p$ ) = 1,1 in H<sub>2</sub>O/in.  
(H) = 120 in.

Voraussetzungen:  
Inerte Füllflüssigkeit  
( $\rho_f$ ) = 1850 kg/m<sup>3</sup>  
(-h) = 0,75 m  
( $\rho_p$ ) = 1 100 kg/m<sup>3</sup>  
(H) = 3 m  
(g) = 9,81 m/s<sup>2</sup>

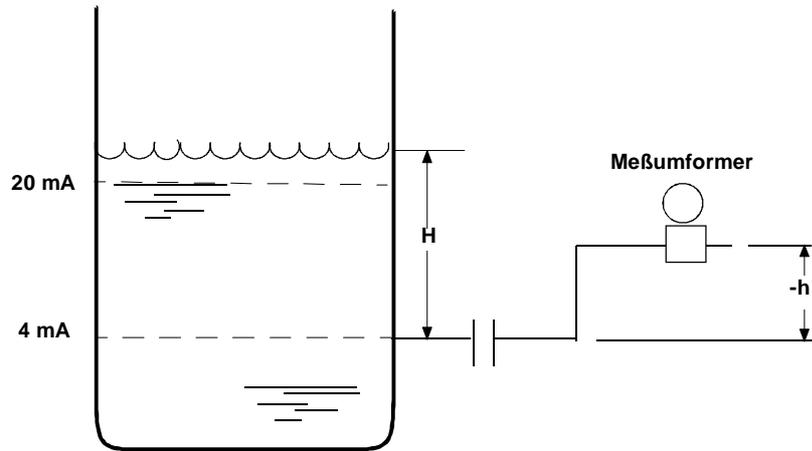


ABBILDUNG 3-2. Meßumformer über einem einzelnen Druckmittler befestigt.

1199-0160K

### US-Einheiten

1. Die Nullpunktanhebung durch Multiplizieren der Höhe des Meßumformers über dem Prozeßanschluß (-h) mit der Dichte der Füllflüssigkeit ( $s_f$ ) berechnen.
- Schritt 1 Nullpunktanhebung = (-h)( $s_f$ )**  
= (-30 in.) (1,9 inH<sub>2</sub>O/in.) = -57 inH<sub>2</sub>O
2. Die Meßspanne des Meßumformers durch Multiplizieren der maximalen Höhe der Prozeßflüssigkeit (H) mit der Dichte der Prozeßflüssigkeit ( $s_p$ ) berechnen.
- Schritt 2 Meßspanne = (H)( $s_p$ )**  
= (120 in.) (1,1 inH<sub>2</sub>O/in.) = 132 inH<sub>2</sub>O
3. Den Meßumformer mit der folgenden Gleichung kalibrieren:
- Schritt 3 Kalibrierung = Nullpunktanhebung zu (Nullpunktanhebung + Meßspanne)**  
= -57 inH<sub>2</sub>O zu (-57 + 132 inH<sub>2</sub>O)
- Schritt 4 = -57 inH<sub>2</sub>O zu 75 inH<sub>2</sub>O**

### SI-Einheiten

- Schritt 1 Nullpunktanhebung =  $-\rho_f \cdot g \cdot h$**   
=  $-1850 \cdot 9,81 \cdot \frac{0,75}{100}$  mbar  
= -136 mbar
- Schritt 2 Meßspanne =  $\rho_p \cdot g \cdot H$**   
=  $1100 \cdot 9,81 \cdot \frac{3}{100}$  mbar  
= 324 mbar
- Schritt 3 Kalibrierung :**  
4mA = Nullpunktanhebung = -136 mbar  
20mA = Nullpunktanhebung + Meßspanne = -136 + 324 mbar  
= 188 mbar

### Zusammenfassung

Für dieses Beispiel ist also ein Meßumformer Modell 3051CG, Meßbereich 2, URL = 620 mbar (250 inH<sub>2</sub>O), Modell 1151 Meßbereich 4, URL = 375 mbar (150 inH<sub>2</sub>O) oder Modell 2088 Meßbereich 0, URL = 550 mbar (220 inH<sub>2</sub>O) erforderlich.

