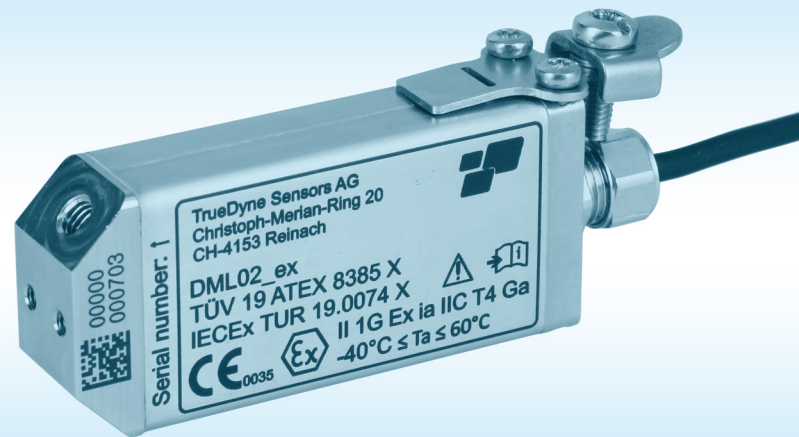


## Sonderdokumentation | Dichtesensor DLO-M2 | DLO-M2\_ex für Gase

Dokumentnummer: DB-KU-100272-1  
Erstellungsdatum: Januar 2023

Ab Firmware Version: V2.03.00  
Ab Seriennummer: xxx1318



DML02 | DML02\_ex Version

Dichtesensor DLO-M2 | DLO-M2\_ex für Gase



## Inhalt

Hinweise zum Datenblatt	3
Sicherheitshinweise	3
Produktbeschreibung	4
Produktspezifikation	4
Modbus Register Informationen	7
Downloadbereich	9
Webseite	10



## Hinweise zum Datenblatt

### Verwendung und Aufbewahrung

- Dieses Datenblatt ist fester Bestandteil des Dichtesensors.
- Das Datenblatt in unmittelbarer Nähe des Verwendungsorts aufbewahren.
- Bei einer Weitergabe an Dritte, Datenblatt oder relevante Inhalte an diese weitergeben.
- Das Datenblatt sorgfältig lesen.
- Änderungen sind vorbehalten.

#### **⚠️ WARNUNG**

#### Verwendung der DLO-M2\_ex Version

Dieses Dokument ist in Zusammenhang mit dem DLO-M2\_ex nur gültig mit den Sicherheitshinweisen DB-KU-100206-\*. Das Sternchen (\*) steht für die Version.

### Funktion

Das Datenblatt liefert Informationen zur sicheren Verwendung und Installation des Dichtesensors.

### Symbolverwendung

Die folgenden Symbole werden im Datenblatt verwendet, um auf gefährliche Situationen hinzuweisen und Handlungsanweisungen zu kennzeichnen:

Symbol	Beschreibung
<b>⚠️ WARNUNG</b>	Führt bei Nichtvermeidung zu Tod oder zu schwerer Körperverletzung.
<b>HINWEIS</b>	Informationen zu Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.
▶	Einschrittige Handlungsanweisung
1. / 2. / 3.	Mehrschrittige Handlungsanweisung

## Sicherheitshinweise

### Bestimmungsgemässe Verwendung

- Je nach bestellter Ausführung kann das Messgerät auch explosionsgefährliche und entzündliche Messstoffe messen.
- Messgeräte zum Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich sind auf dem Typenschild speziell gekennzeichnet.
- Der Dichtesensor ist ausschliesslich für die Dichtemessung von Fluiden einzusetzen. Es dürfen nur zulässige Messstoffe verwendet werden.
- Anhand des Typenschildes überprüfen, ob bestelltes Messgerät für vorgesehenen Gebrauch im zulassungsrelevanten Bereich eingesetzt werden kann (z.B. Explosionsschutz).

- Ein Nichtbeachten des Anwendungsbereichs kann die Sicherheit beeinträchtigen. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemässer Verwendung entstehen.

### Personalqualifikation

- Der Dichtesensor darf nur von Fachpersonal installiert werden.

### Betriebssicherheit

- Der Betreiber ist für einen störungsfreien Betrieb des Dichtesensors verantwortlich.
- Den Dichtesensor nur in einem technisch einwandfreien und betriebssicheren Zustand betreiben.
- Bei erhöhter Messstofftemperatur einen Berührungsschutz sicherstellen, um Verbrennungen zu vermeiden.
- Eigenmächtige Umbauten oder Reparaturen am Dichtesensor sind nicht zulässig und können zu unvorhersehbaren Gefahren führen.

### Produktsicherheit

- Der Dichtesensor ist konform mit den Richtlinien, die in der EU-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit der Anbringung des CE-Zeichens bestätigt die TrueDyne Sensors AG diesen Sachverhalt.



## Produktbeschreibung

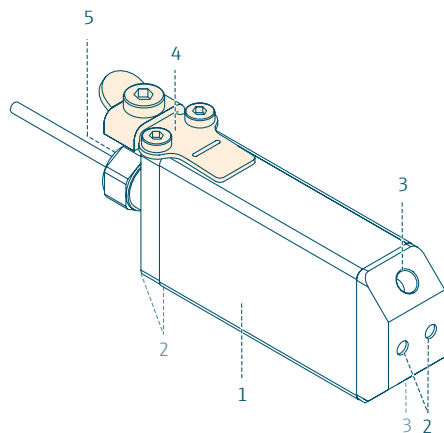
### Überblick

Der Dichtesensor DLO-M2 kann für die Gasdichtemessung direkt im Prozess verwendet werden.

