



Inhaltsverzeichnis

1.	Hinweise zur Anleitung	1
1.1	Verwendete Symbole	2
1.2	Haftungsausschluss	2
1.3	Allgemeine Hinweise	2
2.	Sicherheitshinweise	2
3.	Geräteaufbau	3
3.1	Darstellung Manometer	3
3.2	Explosionsdarstellung Manometer	3
3.3	Darstellung Druckmittler	4
4.	Auswahlkriterien	4
4.1	Messprinzipien	4
4.2	Anzeigebereiche	5
4.3	Fehlergrenzen	5
4.4	Betriebsbedingungen	5
5.	Zubehör	7
6.	Messanordnungen	9
7.	Montage	10
8.	Zweckgemäßer Einsatz	11
9.	Elektrische Anbauten	12
10.	Einsatz in Ex-Bereichen	13
11.	Instandhaltung, Reinigung, Handhabung, Beförderung und Lagerung	13
12.	Demontage und Entsorgung	14

1. Hinweise zur Anleitung

- Diese Anleitung ist für Fachkräfte und angelernte Arbeitskräfte bestimmt.
- Machen Sie sich vor jedem Arbeitsschritt mit den entsprechenden Hinweisen vertraut und beachten Sie die angegebene Reihenfolge.
- Beachten Sie bitte insbesondere die unter 2. aufgeführten Sicherheitshinweise.



Schmierer GmbH
 Neuweg 2 • 64521 Groß Gerau
 Telefon: +49 (0) 6152 - 98015
 E-Mail: orders@schmierer.de

1.1 Verwendete Symbole

Diese Anleitung verwendet Bildsymbole zur Darstellung von Gefahrenhinweisen.

Diese sind wie folgt zu verstehen:



VORSICHT! Nichtbeachten der beschriebenen Vorgaben kann zu Sachschäden führen.



ACHTUNG! Warnung vor potenziellen Gefahrensituationen. Sach-, Personen- oder Umweltschäden möglich.



WARNUNG! Warnung vor unmittelbar drohender Gefahr für Leib und Leben.



Textabschnitte mit **Erläuterungen, Informationen oder Hinweisen.**

1.2 Haftungsausschluss

Es wird keine Haftung für Schäden oder Fehlfunktionen übernommen, die durch fehlerhafte Montage, unsachgemäßen Gebrauch oder Nichtbefolgen dieser Betriebsanleitung entstanden sind.

1.3 Allgemeine Hinweise

Prüfen Sie das Verpackungsmaterial und die gelieferten Geräte sorgfältig auf Vollständigkeit und Unversehrtheit.

Diese Betriebsanleitung wurde mit höchster Gewissenhaftigkeit erstellt. Es können allerdings nicht sämtliche Anwendungsfälle und Varianten dargestellt werden.

Fragen zu besonderen Anwendungen, zu den Geräten, deren Lagerung, Montage oder sonstigen Angelegenheiten beantworten wir Ihnen gerne direkt, siehe obige Kontaktdaten.

2. Sicherheitshinweise



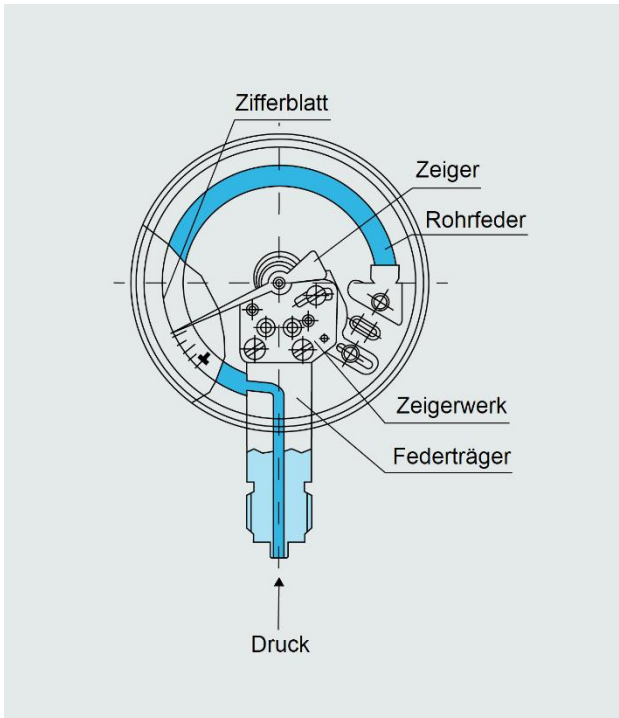
ACHTUNG! Nichtbeachtung der folgenden Hinweise kann Sachschäden sowie schwere Körperverletzungen zur Folge haben.

- Lesen Sie diese Betriebsanleitung vor Inbetriebnahme aufmerksam durch.
- Für eine sichere Bedienung ist ein sachkundiger und behutsamer Umgang unerlässlich.
- Bei unsachgemäßer Verwendung erlischt unsere Gewährleistung.
- Das mit der Handhabung der Geräte beauftragte Personal muss hierfür entsprechend qualifiziert bzw. geschult sein, diese Betriebsanleitung muss diesem bekannt sein.
- Elektrische Anschlüsse dürfen nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- Die entsprechenden nationalen Unfallverhütungs- / Sicherheitsvorschriften sowie eventuelle betriebsinterne Vorschriften sind zu beachten.
- Fehlerhafte oder beschädigte Geräte dürfen nicht verwendet werden, diese sind zu überprüfen und ggf. zu ersetzen. Bereits eingesetzte Geräte sind umgehend außer Betrieb zu setzen.
- Bei Entfernung oder Beschädigung von Typenschildern oder ähnlichen Hinweisen erlischt ebenfalls jegliche Garantie.
- Die in den technischen Daten benannten Grenzwerte sind unbedingt einzuhalten, damit Messgenauigkeit und Lebensdauer des Gerätes gewährleistet sind.
- Bei übermäßiger Hitzeeinwirkung kann es zum Austritt von Messstoff kommen, wodurch erhebliche Gefahren entstehen können. Nach Auftreten eines Brandes sind die Geräte zu prüfen und ggf. zu ersetzen.