### HINWEIS

$$\frac{1 \text{ mbar}}{100} = (1 \text{ kg/m}^3) \cdot (1 \text{ m/s}^2) \cdot (1 \text{ m}) = 1 \text{ N/m}^2$$

## Kalibrierung eines Systems mit zwei Druckmittlern mit Nullpunktanhebung (Meßumformer auf gleicher Ebene, über oder unter dem H-Anschluß befestigt)

Voraussetzungen:  
DC 704 Füllflüssigkeit  
( $s_f$ ) = 1,07 in H<sub>2</sub>O/in.  
(-h) = -400 in.  
( $s_p$ ) = 0,9 in H<sub>2</sub>O/in.  
(H) = 350 in.

Voraussetzungen:  
Hochtemperatur-  
Silikonöl-Füllflüssigkeit  
( $\rho_f$ ) = 1 070 kg/m<sup>3</sup>  
(-h) = -10 m  
( $\rho_p$ ) = 900 kg/m<sup>3</sup>  
(H) = 8,5 m  
(g) = 9,81 m/s<sup>2</sup>

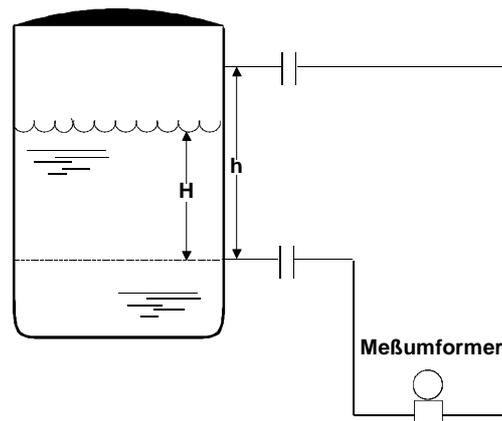


ABBILDUNG 3-3. Meßumformer mit zwei Druckmittlern.

1199-0160L

### US-Einheiten

1. Die Nullpunktanhebung durch Multiplizieren des Abstands zwischen den Prozeßanschlüssen (h) mit der Dichte der Füllflüssigkeit ( $s_f$ ) berechnen.

**Schritt 1 Nullpunktanhebung =  $-(h)(s_f)$**   
 = - (400 in.) (1,07 inH<sub>2</sub>O/in.) = -428 inH<sub>2</sub>O

2. Die Meßspanne durch Multiplizieren der maximalen Höhe der Prozeßflüssigkeit (H) mit der Dichte der Prozeßflüssigkeit ( $s_p$ ) berechnen.

**Schritt 2 Meßspanne =  $(H)(s_p)$**   
 = (350 in.) (0,9 inH<sub>2</sub>O/in.) = 315 inH<sub>2</sub>O

3. Den Meßumformer mit der folgenden Gleichung kalibrieren:

**Schritt 3 Kalibrierung = Nullpunktanhebung zu  
(Nullpunktanhebung + Meßspanne)**  
 = -428 inH<sub>2</sub>O zu (-428 + 315 inH<sub>2</sub>O)

**Schritt 4 = -428 inH<sub>2</sub>O zu -113 inH<sub>2</sub>O.**

### SI-Einheiten

**Schritt 1 Nullpunktanhebung =  $-\rho_f \cdot g \cdot h$**   
 =  $-1070 \cdot 9,81 \cdot \frac{10}{100}$  mbar  
 = -1050 mbar

**Schritt 2 Meßspanne =  $\rho_p \cdot g \cdot H$**   
 =  $900 \cdot 9,81 \cdot \frac{8,5}{100}$  mbar  
 = 750 mbar

**Schritt 3 Kalibrierung:**  
 4mA = Nullpunktanhebung = -1050 mbar  
 20mA = Nullpunktanhebung + Meßspanne = -1050 + 750 mbar  
 = -300 mbar

