

# Mechanische Druckmessgeräte mit Druckmittler



- **Allgemeine Betriebsanleitung  
für Membran- / Rohr-Druckmittler**

**Typen:        DM xxx**

## Installations-, Betriebs- & Wartungsanleitung

von Druckmittlern

### 1. Allgemein

#### Angewandte Normen:

- EN 837-1 Druckmessgeräte mit Rohrfedern, Maße, Messtechnik, Anforderungen und Prüfung
- EN 837-2 Druckmessgeräte, Auswahl und Einbauempfehlungen
- EN 837-3 Druckmessgeräte mit Platten- und Kapsel-federn, 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

Der Anwender muss sicherstellen, dass das richtige Druckmessgerät hinsichtlich Anzeigebereich und Ausführung ausgewählt wurde.



#### WARNUNG

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

Der Druckbereich ist optimal gewählt, wenn der Betriebsdruck im mittleren Drittel des Anzeigebereiches liegt.



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 absperibar.

#### Mechanischer Anschluss bzw. Messgerätebefestigung

Entsprechend den allgemeinen technischen Regeln für Druckmessgeräte (z. B. EN 837-2). Beim Einschrauben der Geräte darf die dazu erforderliche Kraft nicht über das Gehäuse aufgebracht werden, sondern mit geeignetem Werkzeug nur über die dafür vorgesehenen Schlüsselstellen.

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.

## 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.

## Druckmittler / Schutzvorlagen

Bei aggressiven, heißen, hochviskosen, verunreinigten 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.

Die Verbindung zwischen Druckmessgerät und Druckmittler darf auf keinen Fall gelöst werden.

## 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 (Druckstoßminderer Typ DSM).

Wird der Messbereich zugunsten einer höheren Anzeigeauflösung 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 ( $\geq 6$  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  $\Delta p$  ergibt sich aus der Dichtedifferenz und dem Höhenunterschied  $\Delta h$  gemäß der Formel:

## Hinweise gemäß Druckgeräte Richtlinie 2014/68/EU

- Die Druckmessgeräte sind "druckhaltende Ausrüstungsteile" gemäß Artikel 1, Abs. 2.1.4
- Das Volumen der druckbeaufschlagten Gehäuse bei mechanischen Druckmessgeräten ist  $< 0,1$  L
- Eine CE-Kennzeichnung erfolgt gemäß Fluidgruppe 1G nach Anhang 2, Diagramm 1 ab einem zulässigen Betriebsdruck  $> 200$  bar
- Nicht gekennzeichnete Geräte werden gemäß Artikel 3, Absatz 3 "gute Ingenieurpraxis" hergestellt.

## Montage und Inbetriebnahme

Die Druckmittler werden in Übereinstimmung mit den jeweils gültigen Normen gefertigt. Druckmittler erweitern die Einsatzmöglichkeiten von Druckmessgeräten für

- Druck
- Vakuum
- Mano/Vakuum
- Absolutdruck und
- Differenzdruck

also von

- Rohrfeder-Manometern
- Druckschaltern
- Messumformern
- Druckaufnehmern

Hierbei können Messbereiche von nur wenigen mbar bis zu 1000 bar und mehr realisiert werden. Der Anbau kann direkt, über ein Kühlelement oder Fernleitung erfolgen.

Druckmittlersysteme sind geschlossene Systeme, bestehend aus den Komponenten Druckmittler mit oder ohne Kapillarleitung und Druckmessgerät. Die Verbindungen dürfen unter keinen Umständen getrennt oder in irgendeiner Form geöffnet werden. Geringste Undichtigkeiten führen zum Verlust der Übertragungsflüssigkeit, was wiederum zu Messfehlern bzw. Beeinträchtigungen der Funktion führt.

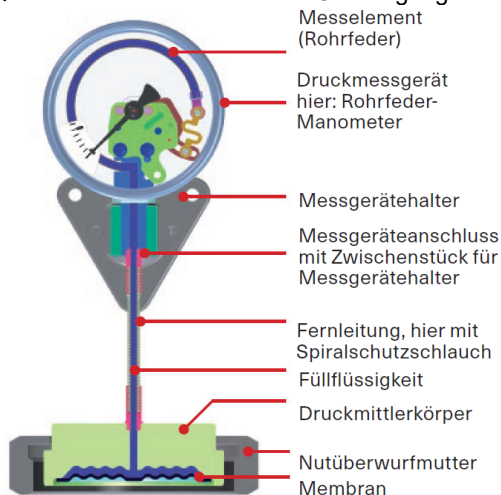
Die Membranen sind wegen ihrer geringen Dicken von nur wenigen  $\mu\text{m}$  sehr empfindlich und dürfen nicht beschädigt werden.

