



**Inhaltsangabe**

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | Hinweise zur Betriebsanleitung                        | 1  |
| 1.1   | Verwendete Piktogramme                                | 2  |
| 1.2   | Haftungsausschluss                                    | 2  |
| 1.3   | Allgemeines   | 2  |
| 2.    | Sicherheitshinweise                                   | 2  |
| 3.    | Gerätebeschreibung                                    | 3  |
| 3.1   | Messorgane, Aufbau Manometer, Druckmittler-Bauformen  | 3  |
| 3.1.1 | Messorgane  | 3  |
| 3.1.2 | Aufbau Manometer                                      | 4  |
| 3.1.3 | Druckmittler-Bauformen                                | 5  |
| 4.    | Auswahlkriterien                                      | 6  |
| 4.1   | Messprinzipien  | 6  |
| 4.2   | Anzeigebereiche                                       | 7  |
| 4.3   | Fehlergrenzen   | 7  |
| 4.4   | Einsatzbedingungen                                    | 7  |
| 4.4.1 | Eigenschaften des Messstoffes Druckverlauf            | 7  |
| 4.4.2 | Umgebungsbedingungen                                  | 8  |
| 5.    | Zusatzgeräte  | 9  |
| 6.    | Messanordnungen                                       | 10 |
| 7.    | Montage   | 11 |
| 8.    | Bestimmungsgemäße Verwendung                          | 12 |
| 9.    | Elektrische Zusatzeinrichtungen                       | 13 |
| 9.1   | Elektrische Grenzsignalgeber                          | 13 |
| 9.2   | Pneumatische Grenzsignalgeber                         | 14 |
| 9.2.1 | Wirkungsweise   | 14 |
| 9.2.2 | Einstellen der Sollwertzeiger                         | 15 |
| 10.   | Einbau in explosionsgefährdeten Bereichen             | 15 |
| 10.1  | Allgemeine Hinweise                                   | 15 |
| 10.2  | Kennzeichnung für den Ex-Bereich                      | 16 |
| 11.   | Wartung/Reinigung, Handhabung und Transport, Lagerung | 16 |
| 12.   | Demontage und Entsorgung                              | 17 |
| 13.   | CE-Konformität  | 18 |
| 14.   | Konformitätserklärungen                               | 19 |

**1. Hinweise zur Betriebsanleitung**

- Die Betriebsanleitung richtet sich an Facharbeiter und angelernte Arbeitskräfte.
- Lesen Sie vor jedem Arbeitsschritt die dazugehörigen Hinweise sorgfältig durch und halten Sie die vorgegebene Reihenfolge ein.
- Lesen Sie das Kapitel 2 „Sicherheitshinweise“ besonders aufmerksam durch.

Sollten Sie Probleme oder Fragen haben, wenden Sie sich an Ihren Lieferanten oder direkt an:



**ARMANO Messtechnik GmbH**  
**Standort Beierfeld**

Am Gewerbepark 9 • 08344 Grünhain-Beierfeld  
 Tel.: +49 3774 58 – 0 • Fax: +49 3774 58 – 545  
 mail@armano-beierfeld.com

**Standort Wesel**

Manometerstraße 5 • 46487 Wesel-Ginderich  
 Tel.: +49 2803 9130 – 0 • Fax: +49 2803 1035  
 mail@armano-wesel.com

### 1.1 Verwendete Piktogramme

In dieser Anleitung werden Piktogramme als Gefahrenhinweis verwendet.

Besondere Angaben bzw. Ge- und Verbote zur Verhütung von Personen- oder umfangreichen Sachschäden:



**WARNUNG!** Wird bei Warnung vor einer unmittelbar drohenden Gefahr verwendet. Die möglichen Folgen können Tod oder Personenschäden sein.

**ACHTUNG!** Wird bei Warnung vor einer möglichen gefährlichen Situation verwendet. Die Folgen können Personen-, Sach- oder Umweltschäden sein.

**VORSICHT!** Wird bei einer Anwendungsempfehlung verwendet. Die Folgen einer Nichtbeachtung können Sachschäden sein.



Hiermit werden Textpassagen gekennzeichnet, die **Erläuterungen, Informationen oder Tipps** enthalten.



Dieses Zeichen markiert **Tätigkeiten**, die Sie durchführen müssen, oder **Anweisungen**, die unbedingt einzuhalten sind.

### 1.2 Haftungsausschluss

Für Schäden und Betriebsstörungen, die durch Montagefehler, nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung entstehen, wird keine Haftung übernommen.

### 1.3 Allgemeines

Überprüfen Sie bei Lieferung sorgfältig die Transportverpackung und die gelieferten Produkte auf Unversehrtheit und Vollständigkeit.

Sie haben ein Gerät erworben, das in unserem nach DIN ISO 9001 zertifizierten Unternehmen mit hohem Qualitätsstandard hergestellt wurde.

Die nachfolgende Betriebsanleitung haben wir mit Sorgfalt zusammengestellt. Es ist jedoch nicht möglich, alle Varianten und Anwendungsfälle in dieser Betriebsanleitung zu berücksichtigen. Bei Fragen zu einer speziellen Anwendung, zu den Geräten, zur Lagerung, Montage oder zum Betrieb oder bei Schwierigkeiten wenden Sie sich deshalb bitte an uns als Hersteller oder an den Lieferanten.

Bitte unterstützen Sie uns auch bei der Verbesserung dieser Betriebsanleitung. Wir nehmen Ihre Hinweise gern entgegen.

## 2. Sicherheitshinweise



**ACHTUNG!** Bei Nichtbeachten der entsprechenden Vorschriften können **schwere Körperverletzungen und/oder Sachschäden auftreten**.

Bevor Sie das Gerät installieren, lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig durch.

Werden die darin enthaltenen Anweisungen, insbesondere die Sicherheitshinweise nicht beachtet, können Gefahren für Mensch, Umwelt, Gerät und Anlage die Folge sein.

Das Gerät entspricht dem aktuellen Stand der Technik. Dies betrifft die Genauigkeit, die Funktionsweise und den sicheren Betrieb des Gerätes.

Um eine sichere Bedienung zu gewährleisten, ist sachkundiges und sicherheitsbewusstes Verhalten der Bediener erforderlich.

Die ARMANO Messtechnik GmbH gewährt persönlich oder durch entsprechende Literatur Hilfestellung für die Anwendung der Produkte. Der Kunde prüft die Einsetzbarkeit des Produktes auf der Basis unserer technischen Informationen. In kunden- und anwendungsspezifischen Tests überprüft der Kunde die Eignung des Produktes für seinen Verwendungszweck. Mit dieser Prüfung gehen Gefahr und Risiko auf unseren Kunden über. Unsere Gewährleistung erlischt bei nicht sachgemäßer Verwendung.

### ☞ **Qualifiziertes Personal:**

- Das Personal, das mit dem Einbau, der Bedienung und der Instandhaltung des Gerätes beauftragt wird, muss die entsprechende Qualifikation aufweisen. Dies kann durch Schulung oder entsprechende Unterweisung geschehen. Dem Personal muss der Inhalt der vorliegenden Betriebsanleitung bekannt und jederzeit zugänglich sein.
- Der elektrische Anschluss darf nur von einer Elektrofachkraft vorgenommen werden.

### ☞ **Allgemeine Sicherheitshinweise:**

- Bei allen Arbeiten sind die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung und Sicherheit am Arbeitsplatz einzuhalten. Vorhandene interne Vorschriften des Betreibers sind zu beachten, auch wenn diese nicht in dieser Anleitung genannt werden.
- Verwenden Sie das Gerät nur in einwandfreiem Zustand. Beschädigte oder fehlerhafte Geräte müssen sofort überprüft und ggf. ersetzt werden.
- Verwenden Sie bei Montage, Anschluss und Demontage des Gerätes nur passende Werkzeuge.
- Typenschilder oder sonstige Hinweise auf dem Gerät dürfen weder entfernt noch unkenntlich gemacht werden, da sonst jegliche Garantie und Herstellerverantwortung erlischt.
- Um die Messgenauigkeit und die Lebensdauer des Gerätes zu gewährleisten und um Beschädigungen zu vermeiden, sind die, in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte unbedingt einzuhalten.
- Bei sichtbaren Beschädigungen oder Funktionsstörungen ist das Gerät sofort außer Betrieb zu setzen.
- Übermäßige Hitzeeinwirkung, insbesondere auf Weichlotverbindungen, beispielsweise während oder nach einem externen Brand kann dazu führen, dass Messstoff austritt, was wiederum schwerwiegende Gefährdungen verursachen kann. Nach einem externen Brand sind alle Geräte vor Wiederinbetriebnahme der Anlage zu prüfen und ggf. auszutauschen.

### ☞ **Spezielle Sicherheitshinweise:**

Warnhinweise, die sich speziell auf einzelne Funktionsabläufe oder Tätigkeiten beziehen, finden Sie vor den entsprechenden Stellen in dieser Betriebsanleitung.

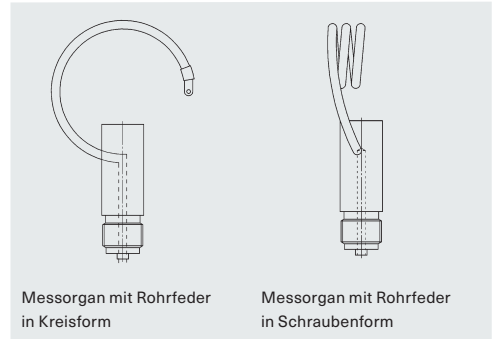
## 3. Gerätebeschreibung

Die Ausführungen in dieser Bedienungsanleitung über Auswahlkriterien, Anwendung, Messanordnung, Montage und Betrieb gelten für Druckmessgeräte mit elastischem Messglied.