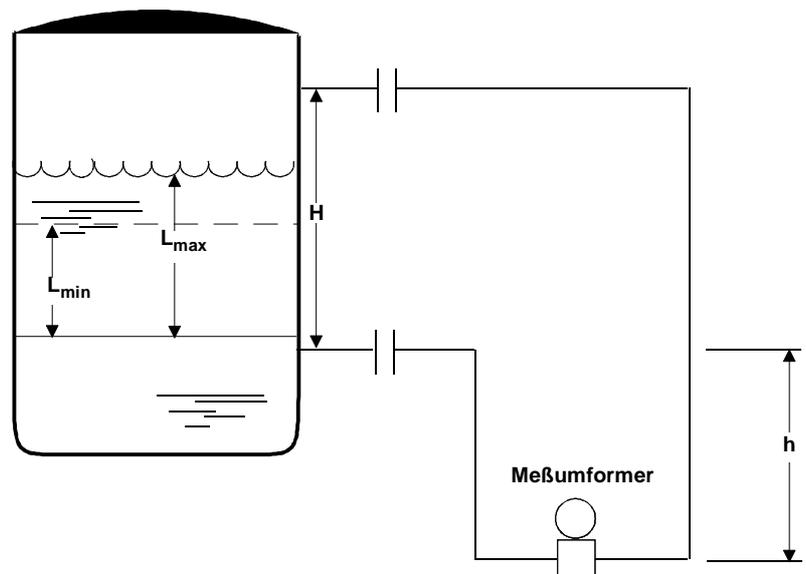
### Zusammenfassung

Für dieses Beispiel ist also ein Meßumformer Modell 3051CD, Meßbereich 3, URL = (2,5 bar (1 000 inH<sub>2</sub>O)) oder ein Modell 1151DP, Meßbereich 5, URL = 1,9 bar (750 inH<sub>2</sub>O)) erforderlich.

### HINWEIS

$$\frac{1 \text{ mbar}}{100} = (1 \text{ kg/m}^3) \cdot (1 \text{ m/s}^2) \cdot (1 \text{ m}) = 1 \text{ N/m}^2$$

ABBILDUNG 3-4. Empfohlene Montagekonfiguration für Vakuum-Anwendungen.



Bei der Installation von Druckmittlern in Vakuum-Anwendungen:

1. Die Dampfdruck-Kennlinien beachten, um sicherzustellen, daß die richtige Füllflüssigkeit ausgewählt wurde. Die Kennlinien stets mit dem Mindest-Vakuumdruck und der maximalen Prozeßtemperatur vergleichen.
2. Den Meßumformer stets unter dem unteren Anschluß befestigen.
3. Bei Unklarheiten setzen Sie sich bitte mit Ihrem zuständigen Vertreter der Rosemount Measurement Division oder mit dem nächsten Rosemount Diaphragm Seal Support Center in Verbindung.



# Wartung und Fehlersuche und -beseitigung

## Reinigung

Zur Reinigung der Druckmittler keine abrasiven Materialien bzw. Hochdruck-Wasserdüsen verwenden.

## Fehlersuche und -beseitigung

Membran-Druckmittler sind werkseitig gefüllte Systeme, die nicht am Einsatzort nachgefüllt werden können. **Nicht** versuchen, die Druckmittler oder Kapillarleitungen vom Meßumformer zu entfernen. Dies führt u. U. zur Beschädigung des Meßumformer/Druckmittler-Systems und zum Erlöschen der Produktgarantie. In der folgenden Tabelle sind potentielle Probleme, mögliche Ursachen und – wenn möglich – Maßnahmen zur Beseitigung aufgeführt.

