



**Lesen** Sie diese Gebrauchsanleitung sorgfältig, bevor Sie das Gerät anschließen und in Betrieb nehmen. Anschluss und Inbetriebnahme dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

**Prüfen** Sie, ob die örtliche Netzspannung mit den Angaben auf dem Gerät übereinstimmt.

**Beachten** Sie bitte, dass der 4-20 mA Ausgang nicht (!) an Auswertegeräte in 2-Leiter Technik (aktiver Eingang) angeschlossen werden darf.

**Öl-Füllung:** Dieses Gerät enthält eine Ölfüllung und darf nach der Inbetriebnahme, also mit geöffneten Ventilen, nicht mehr von der Wand abgenommen werden; (siehe Seite 3: "Außerbetriebnahme").

## Gerätebeschreibung

Der Messumformer MU DIGITAL dient zur Messung von Zug, Druck und Differenzdruck nicht brennbarer Gase, vorwiegend für Luft. Das Messwerk arbeitet nach dem RINGWAAGE Prinzip und ist für kleine Drücke besonders geeignet. Der Ringkörper ist zweifach kugelgelagert und werkseitig mit Sperrflüssigkeit gefüllt.

Die Messwerte (Ringkörperausschläge) werden von einem Drehwinkelsensor berührungslos erfasst und in die drei Standard - Ausgangssignale **0-20 mA**, **4-20 mA** und **0-10 V** umgeformt, sowie zusätzlich auf der frontseitigen 3 1/2-stelligen LCD angezeigt.

<b>Seite:</b>	1+ 2	Inbetriebnahme
	2	Wartung
	3	Außerbetriebnahme
	3	Technische Daten
	4	Erste Hilfe
	4+ 5	Funktionskontrolle
	6	Messprinzip
	7	Überlastbarkeit
	7	Nachfüllen

## Inbetriebnahme

### 1. Montage (Bild 1)

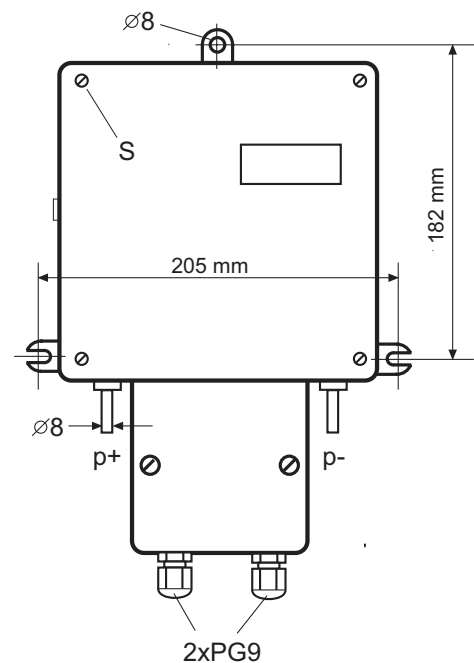
Befestigen Sie das Gerät senkrecht an einer ebenen, erschütterungsfreien Wand.

### 2. Gehäuse abnehmen

Nach dem Entfernen der 4 frontseitigen Schrauben **S** wird das Gehäuse nach vorne abgezogen.

### 3. Transport-Arretierung lösen (Bild 2)

Arretierschraube **A** bis zum Anschlag linksdrehen.



**Bild 1**

#### 4. Ventile öffnen (Bild 2)

Zunächst den Ringkörper von Hand in die gezeichnete Mittelstellung bringen, und in dieser Position: beide Ventile bis zum Anschlag linksdrehen.



**Wichtig:** Beide Ventile **vollständig** öffnen !

**Das Gehäuse wieder aufsetzen und verschrauben.**

#### 5. Elektr. Anschluss (Anschlussplan)

Anschlusskasten aufschrauben und gewünschten Ausgang anschließen.

**Netzspannung:** vorhandene Spannung mit dem Geräte-Aufkleber vergleichen und bei Übereinstimmung anklemmen.

Bei Gleichspannung (24V DC) auf die Polarität achten: Klemme 8=MINUS; Klemme 9=PLUS

#### 6. Netzspannung einschalten

Spannung einschalten; Klemmenkasten zuschrauben.