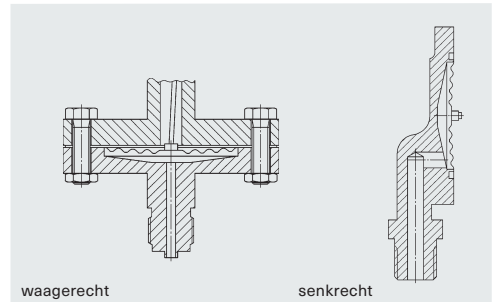
### 3.1 Messorgane, Aufbau Manometer, Druckmittler-Bauformen

#### 3.1.1 Messorgane

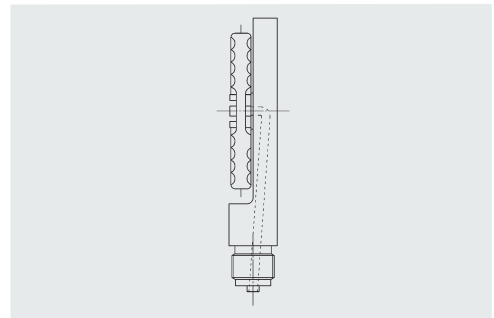
##### Messorgane mit Rohrfeder:



##### Messorgane mit Plattenfeder:



##### Messorgan mit Kapselfeder:

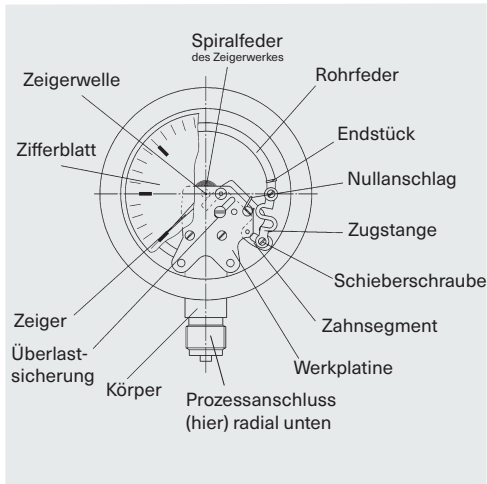


# Betriebsanleitung Manometer

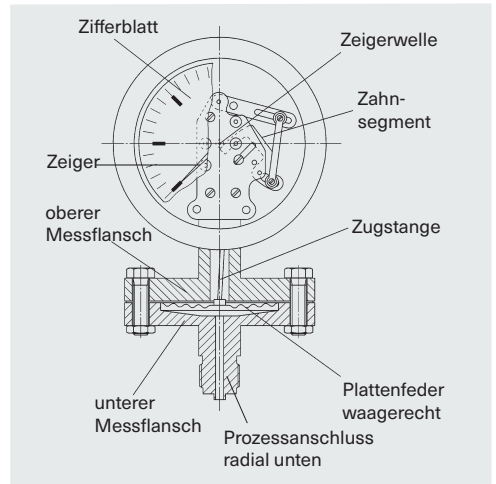
## Auswahlkriterien, Messanordnung, Montage- und Betriebsanleitung

### 3.1.2 Aufbau Manometer

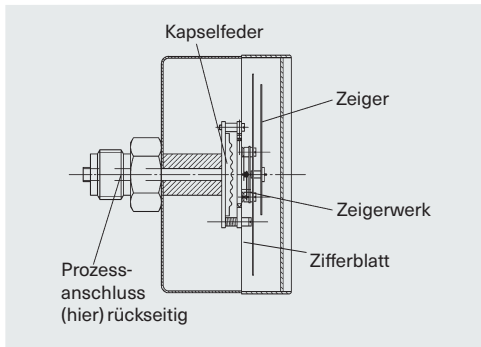
#### Manometer mit Rohrfeder in Kreisform:



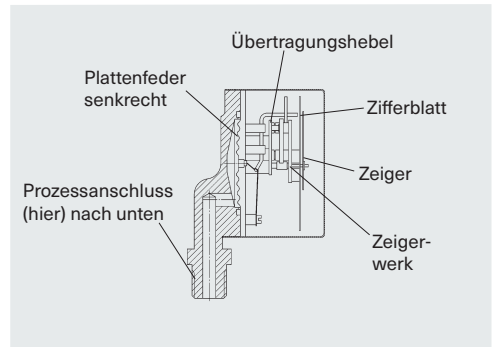
#### Manometer mit waagrechter Plattenfeder:



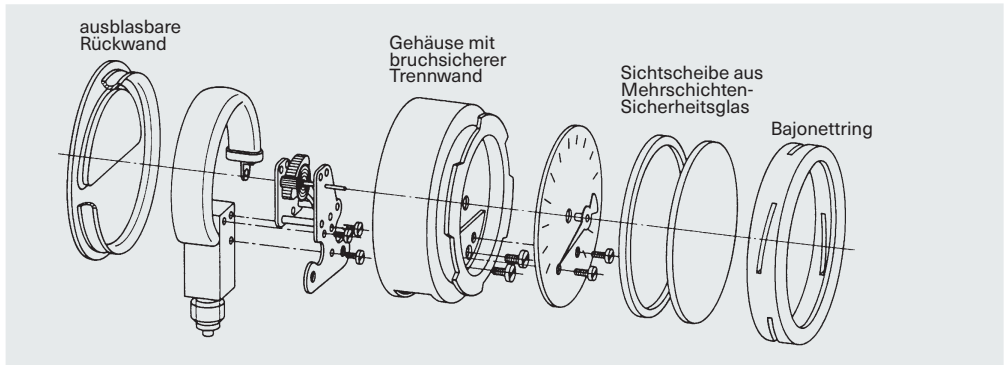
#### Manometer mit Kapselfeder:



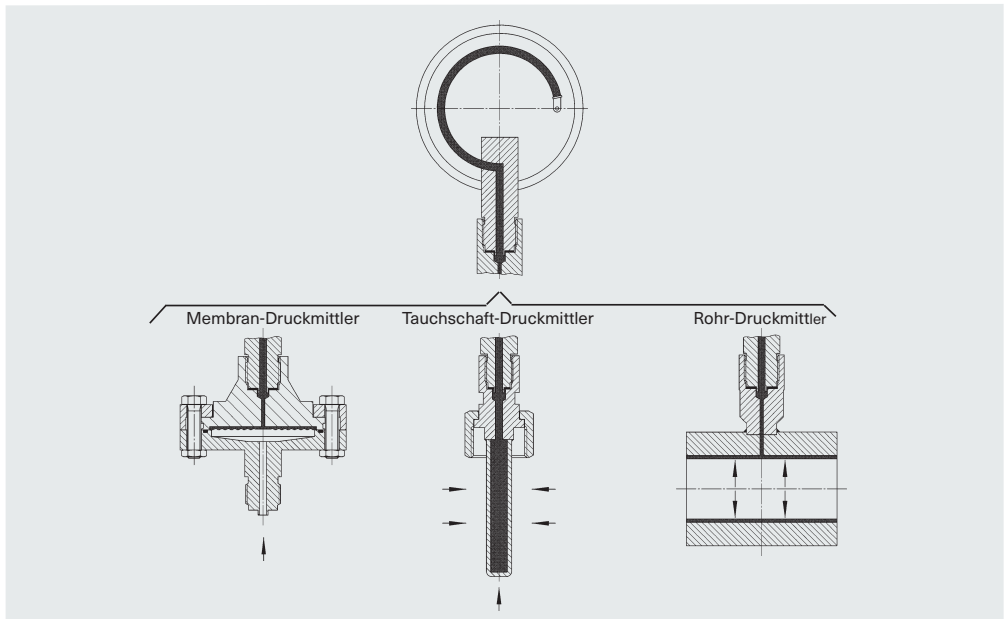
#### Manometer mit senkrechter Plattenfeder:



**Manometer für besondere Sicherheit nach DIN EN 837-1, S3 (ehemals DIN 16 006 Teil 1 und 2):**



**3.1.3 Druckmittler-Bauformen**



### 4. Auswahlkriterien

Der Anwender muss sicherstellen, dass das richtige Druckmessgerät ausgewählt wurde hinsichtlich Anzeigebereich und Ausführung (z. B. Beständigkeit der Materialien gegen Messstoff, Atmosphäre und Temperatur, Überdrucksicherheit). Die für den Anwendungsfall geltenden Vorschriften sowie DIN EN 837-2 sind zu beachten.

#### 4.1 Messprinzipien

Die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Druckmessgeräte enthalten Messglieder, die sich unter dem Einfluss eines Druckes elastisch verformen. Diese Bewegung wird auf ein Zeigerwerk übertragen. Wegen ihrer Robustheit und einfachen Handhabung sind diese Geräte (Manometer) in der technischen Druckmessung weit verbreitet. Die Messglieder bestehen in der Regel aus Kupferlegierungen oder legierten Stählen.

##### **Druckmessgeräte mit Rohrfeder:**

Rohrfedern sind kreisförmig gebogene Rohre von ovalem Querschnitt. Der zu messende Druck wirkt auf die Innenseite des Rohres, wodurch sich der Ovalquerschnitt der Kreisform annähert. Durch die Krümmung des Federrohres entstehen Ringspannungen, welche die Feder aufbiegen. Das nicht eingespannte Federende führt eine Bewegung aus, die ein Maß für den Druck ist. Für Drücke bis 40 bar werden im allgemeinen kreisförmig gebogene Federn mit einem Windungswinkel von 270° verwendet, für höhere Drücke Federn mit mehreren Windungen in Schraubenform.

