

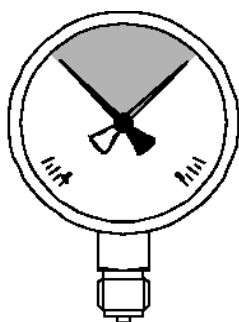
Auswahl, Anbringung, Behandlung und Bedienung von Druckmessgeräten mit elastischem Messglied

Allgemeines

Bitte lesen Sie diese Betriebsanleitung vor der Inbetriebnahme des Druckmessgerätes vollständig durch.

Der Anwender muss sicherstellen, dass das richtige Druckmessgerät hinsichtlich Anzeigebereich, Ausführung und Werkstoff (hinsichtlich der Beständigkeit der Materialien gegenüber dem Messstoff) ausgewählt wurde. Der Anzeigebereich ist optimal gewählt, wenn der Betriebsdruck im mittleren Drittel des Anzeigebereiches liegt.

Siehe Skizze:



Das Druckmessgerät muss erschütterungsfrei befestigt werden und soll gut ablesbar angeordnet sein. Die Druckanschlüsse müssen dicht sein.

Es empfiehlt sich, zwischen Druckentnahmestelle und Druckmessgerät eine Absperrvorrichtung zwischenschalten, die einen Austausch des Messgerätes und eine Nullpunktkontrolle bei laufender Anlage ermöglicht.

Absperrarmaturen

Je nach vorgesehenem Verwendungszweck werden dem Druckmessgerät Absperrhähne oder Absperrventile vorgeschaltet.

Absperrhähne haben drei Stellungen:

Entlüften Die Zuleitung ist geschlossen, und das Messglied ist mit der Atmosphäre verbunden.

Der Nullpunkt kann kontrolliert werden.

Betrieb Die Zuleitung ist offen, das Messglied steht unter Druck.

Ausblasen Die Zuleitung ist offen, der Messstoff entweicht in die Atmosphäre.

Das Messglied ist außer Betrieb.

Absperrventile ohne oder mit Prüfanschluss (DIN 16 270 bzw. 16 271) haben zwischen Ventilsitz und Druckmessgeräteanschluss eine Entlüftungsschraube. Wird die Entlüftungsschraube gelöst, kann die Entlüftung kontrolliert durch den Gewindegang erfolgen.

Bei bestimmten Anwendungsfällen (z.B. Dampfkessel) müssen die Absperrarmaturen einen Prüfanschluss besitzen, damit das Druckmessgerät ohne Ausbau überprüft werden kann. Bei Absperrventilen nach DIN 16 272 ist der Prüfanschluss getrennt absperrbar.

Messgerätebefestigung

Ist die Leitung zum Messgerät für eine erschütterungsfreie Anbringung nicht stabil genug, so ist die Befestigung über entsprechende Befestigungselemente für Wand- und / oder Rohrmontage - gegebenenfalls durch Einfügen einer Kapillarleitung - vorzunehmen.

Messsystemdämpfung

Können Erschütterungen nicht durch geeignete Installationen vermieden werden, dann sollten Geräte mit Flüssigkeitsfüllung eingesetzt werden.

Geräte mit Glycerin- oder Ölfüllung werden aus technischen Gründen nicht zu 100% befüllt, so dass oben eine Luftblase entsteht. Die Funktion der Glycerin- oder Ölfüllung ist gewährleistet, wenn das Gehäuse bis ca. $\frac{3}{4}$ mit Glycerin oder Öl befüllt ist. Keinesfalls dürfen nachträgliche Manipulationen (Entleeren oder Nachfüllen der Füllflüssigkeit) am Gehäuse vorgenommen werden! Bitte beachten Sie dazu auch den Punkt „Montage und Inbetriebnahme“.

Temperaturbelastung

Die Anbringung des Druckmessgerätes ist so auszuführen, dass die zulässige Betriebstemperatur (Umgebung, Messstoff), auch unter Berücksichtigung des Einflusses von Konvektion und Wärmestrahlung, weder unter- noch überschritten wird. Dazu sind Druckmessgerät und Absperrarmatur durch ausreichend lange Messleitungen oder Wassersackrohre zu schützen.