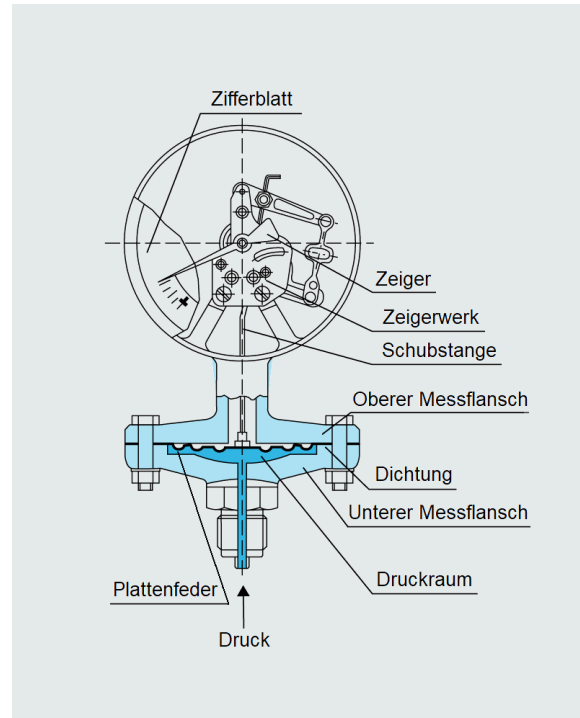
3. Geräteaufbau

3.1 Darstellung Manometer

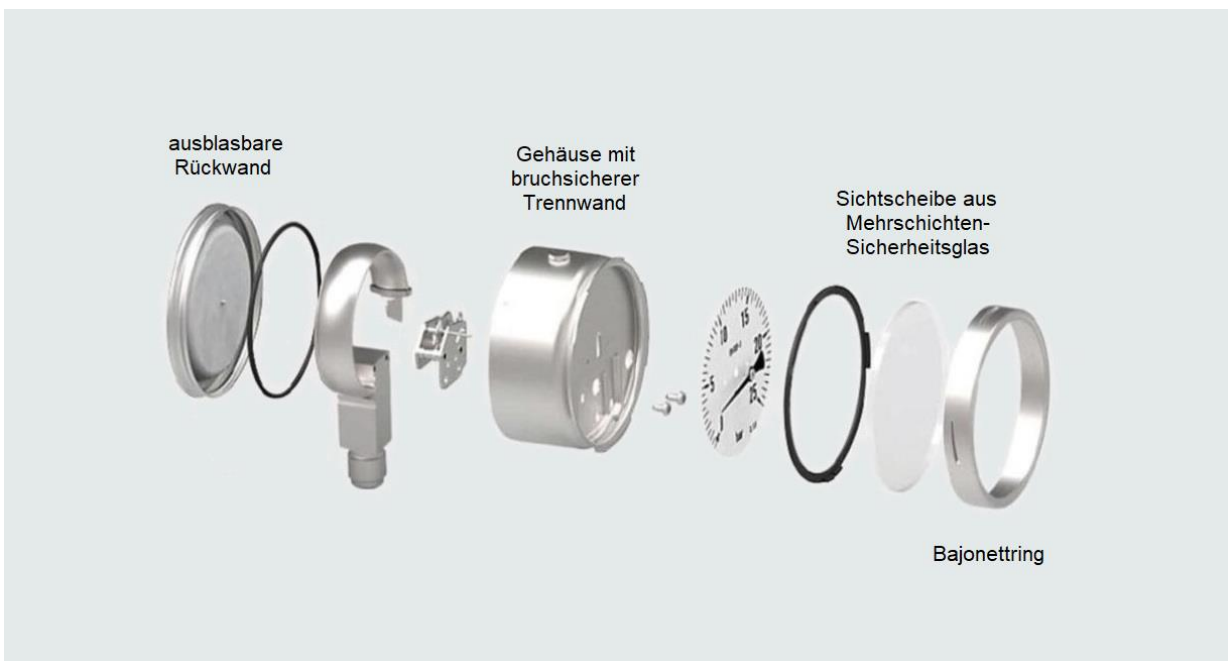
Rohrfedermanometer



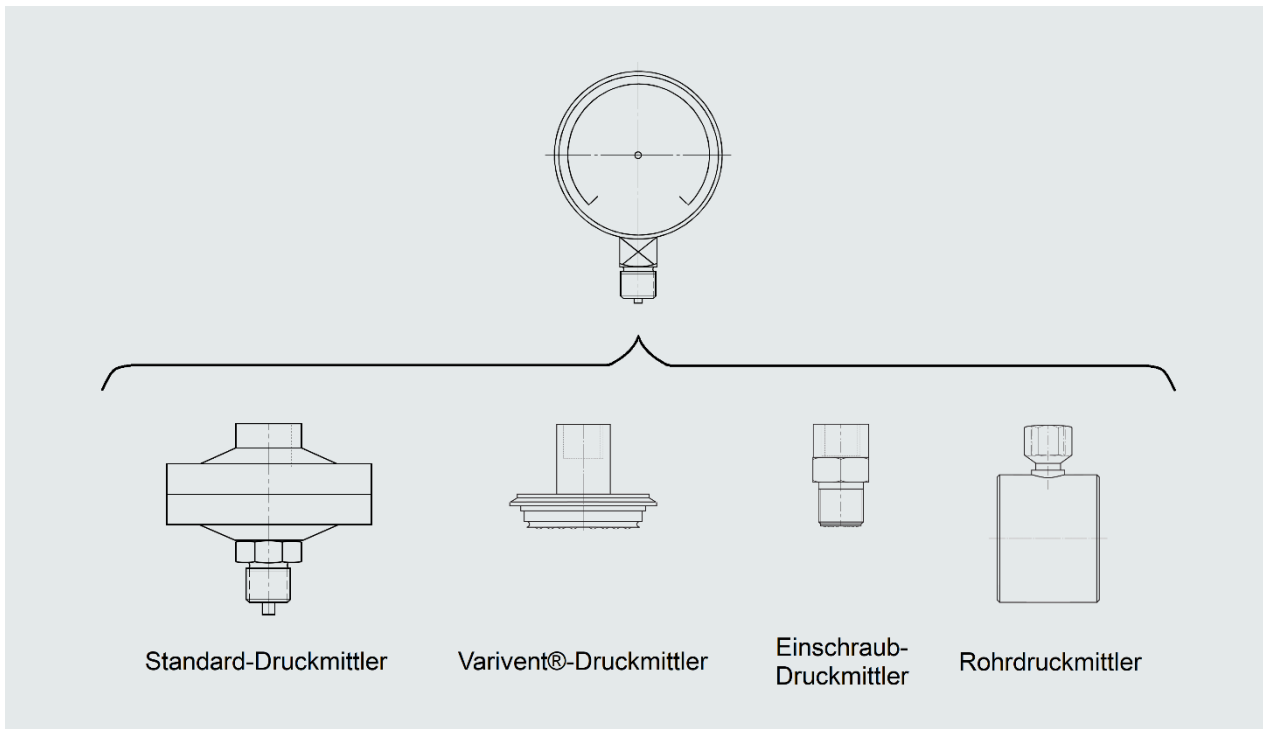
Plattenfedermanometer



3.2 Explosionsdarstellung Manometer für besondere Sicherheit (DIN EN 837-1, S3)



3.3 Darstellung verschiedener Druckmittler-Bauformen



4. Auswahlkriterien

Durch den Anwender ist sicherzustellen, dass ein geeignetes Druckmessgerät ausgewählt wird. Dabei sind folgende Kriterien ausschlaggebend: Anzeigebereich, Ausführung (Materialbeständigkeit gegenüber Messstoffen, Atmosphäre und Temperatur, Überdrucksicherheit). Es sind die für den jeweiligen Einsatzzweck geltenden Vorschriften sowie DIN EN 837-2 zu beachten.

4.1 Messprinzipien

Die in dieser Anleitung beschriebenen Druckmessgeräte sind mit Messgliedern ausgestattet, welche sich unter Druckeinfluss elastisch verformen. Diese Bewegung wird auf ein Zeigerwerk übertragen. Aufgrund ihrer Robustheit und simplen Handhabung werden diese Geräte in der technischen Druckmessung häufig verwendet.

Rohrfederanometer:

Das Funktionsprinzip beruht auf einem kreisförmig gebogenen Rohr, welches an einem Ende fest mit einem Anschlussstutzen verbunden und am anderen Ende mit einem Endstück verschlossen ist. Wird der Innenraum der Rohrfeder einem Überdruck ausgesetzt, erfährt diese eine Streckung nach außen; bei Unterdruck eine Zusammenziehung nach innen. Diese Bewegung des Rohrfederendstücks ist das Maß für den zu messenden Druck und wird über ein Zahnsegment auf das Ritzel des Zeigerwerks übertragen, dadurch in eine Drehbewegung umgewandelt und mittels Zeiger auf der Skala angezeigt.

Wegen der verhältnismäßig geringen Rückstellkraft von Rohrfedern muss bei zusätzlichen Einrichtungen wie z. B. Schleppzeigern oder Grenzsignalgebern deren Einfluss auf die Anzeige berücksichtigt werden.

Mit Rohrfedermesswerken können Überdrücke bis 1000 bar und Unterdrücke bis -1 bar von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten gemessen werden. Die Anzeigegenauigkeit liegt zwischen $\pm 0,1\%$ und $\pm 2,5\%$ vom Messbereichsendwert.