Rohrfedern haben eine relativ geringe Rückstellkraft. Daher ist bei Zusatzrichtungen wie zum Beispiel Schleppzeigern, Grenzsignalebern oder Widerstandsferngebern deren Einfluss auf die Anzeige zu berücksichtigen.

Rohrfeder messorgane können nur begrenzt durch Abstützen des Messgliedes bei einem Grenzdruckwert gegen Überlastung geschützt werden.

Rohrfeder-Manometer werden für Messspannen von 0,6 bar bis 4000 bar zumeist in den Klassen 0,6 bis 2,5 verwendet.

Der Einfluss von Temperaturveränderung auf die Anzeige ist im wesentlichen vom Temperaturgang des Elastizitätsmoduls der Rohrfeder bestimmt. Der temperaturbedingte Fehler liegt je nach Werkstoff zwischen 0,3% und 0,4% je 10 K.

##### **Druckmessgeräte mit Plattenfeder:**

Plattenfedern sind kreisförmig gewellte Membranen. Sie werden einseitig von dem zu messenden Druck beaufschlagt. Die Durchbiegung der Membrane ist ein Maß für den Druck. Plattenfedern haben eine relativ große Rückstellkraft. Der Einfluss von Zusatzrichtungen ist daher geringer als bei Rohrfedergeräten. Durch die ringförmige Einspannung der Plattenfeder ist sie weniger empfindlich gegen Erschütterungen. Plattenfedern sind durch Abfangen des Messgliedes schützbar gegen hohe Überlastung. Sie können durch Überzüge oder Vorlagen aus Folien gegen korrosive Messstoffe geschützt werden. Plattenfeder-Manometer sind auch vorteilhaft bei hochviskosen oder kristallisierenden Messstoffen, da durch weite Anschlussbohrungen, offene Anschlussflansche oder Spülbohrungen optional Reinigungsmöglichkeiten vorgesehen werden können.

Es gibt Manometer mit waagerechter Plattenfeder und Manometer mit senkrechter, also parallel zum Zifferblatt angeordneter Plattenfeder. Bei Messspannen <0,6 bar werden im allgemeinen Plattenfedern von Ø 160 mm, bei höheren Drücken von Ø 100 mm verwendet. Durch die ringförmige Einspannung der Plattenfeder ist die Anzeigeabweichung bei Temperaturveränderung wesentlich höher als bei Rohrfedergeräten. Plattenfeder-Druckmessgeräte werden für Messspannen von 10 mbar bis 25 bar in den Klassen 1,6 und 2,5 in Ausnahmefällen auch 4,0 verwendet.

##### **Druckmessgeräte mit Kapselfeder:**

Eine Kapselfeder besteht aus zwei kreisförmig gewellten Membranen oder einer Membran und einer Grundplatte, die am Rand druckdicht zusammengefügt sind. Der Messdruck wird im Zentrum einer der Membranen eingeleitet und wirkt auf die Innenseite der Kapsel. Die hierdurch erzeugte Hubbewegung ist ein Maß für den Druck.

Kapselfeder-Druckmessgeräte sind für flüssige Messstoffe nicht geeignet.

Die Messspannen erstrecken sich von 2,5 mbar bis 600 mbar in den Klassen 0,6 bis 1,6.

Die Anzeigeabweichung bei Temperaturänderung liegt je nach Werkstoff zwischen 0,3 % und 0,4 % je 10 K.

### 4.2 Anzeigebereiche

Der Betriebsdruck sollte im mittleren Drittel des Anzeigebereiches des Manometers liegen. Die maximale Druckbelastung sollte 75 % des Skalenendwertes bei ruhender Belastung oder 65 % des Skalenendwertes bei dynamischer Belastung nicht übersteigen (⇒ DIN EN 837-2).

### 4.3 Fehlergrenzen

Die Fehlergrenzen von Druckmessgeräten sind in der DIN EN 837-1 (Rohrfeder-Manometer) und DIN EN 837-3 (Kapselfeder- und Plattenfeder-Manometer) festgelegt.

- Druckmessgeräte der Klassen 0,1 bis 0,6 und besser werden für genaue Messungen vorzugsweise in Labors und Werkstätten eingesetzt.
- Druckmessgeräte der Klassen 1,0 und 1,6 dienen im Betrieb als Messgeräte an Maschinen und in Produktionsanlagen.
- Druckmessgeräte der Klassen 2,5 und 4,0 werden für Überwachungsaufgaben ohne besondere Genauigkeitsanforderungen verwendet.

### 4.4 Einsatzbedingungen



Bei der Auswahl von Druckmessgeräten sind die Auswahl und Einbauempfehlungen gemäß DIN EN 837-2 sowie die Hinweise in dieser Anleitung (⇒ Kapitel 4.4.1., 4.4.2. und 6.) zu beachten. Der Einsatz von für die tatsächlichen Betriebsbedingungen nicht geeigneten Druckmessgeräten kann zu erheblichen Folgeschäden führen.

### 4.4.1 Eigenschaften des Messstoffes Druckverlauf



#### **VORSICHT! Materialschaden!**

Schnelle Druckänderungen oder Druckstöße dürfen nicht unvermittelt auf das Messglied einwirken. Druckstöße dürfen den Verwendungsbereich der Druckmessgeräte nicht überschreiten.

Gegebenenfalls sind Überlastschutzvorrichtungen (⇒ Kapitel 5 „Zusatzgeräte“) vorzuschalten. Bei Druckänderung >10 % der Skalenendwerte je Sekunde ist das Ablesen der Messwerte beeinträchtigt. Darüber hinaus wird die Lebensdauer der Geräte stark herabgesetzt. In diesen Fällen sind Dämpfungen vorzusehen.

Mit Drossелеlementen (Drosselschraube oder einstellbarer Stoßdämpfer) wird der Eingangsquerschnitt stark verringert und dadurch die Druckänderung im Messglied verzögert. Der Einbau einer Drosselstrecke (Verringerung des Querschnittes der Messleitung) ist ebenfalls möglich. Nachteilig ist in beiden Fällen die Anfälligkeit gegen Verschmutzungen. Dämpfungselemente am Zeigerwerk verzögern lediglich die Zeigerbewegung. Flüssigkeitsfüllungen der Gehäuse dämpfen die Bewegung des Messgliedes und verringern den Verschleiß der beweglichen Teile.

#### **Temperatur:**



Ist die Temperatur des Messstoffes an der Messstelle abweichend von der zulässigen Betriebstemperatur des Druckmessgerätes (⇒ Kapitel 8 „Bestimmungsgemäße Verwendung“ sowie DIN EN 837-1, -2, -3), so muss eine ausreichend lange Messleitung, ein Wassersackrohr oder ein Druckmittler mit Kapillarrohr zum Druckmessgerät vorgeschaltet werden. Der Einfluss auf die Anzeige aufgrund der von +20 °C abweichenden Gerätetemperaturen ist zu beachten.

### Hochviskose, kristallisierende oder feststoffhaltige Messstoffe:



Zur Druckmessung von hochviskosen, kristallisierenden oder feststoffhaltigen Messstoffen sind Plattenfeder-Manometer oder Rohrfeder-Druckmessgeräte mit angebaute Druckmittler (⇒ Kapitel 5 „Zusatzgeräte“) zu empfehlen.

### Korrosive Messstoffe:

Können die korrosiven Messstoffe durch Trennmittel vom Messorgan ferngehalten werden, so dürfen Standardgeräte eingesetzt werden.



Anderenfalls ist die Auswahl des geeigneten Werkstoffes zwingend notwendig, wobei der Anwender dem Hersteller alle Informationen über Werkstoffe geben muss, die mit dem Messstoff unter den spezifischen Messbedingungen verträglich sind (⇒ DIN EN 837-2, 4.3). Wegen der beschränkten Auswahl an Werkstoffen für die elastischen Messglieder müssen evtl. Plattenfeder-Druckmessgeräte mit Schutzauskleidung eingesetzt werden oder Druckmittler aus beständigen Werkstoffen einem Rohrfeder-Druckmessgerät vorgeschaltet werden.

### Sicherheit:

Eine erhöhte Gefährdung besteht z. B. bei Gasen oder Flüssigkeiten unter hohem Druck. Im Falle des Undichtwerdens oder Berstens von drucktragenden Teilen dürfen Beschäftigte, die sich vor der Sichtscheibe des Gerätes befinden, nicht durch nach vorn austretenden Messstoff verletzt werden. Manometer in Sicherheitsausführung mit rückwärtiger Ausblasvorrichtung, z.B. einer ausblasbaren Rückwand, bieten hier Schutz (⇒ Kapitel 3.1.2).

Bei gefährlichen Messstoffen, wie z. B.

- Sauerstoff
- Acetylen
- brennbaren Stoffen
- toxischen Stoffen

sowie bei Kälteanlagen, Kompressoren usw. müssen die einschlägigen Vorschriften beachtet werden.



### VORSICHT!

Druckmessgeräte mit Flüssigkeitsfüllung müssen nach DIN EN 837-1, 9.7. eine Ausblasvorrichtung besitzen (Ausführung S1, oder auch S2 bzw. S3 nach DIN EN 837-1).

### 4.4.2 Umgebungsbedingungen

#### Erschütterungen:



Können Erschütterungen des Druckmessgerätes nicht durch geeignete Installation vermieden werden, so sind Geräte mit Zeigerwerkdämpfung oder Flüssigkeitsfüllung einzusetzen.

#### Umgebungstemperatur:



Die auf dem Zifferblatt angegebene Fehlergrenze gilt bei einer Referenztemperatur +20 °C. Abweichende Temperaturen haben einen Einfluss auf die Anzeige.