TABELLE 4-1. Druckmittlersystem – Fehlersuche und -beseitigung

PROBLEM		
KEINE REAKTION		
Symptom	Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Beseitigung
Kein Ausgang	Störung in der Elektrik Störung in der Elektronik	Siehe Kapitel FEHLERSUCHE UND BESEITIGUNG in der Betriebsanleitung des Meßumformers bzgl. detaillierter Informationen. Prüfen, ob ausreichende Spannung am Meßumformer anliegt. Den Nennstrom der Stromversorgung mit der gesamten Stromaufnahme für alle Meßumformer prüfen. Prüfen, ob Kurzschlüsse oder mehrfache Masseanschlüsse vorliegen. Auf ordnungsgemäße Polarität der Meßumformer-Anschlußklemmen prüfen. Die Eingangswiderstände des Meßkreises prüfen.  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>⚠ VORSICHT</b></p> <p>Den Meßkreis nur mit der spezifizierten Spannung messen. Andernfalls kann die Elektronik des Meßumformers beschädigt werden.</p> </div> Prüfen, ob sich der Meßumformer in Multi-Kommunikation befindet. In dieser Betriebsart ist der Ausgang immer 4 mA.
Ausgang zu hoch	Anhebungs-/Unterdrückungsstecker  Luft in der H-Seite des Systems Verlust der Füllflüssigkeit auf der L-Seite	Siehe unter „Einstellung des Meßanfangs“ im Kapitel KALIBRIERUNG der Betriebsanleitung des Meßumformers bzgl. den Anweisungen zur Steckereinstellung. Druckmittlersysteme sind factory sealed. An Rosemount wenden. Druckmittlersysteme sind factory sealed. An Rosemount wenden.
Ausgang zu niedrig	Anhebungs-/Unterdrückungsstecker  Luft in der L-Seite des Systems Verlust der Füllflüssigkeit auf der H-Seite	Siehe unter „Einstellung des Meßanfangs“ im Kapitel KALIBRIERUNG der Betriebsanleitung des Meßumformers bzgl. den Anweisungen zur Steckereinstellung. Druckmittlersysteme sind factory sealed. An Rosemount wenden. Druckmittlersysteme sind factory sealed. An Rosemount wenden.
Ausgang bleibt bei Druckänderung gleich	Vollständiger Verlust der Füllflüssigkeit	Druckmittlersysteme sind factory sealed. An Rosemount wenden.
LANGSAME ANSPRECHZEIT		
Symptom	Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Beseitigung
Langsame Ansprechzeit	Dämpfung zu hoch  Temperatur zu niedrig  Füllflüssigkeit zu niedrig	Siehe unter „Einstellung der Dämpfung“ im Kapitel KALIBRIERUNG der Betriebsanleitung des Meßumformers. Die Viskosität der Füllflüssigkeit ist temperaturabhängig; Füllflüssigkeit mit geringerer Viskosität verbessert die Ansprechzeit. Druckmittlersysteme sind factory sealed. An Rosemount wenden.
DRIFT		
Symptom	Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Beseitigung
Drift	Temperatureinfluß Luft im System	Druckmittlersysteme sind factory sealed. An Rosemount wenden. Druckmittlersysteme sind factory sealed. An Rosemount wenden.

TABELLE 4-1. (Fortsetzung). Fehlersuche und –beseitigung – Druckmittlersysteme.

<b>KEINE NULLPUNKTEINSTELLUNG MÖGLICH Symptom</b>		
<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Maßnahmen zur Beseitigung</b>	
Keine Nullpunkteinstellung möglich	Position des Meßumformers Position des O-Rings Luft unter der Membran Anhebungs-/Unterdrückungsstecker	Meßumformer auf Überschreitung der eingestellten Meßspanne prüfen. Sicherstellen, daß der O-Ring die Meßmembran nicht berührt. Meßumformer auf Überschreitung der eingestellten Meßspanne prüfen. Siehe unter „Einstellung des Meßanfangs“ im Kapitel KALIBRIERUNG der Betriebsanleitung des Meßumformers (nur Analog-Meßumformer).

**Warenrückgabe**

In den USA das Rosemount North American Response Center unter der Tel-Nr. 1-800-654-RSMT (7768) (gebührenfrei in den USA) anrufen. Dieses Zentrum ist 24 Stunden am Tag besetzt und wird Sie mit erforderlichen Informationen oder Produkten unterstützen.

Außerhalb der USA setzen Sie sich bitte mit dem nächsten Rosemount Diaphragm Seal Support Center oder Ihrem zuständigen Rosemount-Vertreter in Verbindung (Adressen und Telefonnummern befinden sich auf der Titelseite dieser Betriebsanleitung).