Plattenfedermanometer:

Bei Plattenfedern handelt es sich um kreisförmig gewellte Membranen. Diese werden einseitig mit dem zu messenden Druck beaufschlagt. Dabei dient die Durchbiegung der Membrane als Maß für den Druck. Plattenfedern verfügen über eine verhältnismäßig große Rückstellkraft. Zusätzliche Einrichtungen haben daher einen geringeren Einfluss als bei Rohrfedermanometern. Aufgrund der ringförmigen Einspannung der Plattenfeder ist diese zudem unempfindlicher gegenüber Erschütterungen. Durch Abfangen des Messgliedes sind Plattenfedern gegen hohe Überlastung geschützt. Durch Überzüge / Vorlagen aus Folien können sie gegen korrosive Messstoffe geschützt werden. Plattenfedermanometer sind außerdem bei hochviskosen oder kristallisierenden Messstoffen von Vorteil, da mittels weiter Anschlussbohrungen, offener Anschlussflansche oder Spülbohrungen zusätzlich Reinigungsmöglichkeiten realisiert werden können.

Mit Plattenfedermesswerken können Überdrücke bis 40 bar und Unterdrücke bis -1 bar von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten gemessen werden. Die Anzeigegenauigkeit liegt bei $\pm 1,0\%$ - $2,5\%$ vom Messbereichsendwert.

Kapselfedermanometer:

Kapselfedern bestehen aus zwei kreisförmig gewellten Membranen oder alternativ aus einer Membran und einer Grundplatte, welche am Rand druckdicht zusammengefügt sind. Im Zentrum einer der Membranen wird der Messdruck eingeleitet und wirkt auf die Innenseite der Kapsel. Die hierbei erzeugte Hubbewegung dient als Maß für den Druck. Kapselfedermanometer sind nicht für flüssige Messstoffe geeignet.

Mit Kapselfedermesswerken können sowohl Unterdrücke als auch Überdrücke bis 600 mbar gemessen werden. Die Anzeigegenauigkeit liegt bei $\pm 1,6\%$ vom Messbereichsendwert.

4.2 Anzeigebereiche

Grundsätzlich sollte der Betriebsdruck im mittleren Drittel vom Anzeigebereich des Manometers liegen. Die maximale Drucklast sollte 75% des Skalenendwertes (ruhende Belastung) bzw. 65% des Skalenendwertes (dynamische Belastung) nicht überschreiten.