#### 7. Null-Einstellung (Bild 3)

Zur Nullpunkt-Justierung müssen beide Schlauchanschlüsse (p+/p-) zur Atmosphäre offen sein. Mit dem Trimmer unter dem Stopfen auf der linken Gehäusesseite wird nun die LCD genau auf Null einjustiert.

#### 8. Prozess-Anschlüsse

Nach der Nullkontrolle kann nun die Verbindung zur Mess-Stelle hergestellt werden:

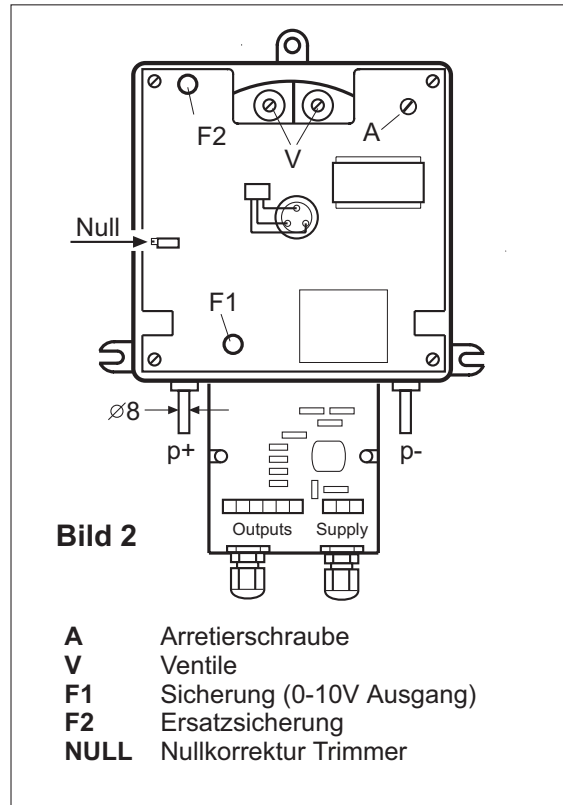
<b>Druck</b>	linker Anschluss p+
<b>Unterdruck</b>	rechter Anschluss p-
<b>Differenzdruck</b>	höherer Druck an p+ niedrigerer Druck an p-
<b>Zug/Druck</b> (z.B. -25/0/+25 Pa)	linker Anschluss (p+/p-)

#### Wartung

Das Ringwaage-Messwerk arbeitet wartungs- und verschleißfrei.

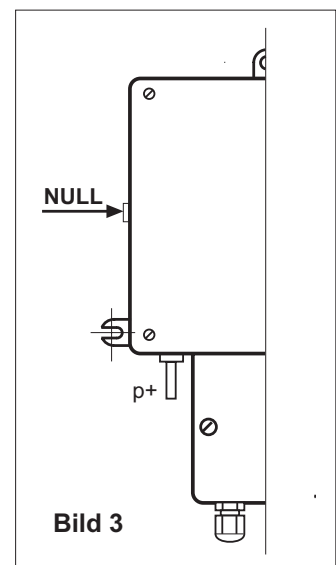
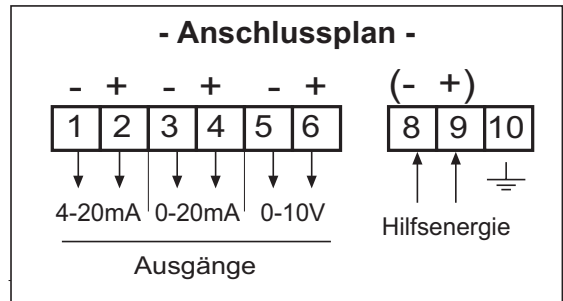
Die Füllflüssigkeit Mineral-Öl (Dichte 0,8kg/l) hat keine Verdunstung und muss nicht nachgefüllt werden.