Der Temperatureinfluss auf die Anzeigegenauigkeit ist zu beachten.

Schutz der Messglieder vor Überlastung

Unterliegt der Messstoff schnellen Druckänderungen oder ist mit Druckstößen zu rechnen, so dürfen diese nicht direkt auf das Messglied einwirken. Die Druckstöße müssen in ihrer Wirkung gedämpft werden, z.B. durch Einbau einer Drosselstrecke (Verringerung des Querschnittes im Druckkanal) oder durch Vorschaltung einer einstellbaren Drosselvorrichtung.

Wird der Messbereich zugunsten einer höheren Anzeigauflösung kleiner gewählt als der kurzzeitig auftretende Maximaldruck, so ist das Messglied vor Beschädigung zu schützen. Hierzu ist eine Überlastschutzvorrichtung vorzuschalten (externer Schutz), diese schließt bei einem Druckstoß sofort, bei einem langsamen Druckanstieg nur allmählich. Der einzustellende Schließdruck hängt daher vom zeitlichen Druckverlauf ab. Eine weitere Möglichkeit ist das Verwenden eines hochüberlastsicheren Druckmessgerätes (interner Schutz).

Der **Druckentnahmestutzen** soll mit einer genügend großen Bohrung (≥ 6 mm) möglichst über ein Absperrorgan so angeordnet werden, dass die Druckentnahme nicht durch eine Strömung des Messstoffes verfälscht wird.

Die Messleitung zwischen Druckentnahmestutzen und Druckmessgerät soll zur Vermeidung von Verstopfung und Verzögerungen bei der Druckübertragung einen genügend großen Innendurchmesser und keine scharfen Krümmungen besitzen. Ihre Verlegung mit einer stetigen Neigung von ca. 1:15 ist zu empfehlen.

Die **Messleitung** ist so auszuführen und zu montieren, dass sie die auftretenden Belastungen durch Dehnung, Schwingung und Wärmeeinwirkung aufnehmen kann.

Bei Gasen als Messstoff ist an der tiefsten Stelle eine Entwässerung, bei flüssigen Messstoffen an der höchsten Stelle eine Entlüftung vorzusehen.

Für feststoffhaltige Gase oder Flüssigkeiten sind Abscheider vorzusehen, die durch Absperrarmaturen während des Betriebes von der Anlage getrennt und entleert werden können.

Muss das Messgerät höher oder tiefer als die Entnahmestelle montiert werden, verschiebt sich der Messbereich, wenn der Messstoff in der Messleitung nicht die gleiche Dichte hat wie die Umgebungsluft. Die Verschiebung Δp ergibt sich aus der Dichtedifferenz ($\rho_M - \rho_L$) und dem Höhenunterschied Δh gemäß der Formel

$$\Delta p = (\rho_M - \rho_L) \cdot g \cdot \Delta h \cdot 10^{-5} \text{ (bar)} = \Delta h = \text{Höhenunterschied (m)}$$

Verschiebung des Messbereiches

ρ_M = Dichte des Messstoffes (kg/m³)

g = Erdbeschleunigung (m/s²)

(mittlere Erdbeschleunigung = 9,81 m/s²)

ρ_L = Dichte der Umgebungsluft (kg/m³)
(1,205 kg/m³ bei 20 °C)

Die Anzeige verringert sich um Δp , wenn das Druckmessgerät höher sitzt; sie erhöht sich um Δp , wenn das Druckmessgerät tiefer sitzt als die Druckentnahmestelle.

In der Regel wird ein Druckmessgerät mit senkrecht stehendem Zifferblatt montiert. Bei Abweichungen ist das Lagezeichen auf dem Zifferblatt zu beachten.

Montage und Inbetriebnahme

Die Montage und Inbetriebnahme muss durch ausgebildetes und vom Betreiber als autorisiertes Personal erfolgen. Beim Ein- und Ausschrauben darf keine Kraft über das Gehäuse aufgebracht werden, sondern nur an den Schlüsselstellen des Anschlussstutzens durch geeignetes Werkzeug.