4.3 Fehlergrenzen

Die Fehlergrenzen von Druckmessgeräten sind in den folgenden Normen festgelegt:

- DIN EN 837-1 (Rohrfedermanometer)
- DIN EN 837-3 (Kapselfeder- und Plattenfedermanometer)

Druckmessgeräte der Klassen 0,1 – 0,6 und besser werden bevorzugt für genaue Messungen in Labors und Werkstätten verwendet.

Druckmessgeräte der Klassen 1,0 und 1,6 werden an Maschinen und in Produktionsanlagen verwendet.

Druckmessgeräte der Klassen 2,5 und 4,0 werden bei Überwachungsaufgaben ohne spezielle Genauigkeitsanforderung eingesetzt.

4.4 Betriebsbedingungen



Es sind die Auswahl- und Einbauempfehlungen gemäß DIN EN 837-2 sowie die nachfolgenden Hinweise dieser Anleitung bei der Auswahl von Druckmessgeräten zu beachten. Beim Einsatz von Geräten, welche für die Betriebsbedingungen nicht geeignet sind, können schwere Folgeschäden auftreten.

- **Messstoff-Eigenschaften**

Druckverlauf



VORSICHT! Materialschaden!

Es dürfen keine raschen Druckänderungen oder Druckstöße auf das Messglied einwirken. Druckstöße dürfen den Verwendungsbereich des Gerätes nicht überschreiten.

Es sind gegebenenfalls Überlastschutzvorrichtungen vorzuschalten (siehe Kapitel 5, Zubehör). Bei Druckänderungen größer als 10 % des Skalenendwertes pro Sekunde ist die Ablesbarkeit des Messwertes beeinträchtigt. Zudem wird hierdurch die Lebensdauer der Geräte stark gemindert. Hier sind Achsdämpfungen vorzusehen.

Drosselelemente (Drosselschrauben oder einstellbare Stoßdämpfer) sorgen für eine starke Verringerung des Eingangsquerschnitts, dadurch wird die Druckänderung im Messglied verzögert. Es kann ebenfalls eine Drosselstrecke (Verringerung des Messleitungs-Querschnitts) eingebaut werden. Beide Lösungen haben den Nachteil, dass diese anfällig für Verschmutzungen sind. Durch Dämpfungselemente am Zeigerwerk wird lediglich die Zeigerbewegung verzögert. Flüssigkeitsgefüllte Gehäuse dämpfen die Bewegung des Messgliedes mindern den Verschleiß der beweglichen Teile.

Temperatur



Weicht die Temperatur des Messstoffes von der zulässigen Betriebstemperatur des Druckmessgerätes ab (siehe Kapitel 8, zweckgemäße Verwendung sowie DIN EN 83-1, -2 und -3), muss eine

ausreichend lange Messleitung, ein Wassersackrohr oder ein Druckmittler mit Kapillarrohr dem Gerät vorgeschaltet werden. Die Beeinflussung der Anzeige durch +20 °C

abweichende Gerätetemperaturen ist zu beachten.

Hockviskose, kristallisierende oder feststoffhaltige Messstoffe



Die Druckmessung hochviskoser, kristallisierender oder feststoffhaltiger Messstoffe sollte mit Plattenfedermanometern oder Rohrfedermanometern mit angebautem Druckmittler (siehe Kapitel 5, Zubehör) erfolgen.

Korrosive Messstoffe

Falls korrosive Messstoffe durch Trennmittel vom Messorgan ferngehalten werden können, dürfen Standardgeräte verwendet werden.



Die Auswahl des geeigneten Werkstoffes ist andernfalls zwingend notwendig, hierfür muss der Anwender dem Hersteller alle Informationen über Werkstoffe geben, welche mit dem Messstoff unter den jeweiligen Messbedingungen verträglich sind (siehe DIN EN 837-2, 4.3). Aufgrund der eingeschränkten Auswahl an Werkstoffen für elastische Messglieder müssen gegebenenfalls Plattenfedermanometer mit Schutzauskleidung aus beständigen Werkstoffen oder Rohrfedermanometer mit Druckmittler eingesetzt werden.

Sicherheit

Erhöhte Gefahr besteht beispielsweise bei Gasen oder Flüssigkeiten unter hohem Druck. Falls drucktragende Teile undicht werden oder bersten, dürfen Personen, welche sich vor der Sichtscheibe des Gerätes aufhalten, nicht durch nach vorne ausdringenden Messstoff verletzt

werden. Manometer mit besonderer Sicherheit (ausblasbare Rückwand), bieten in dieser Hinsicht Schutz, siehe Abbildung 3.2.

Bei gefährlichen Messtoffen, wie zum Beispiel Sauerstoff, Acetylen, brennbaren oder toxischen Stoffen sowie Kälteanlagen, Kompressoren etc. müssen die betreffenden Vorschriften beachtet werden.



VORSICHT!

Flüssigkeitsgefüllte Druckmessgeräte müssen nach DIN EN 837-1, 9.7 eine Ausblasvorrichtung besitzen (Ausführungen S1 - S3 nach DIN EN 837-1).

• Umgebungseinflüsse

Erschütterungen



Wenn Erschütterungen des Gerätes nicht durch geeignete Installation vermieden werden können, sind Geräte mit achsgedämpftem Zeigerwerk oder Flüssigkeitsfüllung zu verwenden.

Umgebungstemperatur



Die auf der Skala benannte Fehlergrenze gilt bei einer Referenztemperatur +20 °C. Abweichende Temperaturen wirken sich auf die Anzeige aus.

Die Stärke des Einflusses ist abhängig vom Messprinzip (siehe Kapitel 4.1).

Bei Verwendung im Freien sind geeignete Geräte zu verwenden bzw. Schutzmaßnahmen zu treffen, um beispielsweise bei Temperaturen unter 0 °C das Vereisen des Gerätes zu verhindern. Bei flüssigkeitsgefüllten Geräten nimmt mit sinkender Umgebungstemperatur die Viskosität der Füllflüssigkeit zu. Dadurch wird die Anzeige erheblich verzögert.