Das Synth.Öl (Dichte 1,9kg/l) ist weitgehend verdunstungsfrei; nur bei dauerhaft hohen Umgebungstemperaturen sollte etwa alle 2-3 Jahre eine Kontrolle der Ölmenge stattfinden (siehe Seite 4: "Funktionskontrolle")



**Bild 2**

- A** Arretierschraube
- V** Ventile
- F1** Sicherung (0-10V Ausgang)
- F2** Ersatzsicherung
- NULL** Nullkorrektur Trimmer



**Bild 3**

## Außerbetriebnahme

1. Netzversorgung abschalten!
2. Gehäuse öffnen, sowie Deckel vom Anschlusskasten abschrauben.
3. Elektrische Leitungen (Netz, Ausgang) abklemmen.
4. Beide Ringkörper-Ventile **V** schließen (rechtsdrehen bis zum Anschlag)
5. Arretierschraube **A** bis zum Anschlag rechtsdrehen; zuvor den Ringkörper von Hand so drehen, dass die weiße **Arretiergabel** in den rückwärtigen Zapfen des Ringkörpers **einrastet**.
6. Gehäuse und Klemmenkasten wieder zuschrauben.

## Technische Daten

<b>Gehäuse</b>	für Wandmontage, Polycarbonat, Schutzart IP42, Gewicht ca. 2,8 kg
<b>Messwerk</b>	Ringwaagesystem mit 2-fach kugelgelagertem Ringkörper und werkseitig eingefüllter Sperrflüssigkeit
<b>Messwert-Abgriff</b>	Magnetfeld-Sensor, berührungslos, verschleißfrei, und mit unendlicher Auflösung
<b>Sperrflüssigkeiten</b>	Messbereiche bis +/-700 Pa: Mineral-Öl, Dichte 0,8kg/l Bereiche über 700 Pa bis +/-1,8 kPa: Synth.-Öl, Dichte 1,9kg/l (Zur Erhöhung der Überlastbarkeit kann auch für Bereiche unter 700 Pa das schwere Synth.Öl eingefüllt werden).
<b>Überlastbarkeit</b>	mit Mineral-Öl bis +/-900 Pa; mit Synth.Öl bis +/-2,1 kPa, zeitlich unbegrenzt. Bei zu erwartenden Messbereichsüberschreitungen über 900 Pa bzw. 2,1 kPa hinaus, muss zusätzlich die Überlastsicherung "DZ1" eingebaut werden.
<b>Messfehler</b>	max. +/-1,5% vom Endwert oder +/-1,5 Pa (bei 20 C°)
<b>Elektr. Ausgänge</b>	0-20mA, 4-20mA und 0-10V. Bei gleichzeitiger Nutzung mehrerer Ausgänge müssen die angeschlossenen Geräte galvanisch voneinander getrennt sein!
<b>0-20mA/4-20 mA</b>	Bürde max. 680 Ohm, kurzschlussfest
<b>0 - 10 V</b>	Bürde min. 2k Ohm; Ausgang nicht kurzschlussfest, mit Stecksicherung <b>F1</b> (50mA/T, siehe Seite 2) abgesichert; Ersatzsicherung: <b>F2</b>
<b>Zul. Umgebungstemp.</b>	0...50 C°
<b>Hilfsenergie</b>	<b>230V AC</b> (110/120/240/24VAC); oder 24VDC; Leistungsaufnahme ca. 3,5 VA galvanische Trennung zwischen der Hilfsenergie und den Ausgängen;
<b>EMV</b>	Die Grenzen gemäß EN 50081-2 (Störaussendung) und EN 50082-2 (Störfestigkeit) werden eingehalten.
<b>Typenschild</b>	Am Gehäuse befindet sich ein Aufkleber mit folgenden Angaben: <b>App.-Nummer / Messbereich / Sperrflüssigkeit / Hilfsenergie</b>

## Erste Hilfe

**Problem:** Der 0-10 V Ausgang ist defekt

**Lösung:** Dieser Ausgang ist nicht kurzschlussfest und deshalb mit der **Steck-Sicherung F1** abgesichert.  
Suchen / beseitigen Sie den Fehler in Ihrer Anschluss-Verkabelung und ersetzen Sie die Sicherung F1 durch die **Ersatzsicherung F2** .