Die Größe des Einflusses hängt vom Messprinzip ab (⇒ Kapitel 4.1).

Bei Freianlagen sind durch Auswahl oder Schutz die Umwelteinflüsse zu berücksichtigen, um z. B. bei Temperaturen unter 0 °C ein Vereisen des Druckmessgerätes zu verhindern. Bei flüssigkeitsgefüllten Geräten nimmt mit sinkender Umgebungstemperatur die Viskosität der Füllflüssigkeit zu. Dies führt zu einer erheblichen Verzögerung der Anzeige.

Die Umgebungstemperatur ist auch hinsichtlich der maximal zulässigen Betriebstemperaturen am Gerät zu berücksichtigen.

#### Korrosive Atmosphäre:



Bei korrosiver Atmosphäre sind entsprechend geeignete Gehäuse und Bauteile aus beständigen Werkstoffen vorzusehen. Dem Außenschutz dienen auch besondere Oberflächenbehandlungen.



### 5. Zusatzgeräte

#### Absperrarmaturen für Druckmessgeräte:



Es empfiehlt sich, eine Absperrvorrichtung zwischen Druckentnahmestelle und Druckmessgerät zu montieren, die einen Austausch des Messgerätes und eine Nullpunktkontrolle bei laufender Anlage ermöglicht. Je nach Verwendungszweck werden Hähne oder Ventile eingesetzt.

Hähne haben drei Stellungen:

- Entlüften:  
Die Zuleitung ist geschlossen, und das Messorgan ist mit der Atmosphäre verbunden. Der Nullpunkt kann kontrolliert werden.
- Betrieb:  
Die Zuleitung ist offen, das Messorgan steht unter Druck.
- Ausblasen:  
Die Zuleitung ist offen, der Messstoff entweicht in die Atmosphäre. Das Messorgan ist außer Betrieb.

Bei Ventilen (z. B. nach DIN 16270 und DIN 16271) ist meist eine Entlüftungsschraube zwischen Ventil Sitz und Druckmessgerät vorgesehen.



**ACHTUNG! Die Entlüftung zur Atmosphäre ist so anzuordnen, dass Beschäftigte nicht durch austretenden Messstoff gefährdet werden.**

Mögliche Belastungen der Umwelt sind zu vermeiden. In gewissen Anwendungsfällen (z. B. Dampfkesseln) müssen die Absperrarmaturen einen Prüfanschluss haben, damit das Druckmessgerät ohne Ausbau kontrolliert werden kann.

#### Messgerätehalterung:



Ist die Messleitung nicht stabil genug, um das Druckmessgerät erschütterungsfrei zu tragen, so ist eine geeignete Messgerätehalterung vorzusehen.

#### Wassersackrohre:



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

#### Druckmittler:



Bei aggressiven, heißen, hochviskosen oder auskristallisierenden Messstoffen können Druckmittler als Trennvorlage vor Rohrfeder-Manometern eingesetzt werden, um ein Eindringen dieser Messstoffe in das Messorgan zu verhindern.

Zur Druckübertragung auf das Messglied dient eine neutrale Flüssigkeit, deren Auswahl je nach Messbereich, Temperatur, Viskosität und anderen Einflüssen erfolgt, wobei auf die Verträglichkeit dieser Flüssigkeit mit dem Messstoff zu achten ist.

Druckmittler gibt es in unterschiedlichen Bauformen, (⇒ Kapitel 3.1.3 „Druckmittler-Bauformen“) wobei der Membran-Druckmittler die gängigste Variante ist.

Bei Rohr- und Flansch-Druckmittlern muss das Druckmessgerät für die gegebene Einbaulage passend vom Hersteller am Druckmittler montiert sein.

Die Verbindung zwischen Druckmessgerät und Druckmittler darf nicht getrennt werden.

Mögliche Fehlereinflüsse durch das Vorschalten eines Druckmittlers vor das Messgerät sind zu berücksichtigen.

#### Überdruckschutzvorrichtungen:



**VORSICHT! Muss aus betrieblichen Gründen der Anzeigebereich kleiner gewählt werden als der maximale Betriebsdruck, so kann das Druckmessgerät durch Vorschalten einer Überdruckschutzvorrichtung vor Beschädigung geschützt werden.**

Bei einem Druckstoß schließt die Schutzvorrichtung sofort, bei einem langsamen Druckanstieg nur allmählich. Der einzustellende Schließdruck hängt daher vom zeitlichen Verlauf ab.

Hochviskose und verschmutzte Messstoffe können die Funktion der Schutzvorrichtung allerdings beeinträchtigen oder diese unwirksam machen.

Kapsel- und Plattenfeder-Manometer können selbst auch überdrucksicher (3-fach, 5-fach oder 10-fach) gefertigt werden.

### 6. Messanordnungen

#### Allgemeines:

Bewährte Messanordnungen und Vorschläge für Bauteile sind in VDE / VDI 3512 Blatt 3 aufgeführt. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die möglichen Messanordnungen:

| Zustand des Messstoffes                          | flüssig   |                        |                       | gasförmig     |                            |                         |
|--|-----------|------------------------|-----------------------|---------------|----------------------------|-------------------------|
|  | flüssig   | z. T. ausgasend        | vollständig ausgasend | gasförmig     | z. T. kondensiert (feucht) | vollständig kondensiert |
| Beispiele  | Kondensat | siedende Flüssigkeiten | „Flüssig-gase“        | trockene Luft | feuchte Luft Rauchgase     | Wasserdampf             |
| a) Druckmessgerät oberhalb des Entnahmestutzens  | 1<br>     | 2<br>                  | 3<br>                 | 4<br>         | 5<br>                      | 6<br>                   |
| b) Druckmessgerät unterhalb des Entnahmestutzens | 7<br>     | 8<br>                  |                       | 9<br>         | 10<br>                     | 11<br>                  |

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

#### Druckentnahmestutzen:



Der Druckentnahmestutzen soll an einer Stelle angebracht werden, an der ungestörte Strömung und gleichmäßige Messbedingungen vorliegen. Es empfiehlt sich, die Bohrung für die Druckentnahme hinreichend groß zu wählen und den Entnahmestutzen durch ein Absperrorgan abzuschließen.

#### Messleitung:



Die Messleitung ist die Verbindung vom Entnahmestutzen zum Druckmessgerät. Der Innendurchmesser der Leitung muss ausreichend groß sein, um Verstopfungen zu vermeiden.

Die Messleitung ist mit stetiger Neigung zu verlegen (empfohlen wird 1:15). Bei Gasen als Messstoff ist an der tiefsten Stelle eine Entwässerung, bei hochviskosen Flüssigkeiten an der höchsten Stelle eine Entlüftung vorzusehen. Bei feststoffhaltigen Gasen oder Flüssigkeiten sind Abscheider vorzusehen, die durch Absperrarmaturen im Betrieb von der Anlage getrennt und entleert werden können. Die Messleitung ist so auszuführen und zu montieren, dass sie die auftretenden Belastungen durch Dehnung, Schwingung oder Wärmeeinwirkung aufnehmen kann.

### Absperrarmaturen am Druckmessgerät:

Absperrarmaturen am Druckmessgerät dienen zur Nullpunktkontrolle oder zum Tausch des Messgerätes bei laufender Anlage (⇒ Kapitel 5 „Zusatzgeräte“).

### Druckmessgerät:



Das Druckmessgerät muss erschütterungsfrei befestigt werden und soll gut ablesbar angeordnet sein.

Bei der Ablesung sind Parallaxenfehler zu vermeiden. Es ist sicherzustellen, dass etwaige Ausblausvorrichtungen am Messgerät vor Blockierung geschützt sind (⇒ DIN EN 837-1, 9.7). Das Druckmessgerät ist so anzuordnen, dass die zulässige Betriebstemperatur nicht unter- oder überschritten wird (⇒ Kapitel 4.4 „Einsatzbedingungen“ und Kapitel 8 „Bestimmungsgemäße Verwendung“). Dabei ist der Einfluss von Konvektion und Wärmestrahlung zu berücksichtigen. Druckmessgeräte, deren Messglied mit Wasser oder einem Wassergemisch gefüllt sind, müssen vor Frost geschützt sein. Das Druckmessgerät wird im Allgemeinen mit senkrechtem Zifferblatt montiert. In allen anderen Fällen gilt das Lagezeichen nach DIN EN 837 auf dem Zifferblatt.

Ein Höhenunterschied zwischen Entnahmestutzen und Druckmessgerät verursacht eine Verschiebung des Messanfangwertes, wenn der Messstoff in der Messleitung nicht die gleiche Dichte hat wie die Umgebungsluft. Die Verschiebung des Messanfangs  $\Delta p$  ergibt sich aus der Dichtedifferenz ( $\rho_M - \rho_L$ ) und dem Höhenunterschied  $\Delta h$ :  $\Delta p = 10^{-5} \cdot (\rho_M - \rho_L) g \cdot \Delta h$

|            |   |                        |
|------------|---|------------------------|
| $\Delta$   | = Verschiebung des Messanfangs                        | [bar]                  |
| $\rho_M$   | = Dichte des Messstoffes                              | [kg / m <sup>3</sup> ] |
| $\rho_L$   | = Dichte der Luft (1,205 bei 20 °C)                   | [kg / m <sup>3</sup> ] |
| $\Delta h$ | = Höhenunterschied                                    | [m]                    |
| $g$        | = Erdbeschleunigung                                   | [m / s <sup>2</sup> ]  |
|            | (mittlere Erdbeschleunigung 9,81 m / s <sup>2</sup> ) |                        |

Die Anzeige wird um  $\Delta p$  verringert, wenn das Druckmessgerät höher sitzt als der Druckentnahmestutzen, und um  $\Delta p$  vergrößert, wenn es tiefer sitzt.