Die Umgebungstemperatur muss auch im Bezug auf die maximal zulässige Betriebstemperatur am Gerät berücksichtigt werden.

Korrosive Atmosphäre



Bei Einsatz in korrosiver Atmosphäre sind geeignete Gehäuse und Bauteile aus beständigen Werkstoffen zu wählen. Für den Außenschutz sind zudem besondere Oberflächenbehandlungen vorgesehen.

5. Zubehör

Absperrarmaturen für Druckmessgeräte



Es wird empfohlen, eine Absperrarmatur zwischen Druckentnahmestelle und Druckmessgerät anzubringen. Dadurch ist ein Austausch des Messgerätes und eine Nullpunktkontrolle bei laufender Anlage möglich. Abhängig vom Verwendungszweck kommen Hähne oder Ventile zum Einsatz.

Hähne verfügen über drei Stellungen:

- Entlüften:
Die Zuleitung ist geschlossen, das Messorgan ist mit der Atmosphäre verbunden. Kontrolle des Nullpunkts ist möglich.
- Betrieb:
Die Zuleitung ist geöffnet, das Messorgan steht unter Druck.
- Ausblasen:
Die Zuleitung ist geöffnet, der Messstoff tritt in die Atmosphäre aus. Das Messorgan ist außer Betrieb.

Bei Ventilen ist in der Regel eine Entlüftungsschraube zwischen Ventilsitz und Druckmessgerät angebracht (z. B. nach DIN 16 270 / 271).



ACHTUNG! Die Entlüftung zur Atmosphäre ist so zu gestalten, dass niemand durch austretenden Messstoff gefährdet werden kann.

Eventuelle Umweltbelastungen sind zu vermeiden. In bestimmten Anwendungsfällen müssen die Absperrarmaturen über einen Prüfanschluss verfügen, damit das Druckmessgerät ohne Ausbau überprüft werden kann.

Halterungen für Messgeräte



Wenn die Messleitung nicht stabil genug ist, um das Messgerät erschütterungsfrei zu tragen, ist eine geeignete Halterung zu verwenden.

Wassersackrohre



Absperrarmaturen und Druckmessgeräte sind durch ausreichend lange Messleitungen oder Wassersackrohre vor Erwärmung durch heiße Messstoffe (z. B. Wasserdampf) zu schützen.

Druckmittler



Druckmittler können bei heißen, aggressiven, hochviskosen oder auskristallisierenden Messstoffen als Trennvorlage vor Rohrfedermanometern angebracht werden, um zu vermeiden, dass diese Messstoffe in das Messorgan eindringen.

Der Druck wird durch eine neutrale Flüssigkeit auf das Messglied übertragen. Diese wird je nach Messbereich, Temperatur, Viskosität und weiteren Einflüssen ausgewählt.

Hierbei ist auf die Verträglichkeit der Füllflüssigkeit mit dem Messstoff zu achten. Es gibt unterschiedliche Druckmittler-Bauformen (siehe Kapitel 3.3), die gängigste Variante ist der Membrandruckmittler.

Bei Rohr- und Flanschdruckmittlern muss das Druckmessgerät passend für die jeweilige Einbaulage vom Hersteller am Druckmittler montiert werden.

Druckmittler und Messgerät dürfen nicht voneinander getrennt werden.

Es sind zudem mögliche Fehleinflüsse zu berücksichtigen, die durch das Vorschalten eines Druckmittlers vor das Messgerät entstehen können.

Überlastschutzvorrichtungen



VORSICHT! Wenn aus betrieblichen Gründen der Anzeigebereich kleiner als der maximale Betriebsdruck gewählt werden muss, kann das Messgerät durch Vorschalten einer Überlastschutzvorrichtung vor Beschädigung geschützt werden.

Im Falle eines Druckstoßes schließt die Schutzvorrichtung umgehend, bei langsamem Druckanstieg nur sukzessive. Daher hängt der einzustellende Schließdruck vom zeitlichen Verlauf ab.

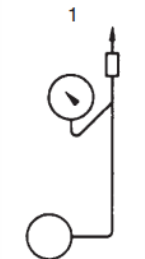
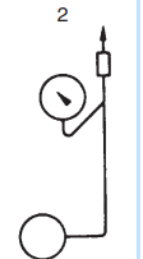
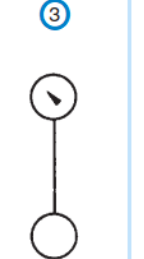
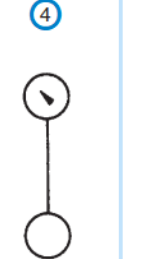
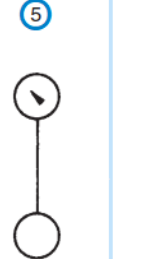
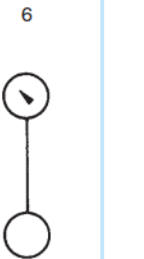
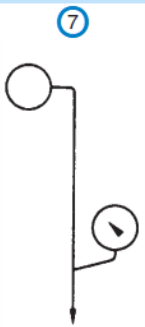


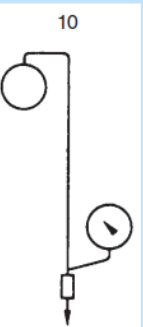

Die Funktion der Schutzvorrichtung kann jedoch durch hochviskose oder verschmutzte Messstoffe beeinträchtigt werden oder diese unwirksam machen.

Kapselfeder- und Plattenfedermanometer können auch als Geräte überdrucksicher (3-, 5- oder 10-fach) gefertigt werden.

6. Messanordnungen

Allgemeines:

Siehe VDE/VDI 3512 Blatt 3 für bewährte Messanordnungen und Vorschläge für Bauteile. Die nachfolgende Tabelle enthält eine Übersicht möglicher Messanordnungen:

Zustand des Messstoffes	flüssig			gasförmig		
Zustand der Füllung in der Messleitung	flüssig	teils ausgasend	vollständig ausgasend	gasförmig	teils kondensiert (feucht)	vollständig kondensiert
Beispiele	Kondensat	siedende Flüssigkeiten	„Flüssiggase“	trockene Luft	feuchte Luft Rauchgase	Wasserdampf
a) Druckmessgerät oberhalb des Entnahmestutzens	1 	2 	3 	4 	5 	6 
b) Druckmessgerät unterhalb des Entnahmestutzens	7 	8 		9 	10 	11 

Die Anordnungen 3, 4, 5, 7, 8 und 11 sind zu bevorzugen.