**Problem:** Alle drei Ausgänge sind defekt.

Hier sind zwei Ursachen denkbar:

- a) es wurde versehentlich die Netzspannung an eine Ausgangsklemme angelegt;
- b) es wurde ein Gerät für Messumformer in Zweileitertechnik mit aktivem, Spannung führendem Eingang, angeschlossen (nicht zulässig).

**Lösung :** Gerät zurücksenden. Vor der Demontage unbedingt den Abschnitt "Außerbetriebnahme" beachten.

**Problem:** Es ist ein Teil der Sperrflüssigkeit ausgelaufen.

Durch Unachtsamkeit bei der Inbetriebnahme (Öffnen der Ventile, bevor das Gerät an der Wand hängt), oder bei größeren Messbereichs-Überschreitungen, kann ein Teil der Sperrflüssigkeit auslaufen.

Da die Füllmenge in weiten Grenzen keinen (!) Einfluss auf die Messungen hat, und werkseitig immer eine Übermenge eingefüllt wird, wirken sich kleinere Verluste nicht zwangsläufig auf die Kalibrierung aus.

**Lösung :** Anschluss-Schläuche reinigen und eine Funktionskontrolle der Ringwaage durchführen (siehe folgender Abschnitt).

**Problem:** Die Messwerte werden angezweifelt.

**Lösung :** Eine Funktionskontrolle durchführen: wenn Null und Endwert erreicht werden, arbeitet die Ringwaage mit großer Wahrscheinlichkeit fehlerfrei.

## Funktionskontrolle (Messwerk)

Unter regulären Bedingungen arbeitet eine RINGWAAGE wartungs- und verschleißfrei. Die Kalibrierung bleibt auch nach Jahren bestehen, da sie von einem Gewicht statt von einer Messfeder bestimmt wird.

Auch ohne einen Kalibrator oder ein Vergleichsdruck-Messgerät kann eine Ringwaage mit einfachen Mitteln und vor Ort auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden:

**Nach Störfällen, oder zur allgemeinen Kontrolle bieten sich die beiden folgenden Tests an:**

## Test 1 . . . **Kontrolle der Ölmenge**

Obwohl die Menge der Ölfüllung keinen direkten Einfluss auf die Messung hat (siehe Messprinzip), muss dennoch eine bestimmte **Mindestmenge** vorhanden sein.

Zunächst den Messbereich (**Endwert**) des Gerätes vom Gehäuseaufkleber ablesen. Danach einen sauberen Schlauch auf die linke Tülle (p+) stecken und **leicht (!)** hineinblasen, bei gleichzeitiger Beobachtung der LCD.

**Steigt die Anzeige bis auf den Endwert, ist auf jeden Fall genügend Sperrflüssigkeit im Ringkörper vorhanden.**

Kommt die Luft hingegen **vor (!)** Erreichen des Endwertes aus der anderen Schlauchtülle heraus, muss Öl nachgefüllt werden (siehe Seite 7).



**Vorsicht: nicht höher als bis zum Geräte-Endwert blasen.**

**Geräte für Zug/Druck Messungen:**

Bei symmetrischen Messbereichen (z.B. -25/0/+25 Pa) reicht es aus, nur **eine Seite** (wie oben beschrieben: p+) zu testen.

Bei unsymmetrischen Bereichen (z.B. -4/0/+2 mbar) ist der **höhere Zahlenwert** zu testen, in diesem Beispiel also -4 mbar. Wenn Unterdruck simuliert werden muss:



**Nie mit dem Mund Luft ansaugen, um Unterdruck zu erzeugen.**

Stattdessen den Schlauch auf die rechte Tülle stecken und (vorsichtig) hineinblasen. Druck auf der "falschen" Seite invertiert die Messung und simuliert dabei Unterdruck.

## Test 2 . . . **Kontrolle der Nullstellung**

Für die Nullkontrolle müssen beide Ventile **V** geöffnet, sowie beide Prozessanschlüsse (p+/p-) zur Atmosphäre hin offen sein.

Die LCD sollte nach ca. 2-3 Minuten "Null" anzeigen, Nachjustierungen mit dem Nullpunkt-Trimmer sind durchaus zulässig.