Zur Abdichtung der Druckmessgeräteanschlüsse mit zylindrischen Gewinde an der Dichtfläche ① sind Flachdichtungen, Dichtlinsen oder BMG-Profildichtungen einzusetzen. Bei kegeligen Gewinde (z.B. NPT-Gewinde) erfolgt die Abdichtung im Gewinde ② mit zusätzlichen Dichtwerkstoffen, wie z.B. PTFE-Band (EN 837-2).

① Zylindrische und ② kegelige Gewindeverbindung



Um das Messgerät in die Stellung zu bringen, in der es sich am besten ablesen lässt, ist ein Anschluss mit Spannmuffe oder Überwurfmutter zu empfehlen.

Beim Ein- und Ausschrauben dürfen Druckmessgeräte nicht am Gehäuse angezogen werden, sondern nur an den Schlüsselstellen des Anschlussstutzens.

Ist das Druckmessgerät tiefer als der Druckentnahmestutzen angeordnet, dann muss die Messleitung vor dem Anschließen gut durchgespült werden, um Fremdkörper zu beseitigen.

Einige Gerätetypen (insbesondere glycerin- oder ölgefüllte Geräte) haben zur Innendruckkompensation eine belüftbare und wiederverschließbare Druckentlastungsöffnung mit der Beschriftung CLOSE und OPEN, oder eine andere ähnliche Bezeichnung. Im Anlieferungszustand ist diese Druckentlastungsöffnung geschlossen (Hebel auf Stellung CLOSE). Vor Überprüfung oder/und nach der Installation und vor der Inbetriebnahme sind diese Geräte zu belüften, d.h. der Hebel ist auf Stellung OPEN zu bringen. Nach Demontage und zum Transport ist diese Druckentlastungsöffnung wieder in die verschlossene Ausgangsposition zu bringen (um das Auslaufen von Öl oder Glycerin zu vermeiden).

Beim Abpressen bzw. Durchblasen von Rohrleitungen oder Behältern darf das Druckmessgerät nicht über den Skalenwert belastet werden. Ansonsten muss das Druckmessgerät entweder abgesperrt oder ausgebaut werden.

Vor dem Ausbau des Druckmessgerätes ist das Messglied drucklos zu machen. Gegebenenfalls muss die Messleitung entspannt werden.


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

Messstoffreste in ausgebauten Druckmessgeräten können zur Gefährdung von Menschen, Umwelt und Einrichtung führen. Ausreichende Vorsichtsmaßnahmen sind zu ergreifen.

Druckmessgeräte, deren Messglieder mit Wasser oder einem Wassergemisch gefüllt sind, sind frostgeschützt zu halten.

Bedienung

Absperreinrichtungen dürfen zur Vermeidung von Druckstößen nur langsam geöffnet werden.

Für die Nullpunktüberprüfung während des Betriebes ist die Absperreinrichtung zu schließen und das Messglied zu entspannen. Der Zeiger muss dann innerhalb des am Nullpunkt mit  gekennzeichneten Bereiches stehen.

Steht der Zeiger außerhalb des Querbalkens, so kann im allgemeinen von einer bleibenden Verformung des Messgliedes ausgegangen werden, die einer näheren Prüfung unterzogen werden müsste, um Messfehler oder Unfälle zu vermeiden.

Verwendungsbereich

Auf dem Zifferblatt vieler Druckmessgeräte ist der Verwendungsbereich für ruhende Belastung durch eine Begrenzungsmarke ▼ gekennzeichnet (siehe EN 837-1, EN 837-3).

Temperatur

Weicht die Temperatur des Messstoffes an der Messstelle von der zulässigen Betriebstemperatur des Druckmessgerätes ab, so muss ein Wassersackrohr, Druckmittler mit Kapillarrohr oder eine ausreichend lange Messleitung zum Messgerät vorgeschaltet werden. Der Einfluss auf die Anzeige aufgrund der von +20°C abweichenden Gerätetemperaturen ist zu beachten.

Hochviskose, kristallisierende oder feststoffhaltige Messstoffe

Es sind Plattenfeder-Manometer oder Rohrfeder-Manometer mit angebautem Druckmittler zu empfehlen.