Druckentnahmestutzen



Der Druckentnahmestutzen ist an einer Stelle anzubringen, an welcher ungestörte Strömung und gleichmäßige Messbedingungen vorliegen. Die Bohrung für die Druckentnahme sollte ausreichend groß gewählt und der Entnahmestutzen durch ein Absperrorgan abgeschlossen werden.

Messleitung



Die Messleitung verbindet den Entnahmestutzen mit dem Druckmessgerät. Die Leitung muss einen ausreichend großen Innendurchmesser haben, um Verstopfungen vermeiden zu können.

Die Messleitung ist mit stetiger Neigung zu verlegen (zu empfehlen sind 1:15). Bei Gasen als Messstoff ist eine Entwässerung an der tiefsten Stelle, bei hochviskosen Flüssigkeiten eine Entlüftung an der höchsten Stelle vorzusehen.

Bei feststoffhaltigen Gasen oder Flüssigkeiten sind Abschnieder vorzusehen, welche durch Absperrarmaturen im Betrieb von der Anlage getrennt und entleert werden können.

Absperrarmaturen am Messgerät

Absperrarmaturen am Druckmessgerät dienen zur Nullpunktkontrolle oder zum Tausch des Messgerätes bei laufender Anlage (siehe Kapitel 5, Zubehör).

Druckmessgerät



Das Druckmessgerät ist erschütterungsfrei zu befestigen und soll angeordnet werden, dass eine gute Ablesbarkeit gewährleistet ist.

Beim Ablesen sind Parallaxenfehler zu vermeiden. Etwaige Ausblasvorrichtungen am Messgerät sind vor Blockierung zu schützen (siehe DIN EN 837-1, 9.7). Die Anordnung des Druckmessgerätes hat so zu erfolgen, dass eine Unter- oder Überschreitung der zulässigen Betriebstemperatur ausgeschlossen ist (siehe Kapitel 4.4, Betriebsbedingungen und Kapitel 8, zweckgemäßer Einsatz). Der Einfluss von Konvektion und Wärmestrahlung ist hierbei zu berücksichtigen. Druckmessgeräte, deren Messglieder mit Wasser oder einem Wassergemisch gefüllt sind, sind vor Frost zu schützen. In der Regel wird das Druckmessgerät mit senkrechter Skala montiert. Ansonsten gilt das Lagezeichen nach DIN EN 837 auf der Skala.

Durch einen Höhenunterschied zwischen Entnahmestutzen und Druckmessgerät entsteht eine Verschiebung des Messanfangswertes, wenn der Messstoff in der Messleitung eine andere Dichte als die Umgebungsluft hat. Die Verschiebung des Messanfangs Δp ergibt sich aus der Dichtedifferenz ($\rho_M - \rho_L$) und dem Höhenunterschied Δh : $10^{-5} \cdot (\rho_M - \rho_L) g \cdot \Delta h$

Δ = Verschiebung des Messanfangs [bar]
 ρ_M = Dichte des Messstoffes [kg / m³]
 ρ_L = Dichte der Luft (1,205 bei 20 °C) [kg / m³]
 Δh = Höhenunterschied [m]
 g = Erdbeschleunigung [m / s²]
 (mittlere Erdbeschleunigung 9,81 m / s²)

Wenn das Druckmessgerät höher als der Druckentnahmestutzen sitzt, wird die Anzeige um Δp verringert und wenn es tiefer sitzt, um Δp vergrößert.

7. Montage

Druckmessgeräte sollten nur von geschultem Fachpersonal montiert werden. Zur Messanordnung siehe Kapitel 6.

Beim Ein- und Ausbau der Druckmessgeräte dürfen diese nicht am Gehäuse festgehalten werden, sie sind vielmehr an der Schlüsselfläche des Federträgers festzuhalten.

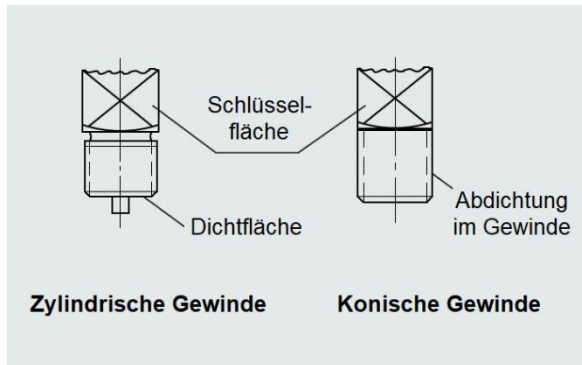


Es ist darauf zu achten, dass der passende Messstoffanschluss gewählt wurde (Nennweite, ggf. geeignete Dichtleiste etc.)

Um das Messgerät in eine Stellung bringen zu können, in der eine einwandfreie Ablesbarkeit gewährleistet ist, ist dieses bei Gewindeanschluss mit Spannmuffe oder Überwurfmutter zu montieren. Bei Flanschanschlüssen wird das Messgerät auf den Gegenflansch aufgesetzt, die Flansche werden dabei mit geeigneten Schrauben miteinander verbunden. Es ist auf ein festes Anziehen der Schrauben zu achten.

Die Anschlüsse müssen dicht sein. Daher sind unbedingt für die Verbindung geeignete Dichtungen zu verwenden, welche aus gegen den Messstoff beständigem Material bestehen. Zum Abdichten von Druckmessanschlüssen mit zylindrischen Gewindezapfen sind zum Beispiel an der Dichtfläche Flachdichtungen nach DIN EN 837-1 oder Profildichtungen zu verwenden, bzw. Dichtlinsen bei entsprechenden Hochdruckanschlüssen.