Die Produkt-Modell- und -Seriennummern bereithalten. Sie erhalten eine Warenrückgabe-Authorisierungsnummer (RMA). Zudem muß ebenfalls das Prozeßmedium, dem das Produkt zuletzt ausgesetzt war, angegeben werden.

**⚠️ WARNUNG**

Falsche Handhabung von Produkten, die mit explosionsgefährdeten Stoffen in Berührung waren, kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen. Wenn ein Produkt zurückgegeben wird, das nach Definition der OSHA mit explosionsgefährdeten Stoffen in Berührung gekommen ist, muß dem Produkt für jeden explosionsgefährdeten Stoff eine Kopie des Material Safety Data Sheet (MSDS) beigelegt werden.



**ROSEMOUNT®**

**FISHER-ROSEMOUNT™ Managing The Process Better.™**



# Betriebsanleitung

## HINWEIS

Diese Betriebsanleitung vor dem Einsatz des Produktes gründlich durchlesen. Für persönliche und Systemsicherheit sowie optimale Produktleistung muß der Inhalt dieser Betriebsanleitung vor der Installation, Inbetriebnahme oder Wartung dieses Produkts voll verstanden werden.

In den USA ist Rosemount Inc. unter zwei gebührenfreien Telefonnummern erreichbar.

**Kundendienstzentrale:** 1-800-999-9307 (7:00 bis 19:00 CST)  
Technische Unterstützung, Preisauskünfte und Fragen bzgl der Bestellung.

**Nordamerika-Response Center:** G 1-800-654-7768 (24 Stunden/Tag – einschl. Kanada) eräteservice.

Für Wartung und Unterstützung außerhalb der USA setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Rosemount-Niederlassung in Verbindung.

## ⚠ VORSICHT

Die in dieser Anleitung beschriebenen Produkte eignen sich NICHT für nukleare Anwendungen.

Die Verwendung von nicht nuklear-qualifizierten Produkten in Anwendungen, die nuklear-qualifizierte Geräte oder Produkte erfordern, kann zu ungenauen Messungen führen.

Informationen zu nuklear-qualifizierten Produkten erhalten Sie von Ihrer Rosemount-Niederlassung.

**Rosemount Inc.**  
**Measurement Division**  
8200 Market Boulevard  
Chanhassen, MN 55317  
USA  
Tel (612) 949-7000  
Telex 4310012  
Fax (612) 949-7001

### Kontakt für Westeuropa:

**Fisher-Rosemount**  
**Diaphragm Seal Support**  
Heath Place  
Bognor Regis  
West Sussex PO229SH  
England  
Tel +44 1243863121  
Fax +44 1243845354

### Kontakt in Mittel- und Osteuropa:

**Fisher-Rosemount**  
**Diaphragm Seal Support**  
Argelsrieder Feld 7  
D-82231 Wessling  
Deutschland  
Tel +49 8153 270  
Fax +49 8153 27233

**Asien/Pazifik:** Wenden Sie sich bitte an Ihre zuständige Fisher-Rosemount-Niederlassung.

*Rosemount, das Rosemount-Logo und Alphaline sind eingetragene Warenzeichen von Rosemount Inc.  
HART ist ein eingetragenes Warenzeichen von HART Communication Foundation.  
Tri-Clamp ist ein eingetragenes Warenzeichen von Tri-Clover Inc. der Alfa-Laval Group.  
Das 3-A Symbol ist ein eingetragenes Warenzeichen von 3-A Sanitary Standards Symbol Council.  
Grafoil ist ein Warenzeichen von Union Carbide Corp.  
Teflon ist ein eingetragenes Warenzeichen von E.I. du Pont de Nemours & Co.*

*Titelfotos: 1199-039AB, 034AB, 051AB, 041AB, 077AB, 074AB, 038AB, 042AB, 063AB.*



Fisher-Rosemount erfüllt alle Anforderungen der Gesetzgebung bzgl. harmonisierter Produkte in der Europäischen Union.