Rohrfeder-Manometer mit einer Nenngröße von 100, 160 und 250 mm sind bei ruhender Belastung bis zum Skalenendwert belastbar. Bei Rohrfeder-Manometern mit wechselnder Belastung ist nur das 0,9-fache dieses Druckes zulässig. Bei Geräten mit Messbereichen 0-2500 bar und 0-4000 bar ist maximal 2/3 des Skalenendwertes zulässig.

Rohrfeder-Manometer sind nur bis zum 1,3-fachen Skalenendwert überdrucksicher (Geräte mit 0-2500 bar und 0-4000 bar sind nur bis zum Skalenendwert belastbar!)

Manometer mit einer Nenngröße von 40, 50, 63, 80 und 72 x 72 mm sind bei ruhender Belastung bis $\frac{3}{4}$ des Skalenendwertes, bei wechselnder Belastung bis maximal 2/3 des Skalenendwertes belastbar, kurzzeitig bis zum Skalenendwert.

Rohrfeder-Manometer werden eingesetzt für flüssige und gasförmige Stoffe, die nicht kristallisierend oder zähflüssig sind und keine Feststoffanteile enthalten.

Da Rohrfeder-Manometer eine relativ geringe Rückstellkraft haben, ist bei Zusatzeinrichtungen, z. B. Kontakten oder Schleppzeigern deren Einfluss auf die Anzeige zu berücksichtigen.

Im Wesentlichen wird der Einfluss von Temperaturveränderung auf die Anzeige vom Temperaturgang des Elastizitätsmoduls der Rohrfeder bestimmt. Je nach Werkstoff liegt der temperaturbedingte Fehler zwischen 0,3% und 0,4% je 10 K.

Manometer mit Glyzerin- oder Ölfüllung werden aus technischen Gründen nicht zu 100% befüllt, so dass oben eine Luftblase entsteht. Die Funktion der Glyzerin- oder Ölfüllung ist gewährleistet, wenn das Gehäuse bis ca. $\frac{3}{4}$ mit Glyzerin oder Öl befüllt ist. Keinesfalls dürfen nachträgliche Manipulationen (Entleeren oder Nachfüllen der Füllflüssigkeit) am Gehäuse vorgenommen werden! Bitte beachten Sie dazu auch den Punkt „Montage und Inbetriebnahme“.

Sicherheits-Manometer

Die Druckmessgeräte im Chemie-Einheitssystem für besondere Sicherheit berücksichtigen konsequent die harten Einsatzbedingungen und die sich hieraus ergebenden hohen Anforderungen für die Druckmessung in Produktionsanlagen der chemischen Industrie. Durch Verwendung hochwertiger Werkstoffe, wie Edelstahl, sowohl für das Messsystem als auch für das Gehäuse, wird die Beständigkeit gegen aggressive Messstoffe und Umgebung erreicht.

Zur Sicherheitsausstattung der Druckmessgeräte gehört eine bruch sichere Trennwand, ein Mehrschichten-Sicherheitsglas sowie eine ausblasbare Geräterückwand (entsprechend EN 837-1/S3).

Es ist zu beachten, dass die Messgeräte aufgrund der ausblasbaren Gehäuserückwand so zu montieren sind, dass sich die Gehäuserückwand bei Überdruck komplett lösen kann. Es muss also ausreichend Platz hinter der Gehäuserückwand sein und es darf durch eine mögliche Lösung der Rückwand keine Gefährdung von Menschen oder Gegenständen entstehen.

Druckmittler / Schutzvorlagen

Bei aggressiven, heißen, hochviskosen oder kristallisierenden Messstoffen, die nicht in das Messglied eindringen dürfen, sind Druckmittler als Trennvorlagen vorzusehen. Zur Druckübertragung auf das Messglied dient eine neutrale Übertragungsflüssigkeit, die entsprechend dem Messbereich, der Temperatur und der Verträglichkeit mit dem Messstoff auszuwählen ist (Temperatureinfluss auf die Messgenauigkeit beachten). Es ist darauf zu achten, dass die Membran nicht beschädigt wird. Die Verbindung zwischen Druckmessgerät und Druckmittler darf auf keinen Fall gelöst werden.

Plattenfeder-Manometer mit senkrechter Plattenfeder sind bei ruhender Belastung bis zum Skalenendwert, bei wechselnder Belastung bis zum 0,9-fachen Skalenendwert belastbar.