## Wirkungsweise

Das Innere des Druckmittlersystems zwischen Membrane und Druckmessgerät ist vollständig mit einer Übertragungsflüssigkeit (hier blau gekennzeichnet) befüllt.

Wird nun die am Prozess befindliche elastische Membrane mit Druck beaufschlagt, wird diese den Druck über die Übertragungsflüssigkeit zum Druckmessgerät übertragen.

Eine anwendungsbedingt erforderliche Kapillarleitung kann, je nach Art des Druckmessgerätes, Messbereich, Länge, Querschnitt und Viskosität der Übertragungsflüssigkeit die Ansprechzeit des gesamten Systems beeinflussen.



Für Clampdruckmittler sowie Druckmittler nach DIN 11 851 dürfen nur Dichtungen mit 3A-Zulassung verwendet werden. Die verwendeten Dichtungen müssen selbstzentrierend und substantiell bündig zur Messstoffseite sein.

Festlegung der Einbaulage:

Die Einbaulage der Manometer ist durch das Lagezeichen auf dem Zifferblatt angegeben. Wenn auf dem Zifferblatt kein Lagezeichen angegeben ist, müssen Manometer senkrecht eingebaut werden (nach DIN EN 837). Manometer und Druckmittler nicht mit dem „Kopf“ nach unten einbauen.

Das Messstoff muss abfließen können. Am Tank angeschweißte Teile müssen bündig zur Tankinnenwand angebracht werden. Die Oberflächenrauheit der Schweißnähte darf maximal  $R_a = 0,8 \mu\text{m}$  betragen.

## Zulässige Umgebungs- und Prozesstemperatur

Bei der Ausführung des Druckmittlersystems ist darauf zu achten, dass die zulässigen Umgebungs- und Prozesstemperaturen gem. Datenblatt bzw. auftragsbezogener Vereinbarung nicht über- und auch nicht unterschritten werden. Schwankende Temperaturen, insbesondere bei Verwendung einer Kapillarleitung, beeinflussen die Genauigkeit des Messsystems. Die Temperatureinsatzgrenzen sind der Auftragsbestätigung zu entnehmen.

## Einsatz von Druckmittlern für explosionsgefährdete Bereiche

Druckmittler sind grundsätzlich für den Einbau in oder an explosionsgefährdete Bereiche geeignet. Sie fallen allerdings nicht in den Anwendungsbereich der Richtlinie 2014/34/EC, da sie keine eigenen potentiellen Zündquellen beinhalten. Beim Einsatz von Druckmittlern für explosionsgefährdete Bereiche müssen in jedem Falle folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Die mit den Druckmittlern eingesetzten Messelemente (Manometer) müssen für die entsprechende angeschlossene Zone (Prozess) und umgebende Zone (Umgebung) zugelassen sein.
- Die zulässigen Umgebungstemperaturen von Druckmessumformern oder Manometern dürfen nicht überschritten werden.
- Elektrostatische Aufladungen am Druckmittler müssen vermieden werden:
- Druckmittler aus Kunststoff oder Druckmittler mit Kunststoffbeschichtung/-auskleidung sind unzulässig.
- (Ausnahme: antistatische Beschichtung ohne Auskleidung)
- Der Druckmittler sowie der Behälter oder die Rohrleitung muss geerdet sein.

Um die Dichtheit des Druckmittlers zu gewährleisten und damit eine Zonenverschleppung zu verhindern, ist folgendes zu beachten:

- Der Anbau eines Druckmittlers an den Behälter/Rohrleitung hat dauerhaft technisch dicht zu erfolgen.
- Dies ist durch Maßnahmen gemäß TRBS 2152 Teil 2 zu gewährleisten.
- Der Druckmittler mit seiner Membrane muss gegen die Prozessstoffe chemisch und mechanisch beständig sein.
- Der Druckmittler muss mindestens die gleiche mechanische Festigkeit (Druckstufe) wie der Behälter oder die Rohrleitung aufweisen.