## 7. Montage

Die Montage von Druckmessgeräten sollte nur durch geschultes Fachpersonal erfolgen.

Zur Messanordnung Kapitel 6.

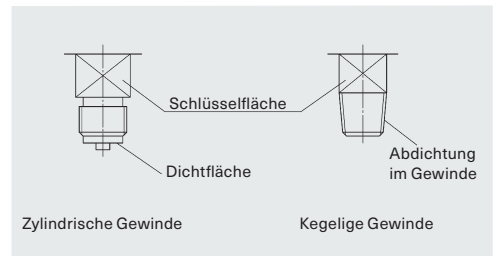
Druckmessgeräte dürfen zum Ein- und Ausbauen nicht am Gehäuse festgehalten werden, sondern sind an der Schlüsselfläche des Federträgers zu halten.



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

Um das Messgerät in eine Stellung bringen zu können, in der es sich einwandfrei ablesen lässt, ist bei Gewindeanschluss eine Montage mit Spannmuffe oder Überwurfmutter zu empfehlen. Bei Flanschanschlüssen wird das Messgerät auf den Gegenflansch aufgesetzt, und die Flansche werden mit geeigneten Schrauben miteinander verbunden. Auf ein festes Anziehen der Schrauben ist zu achten.

**Die Anschlüsse müssen dicht sein.** Es sind daher unbedingt für die Verbindung geeignete Dichtungen aus gegen den Messstoff beständigem Material zu verwenden. Zur Abdichtung von Druckmessanschlüssen mit zylindrischen Gewindezapfen sind z. B. an der Dichtfläche Flachdichtungen nach DIN EN 837-1 oder Profildichtungen einzusetzen, bzw. Dichtlinsen bei entsprechenden Hochdruckanschlüssen. Bei kegeligen Gewinden (z. B. NPT-Gewinde) erfolgt die Abdichtung im Gewinde mit zusätzlichen Dichtwerkstoffen wie z.B. PTFE-Band (⇒ DIN EN 837-2).



# Betriebsanleitung Manometer

## Auswahlkriterien, Messanordnung, Montage- und Betriebsanleitung

Bei Manometern mit Druckentlastungsöffnung  $\varnothing 13$  mm am Gehäuseumfang oben ist für Messbereiche  $\leq 6$  bar empfohlen, das Gerät durch Abschneiden des Nippels am Füllstopfen zur Innendruckkompensation belüftbar zu machen.

Sitzt das Druckmessgerät tiefer als der Druckentlastungsstutzen, so ist die Messleitung zur Beseitigung von Fremdkörpern vor der Inbetriebnahme gut zu spülen. Beim Abpressen von Rohrleitungen oder Behältern darf das Druckmessgerät nicht höher belastet werden als es die Begrenzungs-**▼** auf dem Zifferblatt angibt, bzw. die für das Druckmessgerät vorgegebene Verwendungsgrenze bei ruhender Belastung darf nicht überschritten werden ( $\Rightarrow$  Kapitel 8 „Bestimmungsgemäße Verwendung“).

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

Bei Geräten mit angebautem Druckmittler dürfen die Verbindungen zwischen Messgerät und Druckmittler und ggf. zwischen Druckmittler und Fernleitung nicht gelöst werden.



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

Gegebenenfalls muss die Messleitung entspannt werden. Messstoffreste in ausgebauten Druckmessgeräten können zur Gefährdung von Menschen, Einrichtung und Umwelt führen. Ausreichende Vorichtsmaßnahmen sind zu ergreifen.

## 8. Bestimmungsgemäße Verwendung



**VORSICHT! Absperrvorrichtungen dürfen nur langsam geöffnet werden, um Druckstöße bei der Inbetriebnahme zu vermeiden.**

### **Verwendungsbereich:**

Der Verwendungsbereich für ruhende Belastung ist bei vielen Druckmessgeräten durch eine Begrenzungs-**▼** auf dem Zifferblatt gekennzeichnet ( $\Rightarrow$  DIN EN 837-1, DIN EN 837-3).

Rohrfeder-Manometer der Nenngröße 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 maximal  $\frac{2}{3}$  des Skalenendwertes. Überdrucksicher sind Rohrfeder-Manometer bis zum 1,3-fachen Skalenendwert (0/2500 bar und 0/4000 bar-Geräte sind nur bis zum Skalenendwert belastbar!)

Rohrfeder-Manometer der Nenngrößen 40, 50, 60, 63, 80 und 72x72 sind bei ruhender Belastung bis  $\frac{3}{4}$  des Skalenendwertes, bei wechselnder Belastung bis maximal  $\frac{2}{3}$  des Skalenendwertes, kurzzeitig bis zum Skalenendwert belastbar.

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

Plattenfeder-Manometer mit waagerechter Plattenfeder sind bis zum 5-fachen Skalenendwert überdrucksicher (in Sonderausführung auch höher), jedoch nicht mehr als 40 bar.

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

### Nullpunktprüfung:

Um während des Betriebs den Nullpunkt des Druckmessgerätes zu prüfen, wird die hierfür erforderliche Absperrvorrichtung (⇒ Kapitel 5 „Zusatzgeräte“) geschlossen und das Druckmessgerät entspannt. Der Zeiger muss innerhalb des am Nullpunkt mit  $\perp$  gekennzeichneten Bereichs stehen.

Steht der Zeiger außerhalb dieses Bereichs, kann im allgemeinen von einer bleibenden Verformung des Messgliedes ausgegangen werden, die einer näheren Prüfung unterzogen werden muss, um Unfällen durch Messfehler vorzubeugen. Das Gerät sollte daher ausgetauscht und ggf. zur Prüfung und Reparatur eingesandt werden.

### Anzeigeprüfung:

Ist eine Prüfung der Anzeige während des Betriebes erforderlich, so wird das Druckmessgerät über die hierfür erforderliche Absperrvorrichtung mit Prüfanschluss (⇒ Kapitel 5 „Zusatzgeräte“) vom Prozess getrennt und mit einem Prüfdruck beaufschlagt. Es gelten die Fehlergrenzen nach DIN EN 837-1 bzw. DIN EN 837-3.

### Temperaturbeständigkeit:



Die zulässigen Betriebstemperaturen des Druckmessgerätes dürfen nicht überschritten werden.

Die Temperaturbeständigkeit bzw. zulässige Betriebstemperatur beträgt im Allgemeinen maximal  $-40\text{ °C}$  bis  $+60\text{ °C}$  (⇒ DIN EN 837-1 und DIN EN 837-3), wobei ungefüllte Geräte mit hartgelöteter Rohrfeder Messstofftemperaturen bis  $+100\text{ °C}$  oder mit schutzgasgeschweißter Rohrfeder in CrNi-Stahl-Gehäusen Messstofftemperaturen bis  $+200\text{ °C}$  verkraften können.

Sonderausführungen mit entsprechender Zifferblattaufschrift ( $t_a/t_r$ ) können für höhere Temperaturen geeignet sein.



Zu beachten: hier handelt es sich lediglich um Angaben zur Temperaturbeständigkeit der Materialien bzw. der Lötungs- oder Schweißnähte. Die Angaben zu Anzeigefehlern bei Abweichungen von der Referenztemperatur sind zu beachten! Genauere Angaben finden Sie in unserer Typenübersicht 1000 für Rohrfeder-Manometer.

### Reinigungstemperatur:



Auch beim Durchspülen der Messleitung darf die zulässige Betriebstemperatur des Druckmessgerätes (s. o.) nicht überschritten werden.

Gegebenenfalls muss das Gerät abgesperrt oder ausgebaut werden. Bei Messgeräten verbunden mit Druckmittlern darf die maximale Reinigungstemperatur  $t_r$  nicht überschritten werden.

## 9. Elektrische Zusatzeinrichtungen

Die Montage und der elektrische oder pneumatische Anschluss sollte nur durch geschultes Fachpersonal erfolgen.

Geräte mit elektrischen oder pneumatischen Zusatzeinrichtungen sind mit einem Typenschild gekennzeichnet, aus dem sich ergibt, wie der entsprechende Anschluss zu erfolgen hat. Die Belastungsgrenzen sind unbedingt zu berücksichtigen. Ein Überschreiten könnte zu Beschädigungen führen.

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

### 9.1 Elektrische Grenzsignalgeber

Es ist darauf zu achten, dass die Kabeldurchmesser mit den Nennweiten der Dichteinsätze übereinstimmen. Verschraubungen sind fest anzuziehen. Nur dann sind bestätigte Schutzarten gegeben. Bei Ausführungen mit Winkelstecker, Steckverbinder oder Kabelanschlussdose sind die zentral angeordneten Befestigungsschrauben handfest anzuziehen.

Bei Druckmessumformern DMU ist zur Erhaltung 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 Magnetsprungkontakt ist zu beachten, dass die CE-Kennzeichnung nach EMV-Richtlinie nur gilt, soweit die Schalalthäufigkeit 5 Schaltspiele pro Minute nicht überschreitet.

Soweit vorgegeben, sind geeignete Trennschaltverstärker oder Multifunktionsrelais zu verwenden (z. B. bei Geräten mit Induktivkontakt). Die gültigen Bedienungsvorschriften hierzu sind zu beachten.

### 9.2 Pneumatische Grenzsignalgeber

Pneumatische Grenzsignalgeber haben die Aufgabe, angeschlossene pneumatische Schaltkreise bei den eingestellten Grenzwerten zu öffnen oder zu schließen.

Sie sind werkseitig direkt in das Messgerät eingebaut. Der eingebaute Typ ist auf den Messgeräten angegeben. Dort sind auch Schaltfunktion und Anschlüsse gekennzeichnet.