Bei konischen Gewinden (z. B. NPT-Gewinde) wird die Abdichtung im Gewinde durch zusätzliche Dichtwerkstoffe, wie zum Beispiel PTFE-Band, verwirklicht (siehe DIN EN 837-2).



Für Manometer mit Druckentlastungsöffnung \varnothing 13 mm am Gehäuseumfang oben wird für Messbereiche unter 6 bar empfohlen, das Gerät durch Abschneiden des Nippels am Füllstopfen zur Kompensation des Innendrucks belüftbar zu machen.

Falls das Gerät tiefer als der Druckentlastestutzen sitzt, ist die Messleitung zur Beseitigung von Fremdkörpern vor Inbetriebnahme gut zu spülen.

Das Gerät darf beim Abpressen von Rohrleitungen oder Behältern nicht höher belastet werden, als durch die Begrenzungs-**marke ▼** auf der Skala angegeben, bzw. darf die für das Gerät vorgegebene Verwendungsgrenze bei ruhender Belastung nicht überschritten werden (siehe Kapitel 8, zweckgemäßer Einsatz).

Bei Plattenfedermanometern dürfen die Spannschrauben des Ober- und Unterflansches nicht gelöst werden.



ACHTUNG! Vor Ausbau des Druckmessgerätes ist das Messorgan drucklos zu machen.

Die Messleitung muss gegebenenfalls entspannt werden. In ausgebauten Druckmessgeräten enthaltene Messstoff-

-reste können Mensch, Einrichtung und Umwelt gefährden. Es sind entsprechende Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.

8. Zweckgemäßer Einsatz



VORSICHT! Absperrvorrichtungen müssen langsam geöffnet werden, um Druckstöße bei der Inbetriebnahme zu vermeiden.

Verwendungsbereich

Bei vielen Druckmessgeräten ist der Verwendungsbereich für ruhende Belastung durch eine Begrenzungs**marke ▼** auf der Skala gekennzeichnet (siehe DIN EN 837-1, 837-3).

Rohrfedermanometer der Nenngrößen 100, 160 und 250 sind bei ruhender Belastung bis zum Skalenendwert belastbar. Bei wechselnder Belastung ist als Spitzenwert nur das 0,9-fache dieses Druckes zulässig. Bei den Messbereichen 0-2500 bar und 0-4000 bar sind maximal $\frac{2}{3}$ des Skalenendwertes zulässig. Überlastsicher sind Rohrfedermanometer bis zum 1,3-fachen Skalenendwert (0-2500 und 0-4000 bar-Geräte sind nur bis zum Skalenendwert belastbar). Rohrfedermanometer der Nenngrößen 35, 40, 50, 60, 63 und 80 sind bei ruhender Belastung bis $\frac{3}{4}$ des Skalenendwertes, bei wechselnder Belastung bis maximal $\frac{2}{3}$ des Skalenendwertes, kurzzeitig belastbar (in Sonderausführung auch höher).

Plattenfedermanometer sind bis zum 5-fachen Skalenendwert überlastsicher (in Sonderausführung auch höher), jedoch nicht mehr als 40 bar.

Kapselfedermanometer sind bei ruhender Belastung ebenfalls bis zum Skalenendwert belastbar, bei wechselnder Belastung bis zum 0,9-fachen Skalenendwert. Sie sind 1,3-fach überdrucksicher (in Sonderausführung auch höher).

Nullpunktprüfung

Zur Prüfung des Nullpunktes bei laufendem Betrieb wird die hierfür benötigte Absperrvorrichtung (siehe Kapitel 5, Zubehör) geschlossen und das Druckmessgerät entspannt. Der Zeiger muss innerhalb des am Nullpunkt mit **L** gekennzeichneten Bereiches stehen.

Wenn der Zeiger außerhalb dieses Bereiches steht, kann grundsätzlich von einer bleibenden Verformung des Messgliedes ausgegangen werden, welche näher geprüft werden muss, um Unfällen durch Messfehler vorzubeugen. Daher sollte das Gerät ausgetauscht und ggf. zur Prüfung und Reparatur eingesandt werden.

Anzeigeprüfung

Ist eine Prüfung der Anzeige bei laufendem Betrieb erforderlich, wird das Druckmessgerät über die hierzu benötigte Absperrvorrichtung mit Prüfanschluss (siehe Kapitel 5, Zubehör) vom Prozess getrennt und mit einem Prüfdruck beaufschlagt. Es gelten die Fehlergrenzen gem. DIN EN 837-1 bzw. 837-3.

Temperaturbeständigkeit



Eine Überschreitung der zulässigen Betriebstemperaturen des Druckmessgerätes sind nicht zulässig.

Im Allgemeinen beträgt die Temperaturbeständigkeit bzw. zulässige Betriebstemperatur max. -40°C bis $+60^{\circ}\text{C}$ (siehe DIN EN 837-1 und 837-3), wobei ungefüllte Geräte Mit hartgelöteter Rohrfeder Messstofftemperaturen bis $+100^{\circ}\text{C}$ oder mit schutzgasgeschweißter Rohrfeder in CrNi-Stahl-Gehäusen Messstofftemperaturen bis $+200^{\circ}\text{C}$ aushalten können.



Beachte: Es handelt sich hierbei lediglich um Angaben zur Temperaturbeständigkeit der Materialien bzw. der Lötungs- oder Schweißnähte.

Angaben zu Anzeigefehlern bei Abweichungen von der Referenztemperatur sind zu beachten!

Reinigungstemperatur



Eine Überschreitung der zulässigen Betriebstemperatur des Druckmessgerätes (siehe oben) darf auch beim Durchspülen der Messleitung nicht erfolgen.

Das Gerät muss gegebenenfalls abgesperrt oder ausgebaut werden.

9. Elektrische Anbauten

Die Montage und elektrische Anschlüsse sollten nur durch geschultes Fachpersonal vorgenommen werden.

Geräte mit elektrischen Anbauten sind mit einem Typenschild gekennzeichnet. Aus diesem ergibt sich, wie der elektrische Anschluss durchzuführen ist. Die Belastungsgrenzen sind unbedingt einzuhalten. Ein Überschreiten kann zu Beschädigungen führen.