**Falls der Einstellbereich des Nullpunkt-Trimmers jedoch nicht ausreicht, die LCD auf Null einzustellen, liegen vermutlich folgende Fehler vor:**

- a) Transportschaden oder Reibung durch verschmutzte Kugellager (beides eher selten)
- b) ausgelaufenes Öl hat längere Zeit in den inneren Silikonschläuchen gestanden und diese so aufgequollen, dass sie die freie Drehung des Ringkörpers behindern. Möglicherweise können Sie den Austausch der Schläuche vor Ort selbst vornehmen. Besonders bei Messbereichen unter 100 Pa empfehlen wir jedoch eine Reparatur und Nachjustierung bei uns im Werk.

**Führen die beiden Tests jedoch zu dem Ergebnis, dass die Ringwaage sowohl den Endwert, als auch die NULL\* einwandfrei erreicht, ist das Gerät mit großer Wahrscheinlichkeit fehlerfrei.**

\*Null:

Abweichungen innerhalb der Gesamtgenauigkeit (+/-1,5% v. Endwert bzw. +/-1,5 Pa) sind zulässig.

## Das Messprinzip

### Bild 1

Ein knapp zur Hälfte mit Öl gefüllter, drehbar gelagerter Hohlring ist durch eine Trennwand **T** in zwei Kammern geteilt, die über hochflexible Schläuche **S** mit Zug, Druck oder Differenzdruck beaufschlagt werden.

Die Wirkung der Druckdifferenz auf die Trennwand dreht den Ringkörper so weit, bis sich ein Kräftegleichgewicht mit dem Gegengewicht **G** einstellt.

Je nach Belegung der Prozessanschlüsse kann eine Ringwaage als Zug-, Druck- und Differenzdruckmesser arbeiten.

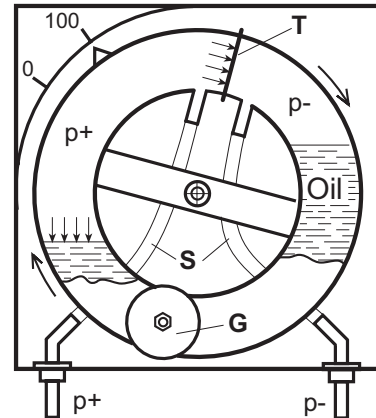


Bild 1

### Vorteil: Langzeitgenauigkeit

Die Kalibrierung einer Ringwaage wird ausschließlich von festen, auch über Jahre unveränderlichen Faktoren bestimmt. Statt einer Messfeder (Membran) bestimmt ein Kalibriergewicht die Messung.

### Bild 2

zeigt die während einer Messung wirkenden Kräfte und Hebelarme. Es bedeuten:

$\Delta p$	Differenzdruck [Pa]
<b>s</b>	Schwerpunkt-Abstand von <b>G</b> [m]
<b>r</b>	mittlerer Ringradius [m]
<b>A</b>	Fläche der Trennwand [m <sup>2</sup> ]
<b>G</b>	Gewichtskraft [N]

### Die "Sperrflüssigkeit"

Menge und Dichte der Füllflüssigkeit kommen in der Ringwaagegleichung nicht vor, beide Faktoren haben auf die Kalibrierung keinen direkten Einfluss.

Das Öl hat einzig die Aufgabe, den unteren Bogen des Ringkörpers abzusperren, damit sich der Druck oben an der Trennwand aufbauen kann, anstatt ungehindert auf der Gegenseite (p-) zu entweichen.

Das Öl sollte möglichst **dünnflüssig** sein, um schnell an der Innenwand abzulaufen, und es muss ausreichend **schwer** sein, um die Steighöhe im Ringkörper in Grenzen zu halten, und damit die Überlastbarkeit des Gerätes zu erhöhen.