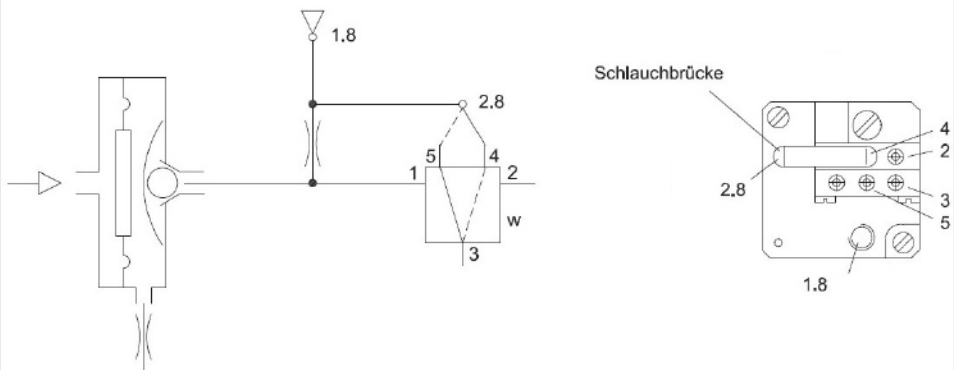
#### 9.2.1 Wirkungsweise

Die in den Pneumatikkontakten eingesetzten Schlitzinitiatoren arbeiten nach dem Luftstrahl-Schneidverfahren. Die Schlitzinitiatoren sind so konstruiert, dass sich auf beiden Seiten des Luftspaltes eine Strahldüse und eine Fangdüse axial gegenüberstehen.

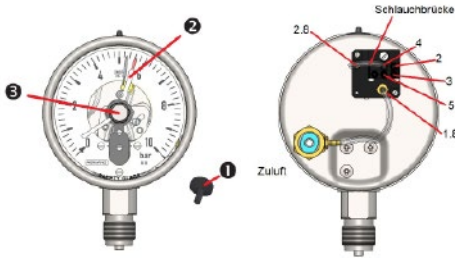
Als Hilfsenergie ist eine konstante Zuluft von 1,4 bar  $\pm$  0,1 bar am Zuluft-Anschluss erforderlich. Eine Kapillar-Drossel im Eingang vor der Strahldüse reduziert den Druck auf ca. 0,1 bar. Der Ausgangsdruck an der Fangdüse beträgt ca. 40 mbar. Durch das Eintauchen der Steuerfahne in den Schlitzinitiator wird der Luftstrahl unterbrochen. Die Schaltung erfolgt verzögerungsfrei, wenn Soll- und Istwertzeiger deckungsgleich sind.

Der nachgeschaltete Niederdruckschalter (Binärumformer P/P) auf der Rückwand setzt den Ausgangsdruck von 40 mbar in ein Standardsignal von 1,4 bar (P/P) um und hat ein sprungförmiges Schaltverhalten. Die Wirkungsrichtung des Ausgangssignals an Anschluss 3 ist durch Umstecken der Schlauchbrücke am Binärumformer von Anschluss 4 auf 5 umkehrbar.

Damit das verwendete Düsensystem und die vorgeschaltete Kapillardrossel nicht blockiert werden, müssen besondere Anforderungen an die Reinheit der Speiseluft gestellt werden. Verunreinigungen, die größer als 0,04 mm sind, müssen ausgefiltert werden. Bei Minustemperaturen ist durch Lufttrocknung der Taupunkt der Arbeitsluft um 10° C niedriger zu halten als die tiefste am Gerät mögliche Temperatur.



### 9.2.2 Einstellen der Sollwertzeiger



Das Einstellen der Sollwerte erfolgt durch ein Verstellverschluss in der Sichtscheibe von außen.

Mit einem separaten oder fest montierten Schlüssel (im Lieferumfang enthalten) werden die Sollwertzeiger der Kontakteinrichtungen auf den Wert eingestellt, bei dem der Schaltvorgang erfolgen soll.

Durch Eindrücken des Verstellschlüssels ① in das Verstellverschluss ③ und gleichzeitiges Drehen des selbigen sind die Sollwertzeiger ② über den gesamten Skalenbereich frei einstellbar.

Sie sollten aber aus Gründen der Schaltgenauigkeit, Schaltsicherheit und Lebensdauer des Messsystems zwischen 10 und 90 % der jeweiligen Messspanne gelegt werden.

### 10. Einbau in explosionsgefährdeten Bereichen

#### 10.1 Allgemeine Hinweise

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

Für den Einsatz als Kategorie 1-Gerät (z. B. Anbau an Zone 0) sind nur Druckmessgeräte mit angebaute, bauartzugelassenen Deflagrationsvolumensicherung, unseren Typ Adapt FS, 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. Die Deflagrationsvolumensicherung Adapt FS ist mit

 II G IIC PTB 12 ATEX 4001 X

bescheinigt unter der Bedingung, dass der Betriebsdruck nicht höher als 1,1 bar abs. sein darf und die Betriebstemperatur 60 °C nicht überschreiten darf.

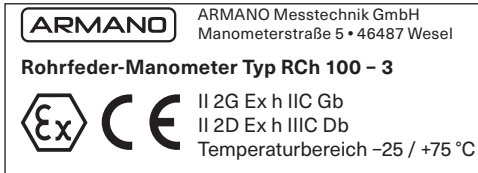
Um ein Erwärmen der Messglieder von Rohrfeder-Manometern zu vermeiden, ist eine dynamische Belastung mit gasförmigen Messstoffen nicht zulässig!

Wenn Messstoffe an einer messstoffberührten PTFE-Beschichtung eine elektrostatische Ladung erzeugen können, muss diese PTFE-Beschichtung antistatisch mit einem Oberflächenwiderstand von < 1000 kOhm ausgeführt sein.

### 10.2 Kennzeichnung für den Ex-Bereich

Manometer ohne Grenzsignalgeber für den Einsatz in explosionsgefährdete Bereiche sind wie folgt gekennzeichnet:

Beispiel: Rohrfeder-Manometer Typ RCh100 – 3,  
Hersteller ARMANO Messtechnik GmbH



(Inhalt verbindlich, Aufteilung frei)

Die maximale Temperatur von +75 °C wurde im Rahmen einer „Selbstzertifizierung“ mit einer zusätzlichen Sicherheit von 10 K bestimmt, um den Einsatz in explosionsgefährdete Bereiche, in denen eine Temperaturklasse von T6 gefordert ist, zu ermöglichen. Um heiße Oberflächen, hervorgerufen durch erhöhte Umgebungstemperaturen oder Messstofftemperaturen, zu vermeiden, ist die Temperaturangabe auf dem Typenschild einzuhalten.

Bei Messstofftemperaturen  $T_M \geq 75$  °C besteht abweichend von den o. g. Angaben jedoch die Möglichkeit, die Manometer für brennbare Stoffe, die mit  $T_M \geq 75$  °C in Berührung kommen dürfen, auszuführen. Sie können entsprechend gekennzeichnet werden, die technische Ausführung bleibt unverändert.

Wenn Gas-/Luft (Staub-/Luft)-Gemische eine wesentlich höhere Zündtemperatur als  $T_M$  haben, wären das solche Stoffe (Schriftliche Bestätigung des Betreibers mit Beschreibung der Messstelle!)

Kennzeichnungsbeispiel bei Messstoff  $T_M = 150$  °C

II 2G Ex h IIC Gb  
II 2D Ex h IIIC Db  
Temperaturbereich -25 °C / +150 °C  
Nur für Messstelle ###!

Das ermöglicht in diesem Beispiel den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre, in denen eine Temperaturklasse von T3 (höchstzulässige Oberflächentemperatur des Betriebsmittels <200 °C) gefordert ist. (Voraussetzung ist, dass das Manometer grundsätzlich für diese Temperatur beständig ist.)

Im Fall von Unklarheiten oder Unsicherheiten wenden Sie sich im Zweifelsfalle bitte an den Hersteller.

### 11. Wartung/Reinigung, Handhabung und Transport, Lagerung



#### VORSICHT! Materialschaden und Garantieverlust!

Bei kundenseitigen Veränderungen oder Eingriffen am Gerät können wichtige Bauteile oder Komponenten beschädigt werden. Durch den Eingriff erlischt jegliche Garantie und Herstellerverantwortung!

→ Verändern Sie niemals das Gerät und führen Sie keine Reparaturen selbst daran durch.

#### Wartung:

Druckmessgeräte sind im Allgemeinen wartungsfrei.

Dennoch empfehlen wir eine regelmäßige Prüfung des Gerätes auf Funktion und Anzeigegenauigkeit, um einen zuverlässigen Betrieb und eine lange Lebensdauer sicherzustellen.

Bei Hinweisen auf eine Beschädigung ist das Gerät unverzüglich zu ersetzen (⇒ Kapitel 2 „Sicherheitshinweise“ und Kapitel 12 „Demontage und Entsorgung“!)

Reparaturen dürfen ausschließlich vom Hersteller vorgenommen werden.

#### Reinigung:

Vor Einsendung eines Gerätes zur Reparatur sind die messstoffberührten Teile sorgfältig vom Messstoff zu reinigen, insbesondere bei gefährlichen Messstoffen. Dem Reparaturauftrag sollte eine Beschreibung des Messstoffes bzw. eine Kontaminationserklärung beigefügt sein.



### Handhabung und Transport:



#### Empfindliche Bauteile!

Das Gerät enthält empfindliche Bauteile und muss mit der gebotenen Sorgfalt behandelt werden.