Geräte mit waagerechter Plattenfeder sind bis zum 5-fachen Skalenendwert überdrucksicher, jedoch nicht mehr als 40 bar.

Der Einfluss von Zusatzeinrichtungen ist bei den Plattenfeder-Manometern geringer als bei den Rohrfeder-Manometern, da die Plattenfeder-Manometer eine relativ große Rückstellkraft haben. Durch die ringförmige Einspannung der Plattenfeder ist sie weniger empfindlich gegen Erschütterungen. Durch Abfangen des Messgliedes sind sie schützbar gegen hohe Überlastung. Durch Überzüge oder Vorlagen aus Folien können die Plattenfeder-Manometer gegen korrosive Messstoffe geschützt werden.

Plattenfeder-Manometer sind für flüssige oder gasförmige Medien geeignet. Sie sind auch vorteilhaft bei hochviskosen oder kristallisierenden Messstoffen, da durch offene Anschlussflansche, weite Anschlussbohrungen oder Spülbohrungen optional Reinigungsmöglichkeiten vorgesehen werden können.

Bei Plattenfeder-Manometer dürfen die Spanschrauben des Ober- und Unterflansches nicht gelöst werden!

Kapselfeder-Manometer sind ebenfalls bis zum Skalenendwert belastbar bei ruhender Belastung, maximal bis zum 0,9-fachen Skalenendwert bei wechselnder Belastung. Kapselfeder-Manometer sind 1,3-fach überdrucksicher, wie Rohrfeder-Manometer. Eine 10-fache Überdrucksicherheit ist jedoch optional möglich.

Kapselfeder-Manometer sind nur für trockene Medien, also nicht für kondensierende oder flüssige Medien, geeignet. Die Abweichung der Anzeige liegt je nach Werkstoff zwischen 0,3% und 0,4% je 10 K.

Wartung / Reparatur

Mechanische Druckmessgeräte sind wartungsfrei.

Die Messgenauigkeit (gem. DIN EN 837) des Druckmessgerätes sollte durch regelmäßige Prüfung sichergestellt werden. Die Prüfung, oder eine neue Kalibrierung dürfen nur von geschultem Personal mit geeigneter Ausrüstung vorgenommen werden. Es empfiehlt sich die Prüfung einmal jährlich durchführen zu lassen.

Bei **gefährlichen Messstoffen** wie z. B. Sauerstoff, Acetylen, brennbare Stoffe oder giftige Stoffe sowie bei **Kälteanlagen, Kompressoren etc.** müssen über die gesamten allgemeinen Regeln hinaus die jeweils bestehenden einschlägigen Vorschriften beachtet werden.

Ausreichende Vorsichtsmaßnahmen sind zu ergreifen.

Reparaturen sind ausschließlich in unserem Werk möglich. Das Gerät darf nicht geöffnet werden!

Zur Sicherstellung der Messgenauigkeit empfehlen wir die Anzeige regelmäßig zu überprüfen.

Für eventuell notwendige Reparatur- oder Instandhaltungsarbeiten setzen Sie sich bitte mit Ihrem Lieferanten oder unserem Werk schriftlich in Verbindung und warten unsere schriftliche Zustimmung ab. Nach unserer Zustimmung muss das Gerät gereinigt und gut verpackt an unser Werk gesandt werden.

Der Kunde verpflichtet sich bei der Rücksendung oder Retoure die Gefahrstoffverordnung – in der jeweils gültigen Fassung – genau und strengstens zu beachten.

Eventuell auftretendes Kondenswasser ist kein Reklamationsgrund!

Nehmen Sie keine unzulässigen Manipulationen am Gerät vor. Sie verlieren sonst Ihren Garantieanspruch!

Reparaturen dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden!