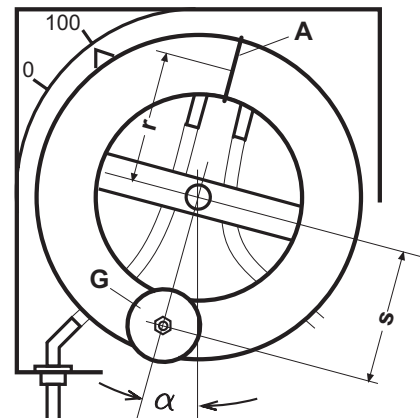


Bild 2

### Die Ringwaage - Gleichung:

Menge und Dichte der Sperrflüssigkeit kommen in der Gleichung nicht vor !

$$\Delta p = \frac{G \times s}{A \times r} \sin \alpha$$

## Überlastbarkeit

Der kritische Punkt bei Messbereichs-Überschreitungen ist erreicht, wenn das Öl kurz davor steht, in die Zuleitung zu fließen (Bild 3).

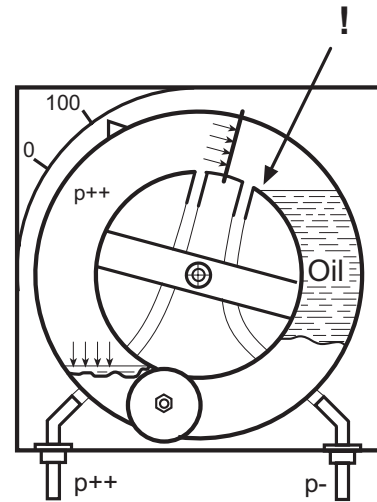
Dieser "Durchschlagpunkt" ist ausschließlich abhängig von der Dichte der Sperrflüssigkeit, nicht jedoch vom jeweiligen Messbereich der Ringwaage:

**Mineral-Öl** (0,8kg/l)      Durchschlagpunkt ca. **+/- 900 Pa**  
**Synth.-Öl** (1,9kg/l)      Durchschlagpunkt ca. **+/- 2,1 kPa**

**Beispiel:** Eine Ringwaage mit dem Bereich 0...40 Pa, gefüllt mit Öl der Dichte 0,8kg/l, ist beliebig lange überlastbar bis +/-900 Pa.

Eine Ringwaage mit Synth.Öl (1,9kg/l) ist sicher bis +/- 2,1 kPa.

**Hinweis:** Für Messbereichs-Überschreitungen über die genannten 900 Pa bzw. 2,1 kPa hinaus, ist eine spezielle "Überlastsicherung DZ1" als **Option** erhältlich.



**Bild 3:**  
**max. Überlastbarkeit**

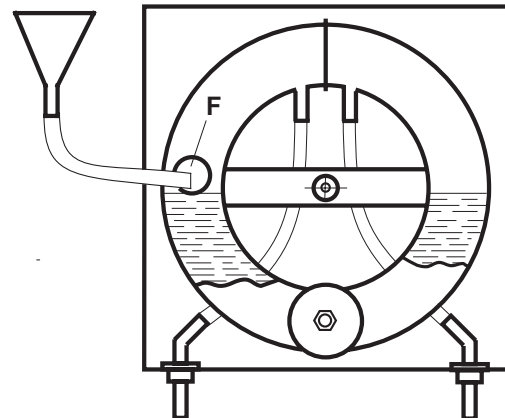
## Nachfüllen (Bild 4)

Sollte die Funktionskontrolle ergeben haben, dass Öl nachgefüllt werden muss, kann dieses bei uns unter Angabe der **Gerätenummer** nachbestellt werden.

Zum Nachfüllen muss sich die Ringwaage in normaler, senkrechter **Betriebsstellung** befinden (am besten an der Wand hängen lassen). Beide Ventile **V** müssen geöffnet sein !

Gehäuse abnehmen.

**Füllschraube F** abschrauben und das Öl mit Hilfe von Trichter und Schlauch (werden immer zu dem Ersatz-Öl mitgeliefert) vorsichtig eingießen, bis es an der Füllöffnung wieder austritt (=Maximalmenge). Füllschraube wieder fest zudrehen; Gehäuse aufsetzen.



**Bild 4**  
**Nachfüllen**

**RIXEN** GmbH & Co KG

Kornweg 1 ~ D-44805 Bochum ~ Tel.: +49 (0)234/86790 ~ Fax: +49 (0)234/850130

eMail: rixen@online.de

www.rixen-gmbh.de