Die Geräte sind unbedingt vor mechanischen Erschütterungen bzw. Schlägen während des Transports, bei der Montage und des Betriebs zu schützen, um die messtechnischen Eigenschaften nicht zu beeinträchtigen. Dabei sind folgende Punkte besonders zu berücksichtigen:

- Geräte nicht werfen oder fallen lassen!
- Die Geräte müssen vorsichtig aus der Verpackung genommen werden.
- Vermeiden Sie Stöße oder starke Erschütterungen auf Oberflächen bzw. mit Gegenständen.
- Verwenden Sie für den Transport eine geeignete Verpackung (wenn möglich, die Originalverpackung), die die Geräte ausreichend vor Erschütterungen schützt.
- Versehen Sie die Verpackung mit entsprechenden Transporthinweisen.

### Lagerung:

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

Nach einer eventuellen kurzzeitigen Entnahme eines Messgerätes (z. B. für eine Prüfung) ist es zur weiteren Lagerung sorgfältig in die Originalverpackung zurückzupacken.

Für die Lagerung sind im Allgemeinen die Temperaturgrenzen von  $-40\text{ °C}$  und  $+60\text{ °C}$  nicht zu unter- bzw. überschreiten (⇒ DIN EN 837-1 und DIN EN 837-3).

## 12. Demontage und Entsorgung

### Vor der Demontage:

Vor der Demontage sollte das Gerät unbedingt drucklos sein! Lösen Sie das Gerät bitte vollständig aus dem Einsatzbereich.

### Entsorgung:



#### KEIN HAUSMÜLL!

Das Gerät besteht aus unterschiedlichen Werkstoffen. Es darf nicht zusammen mit Hausmüll entsorgt werden.

→ Führen Sie das Gerät der lokalen Wiederverwertung zu

oder

→ schicken Sie das Gerät an Ihren Lieferanten bzw. an die ARMANO Messtechnik GmbH zurück.

**13. CE-Konformität**

**CE** 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)

Druckmessgeräte von ARMANDO Messtechnik GmbH fallen als „Druckhaltende Ausrüstungsteile“ mit einem Druck von  $>0,5$  bar unter die Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU.

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

Manometer mit Anschlussflansch  $> DN 25$  bzw. 1" oder Gewindeanschluss  $> 1''$  erhalten bereits ab einem Skalendwert von 0...0,5 bar das CE-Zeichen. Die Kennzeichnung erfolgt außen am Gehäuse:

Manometer der Nenngröße 40, 50



Fertigungsstandort  
Grünhain-Beierfeld



Fertigungsstandort  
Wesel-Ginderich

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

Manometer der Nenngrößen  
63, 80, 100, 160, 250, 4½", 96x96, 144x144:



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

Die maßgebliche Einheit für den max. zulässigen Druck (PS) ist [bar].

Umrechnungsfaktoren für andere technische Druckeinheiten:

1 bar = 0,100 MPa (100 kPa, 100000 Pa)  
1,020 kg/cm<sup>2</sup> (kp/cm<sup>2</sup>)  
14,504 psi  
33,455 ft. Ws  
401,463 in. Ws  
29,530 in. Hg  
750,064 mmHg (Torr)  
10,197 mWs (10000 mmWs)

**14. Konformitätserklärungen**

**EU-Konformitätserklärung**

**EU Declaration of Conformity**

Für die nachfolgend bezeichneten Erzeugnisse

*We hereby declare for the following named goods*

**ROHRFEDER-MANOMETER**  
Typ R...

**BOURDON TUBE PRESSURE GAUGES**  
Model R...

**PLATTENFEDER-MANOMETER**  
Typ (A)P...

**DIAPHRAGM PRESSURE GAUGES**  
Model (A)P...

**DIFFERENZDRUCK- ODER DOPPEL-MANOMETER**  
Typ D(i)R..., DiK...

**DIFFERENTIAL OR DUPLEX PRESSURE GAUGES**  
Model D(i)R..., DiK...

**KAPSELFEDER-MANOMETER**  
Typ K...

**CAPSULE PRESSURE GAUGES**  
Model K...

wird hiermit bestätigt, dass sie den folgenden Normen entsprechen: *that they comply with the following standards:*

**DIN EN 837-1:1997-02**  
**DIN EN 837-3:2019-08**

Sie werden gemäß den Bestimmungen folgender Richtlinie gefertigt:

*They are manufactured according to the requirements of directive:*

**RICHTLINIE 2014/68/EU** DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES VOM 15. Mai 2014 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Druckgeräte – kurz: **Druckgeräterichtlinie**

*DIRECTIVE 2014/68/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL from May 15, 2014 on the approximation of the laws of the Member States relating to pressure equipment – short: **Pressure Equipment Directive***

Mit Skalendendwerten ab 200 bar oder Flanschanschlüssen ab DN 25 und Skalendendwerten ab 0,5 bar fallen sie ihrer Art nach unter „Druckhaltende Ausrüstungsteile“ und werden folgendem Konformitätsbewertungsverfahren unterzogen:

*With full scale values from 200 bar or flange connections from DN 25 and full scale values from 0.5 bar, they are, as pressure equipment parts, subjected to the following conformity assessment procedure:*

**Modul A2 „Interne Fertigungskontrolle mit Überwachung der Abnahme“**

**Module A2 "Internal Production Control with Surveillance of Final Assessment"**

Name & Anschrift der verantwortlichen Stelle, die unser Qualitätssicherungssystem überwacht:

*Name & address of the responsible body controlling our quality assurance system:*

TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG  
Meidericher Straße 16  
D-47058 Duisburg

*TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG  
Meidericher Straße 16  
D-47058 Duisburg*

Kennnummer: **0045**

*Identification number: **0045***

Die CE-Kennzeichnung erfolgt mittels Aufkleber auf dem Gehäuse.

*The CE-marking is made via sticker on the case.*

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller:  
*This declaration is issued under the sole responsibility of the manufacturer:*

**ARMANO Messtechnik GmbH**  
abgegeben durch / by  
Grünhain-Beierfeld, 2024-01-09



**Bernd Vetter**  
Geschäftsführender Gesellschafter / Managing Director



**ARMANO Messtechnik GmbH**  
**Standort Beierfeld**  
Am Gewerbecapark 9  
08344 Grünhain-Beierfeld  
Tel.: +49 3774 58 – 0  
Fax: +49 3774 58 – 545  
mail@armano-beierfeld.com

**Standort Wesel**  
Manometerstraße 5  
46487 Wesel-Ginderich  
Tel.: +49 2803 9130 – 0  
Fax: +49 2803 1035  
mail@armano-wesel.com

100 EU Typo 020608m lloay? = R-Konformitätserklärung DGRL RM PM DI K. Aug. 01 / 24

## EU-Konformitätserklärung

## EU Declaration of Conformity

Für die nachfolgend bezeichneten Erzeugnisse

We hereby declare for the following named goods

### MANOMETER

Typen RCh..., RSCh..., RChg..., RQ..., RF..., Pm..., PCh...,  
PSC..., PsP..., D(I)RCh..., DIRZCh..., KPb..., KPCh...

### PRESSURE GAUGE

Models RCh..., RSCh..., RChg..., RQ..., RF..., Pm..., PCh...,  
PSC..., PsP..., D(I)RCh..., DIRZCh..., KPb..., KPCh...

### THERMOMETER

Typen TBl..., TSChg..., TGeIChg..., TFChg..., TA..., TSCh...,  
TGeICh..., TF..., TRCh...

### THERMOMETER

Models TBl..., TSChg..., TGeIChg..., TFChg..., TA..., TSCh...,  
TGeICh..., TF..., TRCh...

### ohne Grenzsignalgebern

without Limit Switch Contact Assemblies

wird hiermit erklärt, dass sie den wesentlichen Schutzanforderungen entsprechen, die in der nachfolgend bezeichneten Richtlinie festgelegt sind:

that they meet the essential protective requirements, which have been fixed in the following directives:

RICHTLINIE 2014/34/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 26. Februar 2014 für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen – kurz:

DIRECTIVE 2014/34/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL from February 26, 2014 relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres – short:

### ATEX-Richtlinie

### ATEX Directive

Zur Beurteilung der Erzeugnisse hinsichtlich der Richtlinie wurden folgende Normen herangezogen:

The following standards have been used to assess the goods regarding the directive:

**DIN EN 80079-36:2016-12**  
**DIN EN 1127-1:2019-10**  
**DIN EN 80079-37:2016-12**

Kennzeichnung:

Marking:



Temperaturbereich: -25 °C\* / +75 °C

Temperature range: -25 °C\* / +75 °C

\* optional bis -60 °C, je nach Gerätetyp und Anforderung

\* optionally down to -60 °C, depending on model and requirement

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller:  
*This declaration is issued under the sole responsibility of the manufacturer:*