Lagerung , Verpackung und Transport

Für Lagerung und Transport der Messgeräte/Manometer bis zur Montage sind zur Vermeidung von Schäden folgende Punkte zu beachten:

- zulässige Lagertemperatur –20...60°C
Abweichende Lagertemperaturen sind bei verschiedenen Messgeräteausführungen möglich.
Der zulässige Temperaturbereich ist den jeweiligen Typenblättern zu entnehmen.
- Messgeräte/Manometer müssen bei Transport und Lagerung vor mechanischen Beschädigungen und Feuchtigkeit bzw. Taupunktunterschreitung und Staub geschützt werden. Sie sind bis zum Gebrauch in der Originalverpackung zu belassen.
- Vermeidung von Vakuum (z. B. auf einem Flugzeugtransport) und sehr schnellen Temperaturveränderungen (Messgerät/Manometer noch in kaltem Zustand und in der Umgebung bereits sehr heiß). Das Glyzerin könnte aus dem Gehäuse „gezogen“ werden.
- bei glyzerin- oder ölgefüllten Geräten ist bei Demontage und zum Transport die Druckentlastungsöffnung wieder in die verschlossene Ausgangsposition zu bringen (um das Auslaufen von Öl oder Glyzerin zu vermeiden).
- Die Verpackung kann als Altpapier entsorgt werden. Bei einem Weiter- oder Rücktransport ist das Messgerät/Manometer durch eine entsprechende Verpackung ausreichend vor Beschädigungen zu schützen.

Die übliche Verpackung beinhaltet lediglich eine Eignung für den Transport mit einem Paketdienstwagen (gefederter Laderaum, z.B. „Sprinter“ o.ä.) innerhalb von Deutschland und NICHT für einen LKW Transport oder einen Anhängertransport. Durch die Empfindlichkeit der Messgeräte sind diese unbedingt vor Erschütterungen wie bei einem LKW Transport zu schützen. Ein verbesserter Transportschutz kann z.B. durch eine sogenannte „Schwingverpackung“ oder „schwebende Verpackung“ oder eine andere geeignete Verpackung, die die Erschütterungen abfängt, erfolgen. Gegebenfalls sind die einzelnen Pakete mit einem Transportindikator („Shockwatch“) zu kennzeichnen. Bei besonderen Anforderungen an den Transport, Verpackung oder die Lagerung sprechen Sie uns bitte an.

Hinweise gemäß Druckgeräterichtlinie 97 / 23 / EC

Die Druckmessgeräte sind " druckhaltende Ausrüstungsteile" gemäß Artikel 1, Absatz 2.1.4 Das Volumen der druckbeaufschlagten Messsysteme bei BMG Druckmessgeräten ist < 0,1 L.

Die CE-Kennzeichnung erfolgt gemäß Fluidgruppe 1, Kategorie I, Modul A, nach Anhang 2 Diagramm 1 ab einem zulässigen Betriebsdruck > 200 bar.

Nicht gekennzeichnete Geräte werden gemäß Artikel 3, Absatz 3 "gute Ingenieurpraxis" hergestellt.

Zitierte DIN-Normen und weitere DIN EN-Normen

DIN EN 837-1

Druckmessgeräte mit Rohrfedern;
Maße, Messtechnik, Anforderungen und Prüfung

DIN EN 837-2

Druckmessgeräte;
Auswahl- und Einbauempfehlungen für Druckmessgeräte

DIN EN 837-3

Druckmessgeräte mit Platten- und Kapselfedern;
Maße, Messtechnik, Anforderungen und Prüfung

DIN 16 270

Absperrventile PN 250 und PN 400 ohne Prüfanschluss für Druckmessgeräte

DIN 16 271

Absperrventile PN 250 und PN 400 mit Prüfanschluss für Druckmessgeräte

DIN 16 272

Absperrventile PN 250 und PN 400 mit getrennt absperrbarem Prüfanschluss für Druckmessgeräte
Anzeigegeräte.

Außerbetriebnahme

Zur Außerbetriebnahme lösen Sie das Gerät bitte vollständig aus dem Einsatzbereich.
Sorgen Sie vorher für eine(n) drucklose(n) Rohrleitung oder Behälter. Beachten Sie dabei die Hinweise unter „Wartung und Reparatur“.

Entsorgung

Bitte helfen Sie mit, unsere Umwelt zu schützen in dem Sie die verwendeten Werkstoffe entsprechend den geltenden Vorschriften entsorgen bzw. der Wiederverwertung zuführen.

Technische Änderungen vorbehalten