# ROSEMOUNT®

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>KAPITEL 1</b>	Einleitung . . . . .	1-1
<b>Einleitung</b>		
<b>KAPITEL 2</b>	Handhabung und Installation von Druckmittlern . . . . .	2-1
<b>Installation</b>	Kennzeichnung . . . . .	2-2
	Flanschdruckmittler: Frontbündige Membran oder Membranvorbau . . . .	2-2
	Zellendruckmittler . . . . .	2-3
	Druckmittler mit Prozeßanschlußgewinde . . . . .	2-4
	Sattelflansch-Druckmittler . . . . .	2-5
	In-line Druckmittler mit Durchfluß . . . . .	2-5
	Tankstutzen-Druckmittler für Lebensmitteleinsatz . . . . .	2-6
	Tankstutzen-Druckmittler für Lebensmitteleinsatz in Flanschbauweise .	2-6
	Tri-Clamp® Druckmittler für Lebensmitteleinsatz . . . . .	2-7
	Druckmittler mit Prozeßanschlußgewinde für Lebensmitteleinsatz . . . .	2-7
<b>KAPITEL 3</b>	Anwendungsspezifische Überlegungen . . . . .	3-1
<b>Kalibrierung</b>	Nullpunktunterdrückung . . . . .	3-1
	Nullpunktanhebung . . . . .	3-1
	Berechnung der maximalen Meßspanne . . . . .	3-1
	Elektronikspezifische Überlegungen . . . . .	3-2
	Maximale Meßspanne . . . . .	3-2
	Kalibrierung der Nullpunktunterdrückung für ein System mit einem Druckmittler (Meßumformer unter dem H-Anschluß befestigt) . . . . .	3-3
	Kalibrierung der Nullpunktanhebung für ein System mit einem Druckmittler (Meßumformer über dem H-Anschluß befestigt) . . . . .	3-4
	Kalibrierung der Nullpunktanhebung für ein System mit zwei Druckmittlern (Meßumformer auf gleicher Ebene, über oder unter dem H-Anschluß befestigt) . . . . .	3-5
<b>KAPITEL 4</b>	Reinigung . . . . .	4-1
<b>Wartung und</b>	Fehlersuche und -beseitigung . . . . .	4-1
<b>Fehlersuche und</b>	Warenrückgabe . . . . .	4-2
<b>-beseitigung</b>		

## Einleitung

### Einleitung

Ein Druckmittlersystem besteht aus einem Druckmeßumformer, einem Membran-Druckmittler, einer Füllflüssigkeit und einem direkten oder Kapillar-Prozeßanschluß.

Während des Meßvorgangs wird der Drucksensor des Meßumformers durch die dünne, flexible Membran und die Füllflüssigkeit vom Prozeßmedium ferngehalten. Die Membran ist durch Kapillarleitungen oder einen direkten Montageflansch mit dem Meßumformer verbunden.

Wenn Prozeßdruck anliegt, wird die Membran verdrängt und der gemessene Druck wird durch den Druckmittler über die Kapillarleitungen zum Fühler des Meßumformers übertragen. Dieser übertragene Druck verdrängt die Meßmembran im Drucksensor des Meßumformers. Die Verdrängung ist proportional zum Prozeßdruck und wird elektronisch in ein entsprechendes Strom-, Spannungs- oder digitales HART<sup>®</sup>-Ausgangssignal umgewandelt.

Diese Betriebsanleitung dient zur Unterstützung von Installation, Betrieb und Wartung der Druckmittlersysteme Modell 1199 von Rosemount für Druckmeßumformer. Die Betriebsanleitung enthält zusätzliche Informationen zum Meßumformer/Druckmittler-System, die nicht in der entsprechenden Betriebsanleitung des Meßumformers enthalten sind.

Die Informationen sind in folgende Kapitel untergliedert:

- Installation
- Kalibrierung
- Wartung/Fehlersuche und -beseitigung

Siehe Datenblatt 00813-0100-4016 (in Nordamerika) oder 00813-0201-4016 (in Europa) bzgl. detaillierter Informationen über spezifische Druckmittler von Rosemount.