**ARMANO Messtechnik GmbH**

abgegeben durch / by  
Grünhain-Beierfeld, 2023-06-12

**Bernd Vetter**  
Geschäftsführender Gesellschafter / Managing Director

**ARMANO**

**ARMANO Messtechnik GmbH**

**Standort Beierfeld**

Am Gewerbestraße 9  
08344 Grünhain-Beierfeld

Tel.: +49 3774 58 – 0

Fax: +49 3774 58 – 545

mail@armano-beierfeld.com

**Standort Wesel**

Manometerstraße 5  
46487 Wesel-Ginderich

Tel.: +49 2803 9130 – 0

Fax: +49 2803 1035

mail@armano-wesel.com

www.armano-messtechnik.de

## EU-Konformitätserklärung

## EU Declaration of Conformity

Für die nachfolgend bezeichneten Erzeugnisse

We hereby declare for the following named goods

**ROHRFEDER-MANOMETER**  
Typ R...

**BOURDON TUBE PRESSURE GAUGES**  
Type R...

**DIFFERENZDRUCK- ODER DOPPEL-MANOMETER**  
Typ D(i)R...

**DIFFERENTIAL OR DUPLEX PRESSURE GAUGES**  
Type D(i)R...

in Kombination mit

in combination with

**DRUCKMITTLER**  
Typ MDM 7190 gemäß Datenblatt 7190  
Typ MDM 72.. gemäß Datenblatt 7210, 7211, 7280  
Typ MDM 73.. gemäß Datenblatt 7300, 7301, 7302, 7303, 7390  
Typ MDM 74.. gemäß Datenblatt 7400  
Typ MDM 75.. gemäß Datenblatt 7500, 7501, 7502, 7505, 7590  
Typ MDM 76.. gemäß Datenblatt 7600, 7630, 7680  
Typ MDM 79.. gemäß Datenblatt 7935, 7952

**CHEMICAL SEALS**  
Model MDM 7190 acc. to data sheet 7190  
Model MDM 72.. acc. to data sheet 7210, 7211, 7280  
Model MDM 73.. acc. to data sheet 7300, 7301, 7302, 7303, 7390  
Model MDM 74.. acc. to data sheet 7400  
Model MDM 75.. acc. to data sheet 7500, 7501, 7502, 7505, 7590  
Model MDM 76.. acc. to data sheet 7600, 7630, 7680  
Model MDM 79.. acc. to data sheet 7935, 7952

wird hiermit bestätigt, dass sie den jeweils gültigen Normen entsprechen und gemäß den Bestimmungen folgender Richtlinie gefertigt werden:

that they comply with the valid standards and are manufactured according to the requirements of directive:

**2014/68/EU (Druckgeräte-Richtlinie)**

**2014/68/EU (Pressure Equipment Directive)**

Druckmittel mit Anschlussnennweiten > DN 25/1" bzw. Gewindeanschlüssen >1" werden in Verbindung mit einem angebauten Druckmessgerät mit Skalendendwerten >0,5 bar folgendem Konformitätsbewertungsverfahren unterzogen:

Chemical seals attached to a pressure measuring instrument with full scale values >0.5 bar, with process connections >DN 25/1" or thread connections >1" are subjected to the following conformity assessment procedure:

**Modul A2**  
**„Interne Fertigungskontrolle mit Überwachung der Abnahme“**

**Module A2**  
**“Internal Production Control with Surveillance of Final Assessment”**

Benannte Stelle:  
TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG  
Meidericher Straße 16  
D-47058 Duisburg

Notified body:  
TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG  
Meidericher Straße 16  
D-47058 Duisburg

Kennnummer: 0045

Identification number: 0045

Die CE-Kennzeichnung erfolgt mittels Aufkleber auf dem Gehäuse.

The CE-marking is made via sticker on the case.

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller:  
*This declaration is issued under the sole responsibility of the manufacturer:*

**ARMANO Messtechnik GmbH**  
abgegeben durch / by  
Grünhain-Beierfeld, 2024-01-09



**Bernd Vetter**  
Geschäftsführender Gesellschafter / Managing Director



**ARMANO Messtechnik GmbH**  
**Standort Beierfeld**  
Am Gewerbepark 9  
08344 Grünhain-Beierfeld  
Tel.: +49 3774 58 – 0  
Fax: +49 3774 58 – 545  
mail@armano-beierfeld.com

**Standort Wesel**  
Manometerstraße 5  
46487 Wesel-Ginderich  
Tel.: +49 2803 9130 – 0  
Fax: +49 2803 1035  
mail@armano-wesel.com

## EU-Konformitätserklärung

## EU Declaration of Conformity

Für die nachfolgend bezeichneten Erzeugnisse

**MANOMETER**  
Typen RCh..., RSCh...

mit pneumatischen Grenzsinalgebern

wird hiermit erklärt, dass sie den wesentlichen Schutzanforderungen entsprechen, die in der nachfolgend bezeichneten Richtlinie festgelegt sind:

RICHTLINIE 2014/34/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 26. Februar 2014 für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen – kurz:

**ATEX-Richtlinie**

Zur Beurteilung der Erzeugnisse hinsichtlich der Richtlinie wurden folgende Normen herangezogen:

**DIN EN 80079-36:2016-12**  
**DIN EN 1127-1:2019-10**  
**DIN EN 80079-37:2016-12**

We hereby declare for the following named goods

**PRESSURE GAUGES**  
Models RCh..., RSCh...

with Pneumatic Limit Switch Contact Assemblies

that they meet the essential protective requirements, which have been fixed in the following directive:

DIRECTIVE 2014/34/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL from February 26, 2014 relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres – short:

**ATEX Directive**

The following standards have been used to assess the goods regarding the directive:

Kennzeichnung:



Temperaturbereich: -25 °C\* / +75 °C

\* optional bis -60 °C, je nach Gerätetyp und Anforderung

Marking:



Temperature range: -25 °C\* / +75 °C

\* optionally up to -60 °C, depending on model and requirement

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller:

*This declaration is issued under the sole responsibility of the manufacturer:*

**ARMANO Messtechnik GmbH**  
abgegeben durch / by  
Grünhain-Beierfeld, 2022-10-07

**Bernd Vetter**  
Geschäftsführender Gesellschafter / Managing Director

**ARMANO**

**ARMANO Messtechnik GmbH**  
**Standort Beierfeld**  
Am Gewerbestraße 9  
08344 Grünhain-Beierfeld  
Tel.: +49 3774 58 – 0  
Fax: +49 3774 58 – 545  
mail@armano-beierfeld.com

**Standort Wesel**  
Manometerstraße 5  
46487 Wesel-Ginderich  
Tel.: +49 2803 9130 – 0  
Fax: +49 2803 1035  
mail@armano-wesel.com

[www.armano-messtechnik.de](http://www.armano-messtechnik.de)

## EU-Konformitätserklärung

## EU Declaration of Conformity

Für die nachfolgend bezeichneten Erzeugnisse

*We hereby declare for the following named goods*

**PLATTENFEDER-MANOMETER**  
Typen PCh..., PSCh...  
mit antistatischer PTFE-Folie

**DIAPHRAGM PRESSURE GAUGE**  
Models PCh..., PSCh...  
with antistatic PTFE foil

**ROHRFEDER-MANOMETER**  
Typen RCh..., RSCh..., RChg...

**BOURDON TUBE PRESSURE GAUGE**  
Models RCh..., RSCh..., RChg...

in Kombination mit

*combined with*

**DRUCKMITTLER**  
Typ MDM 72.. gemäß Datenblatt 7210, 7211  
Typ MDM 73.. gemäß Datenblatt 7300, 7301, 7302, 7303  
Typ MDM 75.. gemäß Datenblatt 7500, 7505  
mit antistatischer PTFE-Folie

**CHEMICAL SEALS**  
Model MDM 72.. acc. to data sheets 7210, 7211  
Model MDM 73.. acc. to data sheets 7300, 7301, 7302, 7303  
Model MDM 75.. acc. to data sheets 7500, 7505  
with antistatic PTFE foil

**ohne Grenzsinalgeber**

*without Limit Switch Contact Assemblies*

wird hiermit erklärt, dass sie den wesentlichen Schutzanforderungen entsprechen, die in der nachfolgend bezeichneten Richtlinie festgelegt sind:

*that they meet the essential protective requirements, which have been fixed in the following directives:*

**RICHTLINIE 2014/34/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 26. Februar 2014**  
für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen – kurz:

**DIRECTIVE 2014/34/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL from February 26, 2014**  
relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres – short:

**ATEX-Richtlinie**

**ATEX Directive**

Zur Beurteilung der Erzeugnisse hinsichtlich der Richtlinie wurden folgende Normen herangezogen:

*The following standards have been used to assess the goods regarding the directive:*

**DIN EN 80079-36:2016-12**  
**DIN EN 1127-1:2019-10**  
**DIN EN 80079-37:2016-12**

Kennzeichnung:

*Marking:*



II 2G Ex h IIC Gb  
II 2D Ex h IIC Db



II 2G Ex h IIC Gb  
II 2D Ex h IIC Db

Temperaturbereich: -25 °C / +75 °C

*Temperature range: -25 °C / +75 °C*

\* optional bis -60 °C, je nach Gerätetyp und Anforderung

*\* optionally down to -60 °C, depending on model and requirement*

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller:

*This declaration is issued under the sole responsibility of the manufacturer:*

**ARMANO Messtechnik GmbH**  
abgegeben durch / by  
Grünhain-Beierfeld, 2024-04-25

**Bernd Vetter**  
Geschäftsführender Gesellschafter / Managing Director

**ARMANO**

**ARMANO Messtechnik GmbH**  
**Standort Beierfeld**  
Am Gewerbeplatz 9  
09344 Grünhain-Beierfeld  
Tel.: +49 3774 58 – 0  
Fax: +49 3774 58 – 545  
mail@armano-beierfeld.com

**Standort Wesel**  
Manometerstraße 5  
46487 Wesel-Ginderich  
Tel.: +49 2803 9130 – 0  
Fax: +49 2803 1035  
mail@armano-wesel.com



**ARMANO Messtechnik GmbH**

**Standort Beierfeld**

Am Gewerbepark 9  
08344 Grünhain-Beierfeld  
Tel.: +49 3774 58 – 0  
Fax: +49 3774 58 – 545  
mail@armano-beierfeld.com

**Standort Wesel**

Manometerstraße 5  
46487 Wesel-Ginderich  
Tel.: +49 2803 9130 – 0  
Fax: +49 2803 1035  
mail@armano-wesel.com