Darüber hinausgehende Anforderungen für den Einsatz in bestimmten Zonen:  
Einsatz in oder an explosionsgefährdete Bereiche der Zonen 20, 21 oder 22:

Die maximale Messstofftemperatur darf 2/3 der Zündtemperatur (Staubwolke) der explosionsfähigen Stäube nicht überschreiten und muss mindestens 75 °C unterhalb der Glimmtemperatur (Zündtemperatur einer 5 mm Staubschicht) liegen. Weiterhin muss die maximale Betriebstemperatur kleiner als die volumenabhängige Selbstentzündungstemperatur des Staubes sein.

Einsatz an explosionsgefährdete Bereiche der Zone 0:

Der Anbau an Zone 0 darf nur mit einer Flammensperre erfolgen, dabei die Betriebstemperatur von 60 °C für Druckmessgeräte nicht überschreiten (siehe auch Betriebsanleitung der Flammensperre).

## Wartung / Reinigung, Lagerung und Transport

**Wartung: Unsere Druckmittler sind wartungsfrei.**

Zur Sicherstellung der Messgenauigkeit und Funktion empfehlen wir, die Geräte regelmäßig zu überprüfen. Dabei ist das Gerät vom Prozess zu trennen und mit einer Druckprüfvorrichtung zu kontrollieren. Das Gerät kann nicht vom Anwender repariert werden. Sollten Störungen auftreten, die sich nicht ohne Eingriff in das Gerät beheben lassen, schicken Sie bitte das Gerät an uns ein. Anfallende Reparaturen dürfen ausschließlich vom Hersteller durchgeführt werden. Dem Reparaturauftrag sollte eine Beschreibung des Messstoffes bzw. eine Kontaminationserklärung beigelegt sein.

### Reinigung:

- Reinigen das Gerät mit einem trockenen oder leicht angefeuchteten, weichen Tuch.
- Verwenden Sie keine scharfen Gegenstände oder aggressive Reinigungsmittel beim Reinigen.

### Lagerung und Transport:

- Legen Sie das Gerät zur Lagerung / zum Transport sorgfältig zurück in die Original- oder eine vergleichbare Verpackung.
- Vermeiden Sie Stöße oder starke Erschütterungen.
- Schützen Sie das Gerät vor Schädigungen durch äußere Einwirkungen.
- Für die Lagerung sind die angegebenen Temperaturgrenzen angebaute Druckmessgeräte nicht zu überschreiten. (Bei Manometer siehe DIN EN 837-1 und DIN EN 837-3)

## Demontage und Entsorgung



**WARNUNG!**

Verletzungsgefahr!

Entfernen Sie niemals das Gerät aus einer im Betrieb befindlichen Anlage.  
Sorgen Sie dafür, dass die Anlage fachgerecht ausgeschaltet wird.

### **Vor der Demontage:**

Überprüfen Sie vor der Demontage, ob die Anlage

- ausgeschaltet ist,
- sich in einem sicheren und stromlosen Zustand befindet, drucklos und abgekühlt ist.

### **Demontage:**

Achten Sie auf möglicherweise austretende Messstoffe. Treffen Sie Vorkehrungen um diese aufzufangen.

### **Entsorgung:**

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



Die CE-Kennzeichnung der Geräte bescheinigt  
die Konformität mit geltenden EU-Richtlinien für das Inverkehrbringen von Produkten innerhalb der EU.  
Folgende Richtlinie wird angewandt: 2014/68/EU (DGRL)

Unsere Druckmessgeräte nach DIN EN 837-1 „Druckmessgeräte mit Rohrfeder“ erhalten gemäß dem  
Konformitätsbewertungsverfahren ab einem Messbereich von 200 bar das CE-Zeichen.

Manometer mit Anschlussflansch > DN 25 bzw. 1"

oder Gewindeanschluss > 1" erhalten bereits ab einem Messbereich von 0...0,5 bar das CE-Zeichen.

Messgeräte mit einem Messbereich >0,5 bar und <200 bar, die nach der Druckgeräterichtlinie unter den Artikel 4 Abs. 3 fallen,  
erhalten kein CE-Zeichen.