Nationale und internationale Sicherheitsvorschriften (z.B. VDE 0100) sind bei Montage, Inbetriebnahme und Betrieb der Geräte unbedingt zu beachten.

Kabeldurchmesser müssen mit den Nennweiten der Dichteinsätze übereinstimmen. Verschraubungen sind fest anzuziehen. Bestätigte Schutzarten sind nur dann gegeben. Zentral angeordnete Befestigungsschrauben sind bei Ausführung mit Kabelanschlussdose, Steckverbinder oder Winkelstecker handfest anzuziehen.

Bei Druckmessumformern ist zur Aufrechterhaltung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) beim Anschluss ausschließlich abgeschirmtes Kabel zu verwenden, dessen Schirm mit dem Gehäuse bzw. der Erdungsklemme des Winkelsteckers zu verbinden ist.

Bei Geräten mit Magnetspringkontakt ist darauf zu achten, dass die CE-Kennzeichnung nach EMV-Richtlinie nur gilt, wenn die Schalthäufigkeit 5 Schaltspiele pro Minute nicht überschreitet.

Falls vorgegeben, sind geeignete Trennschaltverstärker oder Multifunktionsrelais zu verwenden (z.B. bei Geräten mit Induktivkontakt). Es sind die entsprechenden Bedienungsvorschriften hierfür zu beachten.

10. Einsatz in Ex-Bereichen

Allgemeine Hinweise

Manometer sind mechanische Druckmessgeräte und weisen im bestimmungsgemäßen Betrieb keine potenziellen Zündquellen auf. Aus Edelstahl gefertigte Ausführungen mit Verbundglasscheibe sind für den Einsatz in Bereichen der Kategorie 2 und 3 nach Richtlinie ATEX 2014/34/EU geeignet.

Als Kategorie 1-Gerät (z.B. Anbau an Zone 0) sind nur Druckmessgeräte mit angebauter, bauartzugelassener Deflagrationsvolumensicherung geeignet. Dieses Schutzsystem verhindert einen Flammendurchschlag bei Deflagration von explosionsfähigen Dampf-Luft- bzw. Gas-Luft-Gemischen der Explosionsgruppen IIA, IIB und IIC in einem vorgeschalteten Volumen von max. 0,2 l.

Zur Vermeidung eines Erwärmens der Messglieder von Rohrfedermanometern ist eine dynamische Belastung mit gasförmigen Messstoffen nicht zulässig!

Kennzeichnung für den Ex-Bereich

Manometer ohne Grenzsignalgeber für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen sind wie folgt gekennzeichnet:

Beispiel: Rohrfedermanometer Typ RU100 mit Induktivkontakt, Hersteller Schmierer GmbH

Type RU Contact CE Ex II 2 GD c
PTB 17 ATEX D044

11. Instandhaltung, Reinigung, Handhabung, Beförderung und Lagerung



VORSICHT! Materialschaden und Garantieverlust!

Kundenseitige Veränderungen oder Eingriffe am Gerät können zur Beschädigung von wichtigen Bauteilen oder Komponenten führen. Bei solchen Eingriffen erlischt jegliche Garantie oder Herstellerverantwortung! Verändern Sie daher niemals das Gerät und führen selbst keine Reparaturen durch.

Wartung

Druckmessgeräte sind grundsätzlich wartungsfrei.

Reparaturen sind ausschließlich durch den Hersteller vorzunehmen.

Reinigung

Vor Einsenden eines Gerätes zur Reparatur sind die messstoffberührten Teile sorgfältig vom Messstoff zu reinigen, besonders bei gefährlichen Messstoffen.

Dem Reparaturauftrag sollte eine Beschreibung des Messstoffes bzw. eine Kontaminationsklärung beigefügt werden.

Handhabung und Transport



Das Gerät enthält empfindliche Bauteile und ist daher mit größtmöglicher Sorgfalt zu behandeln.

Die Geräte sind zudem unbedingt vor mechanischen Erschütterungen bzw. Schlägen während des Transports, bei der Montage und des Betriebs zu schützen, um eine Beeinträchtigung der messtechnischen Eigenschaften zu verhindern.

Dabei sind insbesondere folgende Punkte zu beachten:

- Die Geräte dürfen nicht geworfen werden.
- Die Geräte sind vorsichtig aus der Verpackung zu nehmen.
- Stöße oder Erschütterungen auf Oberflächen bzw. mit Gegenständen sind zu vermeiden.
- Für den Transport ist eine geeignete Verpackung zu verwenden (bestenfalls die Originalverpackung), um die Geräte ausreichend vor Erschütterung zu schützen.
- Die Verpackung ist mit entsprechenden Transporthinweisen zu versehen.

Lagerung

Für die Lagerung bis zur Montage sind die Geräte in der Originalverpackung zu belassen und geschützt vor Schäden durch äußere Einwirkung zu lagern.

Falls die Geräte kurzzeitig entnommen werden, um beispielsweise eine Prüfung vorzunehmen, sind diese daraufhin wieder sorgfältig in der Originalverpackung zu verpacken.

Grundsätzlich sind bei der Lagerung die Temperaturgrenzen von -40°C und $+60^{\circ}\text{C}$ nicht zu unter- bzw. überschreiten (gem. DIN EN 837-1 und 837-3).

10. Demontage und Entsorgung

Vor der Demontage sollten die Geräte drucklos sein! Das Gerät ist vollständig aus dem Einsatzbereich zu lösen.

Entsorgung



KEIN HAUSMÜLL!

Die Geräte bestehen aus verschiedenen Werkstoffen und dürfen nicht zusammen mit dem Hausmüll entsorgt werden.

Führen Sie die Geräte entweder der lokalen Wiederverwertung zu oder schicken Sie sie zurück an die Schmierer GmbH.



Schmierer GmbH

Neuweg 2 • 64521 Groß Gerau

Telefon: +49 (0) 6152 - 98015

E-Mail: orders@schmierer.de