Das Messprinzip arbeitet im Druckbereich von 0...20 bar abs, wobei der Druck extern gemessen und per Modbus RTU in den Dichtesensor geschrieben werden kann (siehe Seite 6).

Mit dem Dichtesensor DLO-M2 ist dadurch eine hochgenaue Dichte- und Konzentrationsmessung nicht korrosiver Gase und Gasgemische möglich.

### Produktaufbau



Produktaufbau Dichtesensor DLO-M2 / DLO-M2\_ex

- 1 Dichtesensor DLO-M2(\_ex)
- 2 Montagelöcher für mechanische Befestigung (6 x M3-Gewindebohrungen)
- 3 Fluidische Schnittstelle (2 x M5-Gewindebohrungen)
- 4 Klemmbügel auf Erdungsplatte mit Schrauben M3×8 TORX
- 5 Elektronische Schnittstelle für Kommunikation und für Stromversorgung

### HINWEIS

Beim DLO-M2 (non-ex) entfällt der Punkt 4 (Klemmbügel auf Erdungsplatte mit Schrauben M3×8 TORX). In der Grafik orange markiert.

## Produktspezifikation

### Allgemein

<b>Messgrösse</b>	Dichte und daraus abgeleitete Grössen (z.B. Normdichte, Konzentration, etc.)
<b>Zulässige Gase und deren Gemische</b>	<p><b>HINWEIS</b> Beschädigung des Mikrokanals. ▶ Kein Helium verwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ N<sub>2</sub></li> <li>▪ H<sub>2</sub></li> <li>▪ Air</li> <li>▪ Ar</li> <li>▪ CO<sub>2</sub></li> <li>▪ O<sub>2</sub></li> <li>▪ CH<sub>4</sub></li> <li>▪ CO</li> <li>▪ Propan</li> <li>▪ Butan</li> </ul> <p>Weitere Medien können ggf. nach Einzelabklärung verwendet werden.</p>

### Messperformance

<b>Referenzbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gase mit Dichte &lt;30 kg/m<sup>3</sup>;</li> <li>▪ Temperatur -40...+60 °C</li> <li>▪ Druck 0...20 bar (Berstdruck: 80 bar abs.)</li> <li>▪ Drucksensor mit einer Grundgenauigkeit unter Referenzbedingungen von ± 0.05 bar und einer Wiederholbarkeit von ±0.02 bar.</li> <li>▪ Korrekte Montage des Drucksensors gemäss Beschreibung (siehe Bild Seite 6)</li> <li>▪ Empfohlener max. Durchfluss für volle Messgenauigkeit: 1 l/min</li> <li>▪ Vibrationen (&lt;20 kHz) haben aufgrund der hohen Arbeitsfrequenz des Mikrokanals keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit.</li> </ul>
<b>Max. Messabweichung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dichte: ±0,1 kg/m<sup>3</sup></li> <li>▪ Temperatur: ±0,3 °C</li> </ul>
<b>Grundgenauigkeit unter Referenzbedingungen</b>	<p>Option</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Temperatur: ±0.15 °C bzw. ±[0.005 x abs (T-25 °C)] °C wenn der Wert &gt;0.15 °C ist</li> </ul>
<b>Max. Messabweichung bei Feldkalibrierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dichte: ±0,05 kg/m<sup>3</sup></li> </ul>
<b>Wiederholbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dichte ±0.05 kg/m<sup>3</sup></li> </ul>
<b>Grund-Wiederholbarkeit unter Referenzbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Temperatur ±0.05 °C</li> </ul>



### Druckabhängige Dichtemessgenauigkeit

Der Dichtesensor ist standardmässig auf 1 bar (abs) kalibriert. Bei höherem Druck zeigt der Dichtesensor eine zu geringe Dichte an.

#### Einflussfaktor 1: Komprimierbarkeit des Fluids

Gase sind komprimierbar und gemäss idealem Gasgesetz beträgt die druckabhängige Dichteänderung:

$$\Delta\rho = \Delta p / (R \cdot T)$$

Zu beachten gilt deshalb auch beim Einspeisen eines externen Druckwertes das Minimieren des Druckunterschiedes zwischen Sensorelement und Drucksensor.

Beispielhaft wäre bei einem Prozessdruck von 1 bar und einem Druckabfall zwischen Sensorelement und Drucksensor von 100 mbar der druckbedingte Dichtefehler bereits  $>0.1 \text{ kg/m}^3$  für Luft bei Raumtemperatur, was größer als die maximale Messabweichung des Sensors selber ist.

#### Einflussfaktor 2: Druckabhängigkeit der Eigenschaften des Messrohrs

Die Dichteabweichung  $\Delta\rho$  aufgrund der Veränderung der mechanischen Eigenschaften des Messrohrs beträgt bei Druckänderung  $\Delta p$ :

$$\Delta\rho = (0.07 \pm 0.02) \frac{\text{kg}}{\text{m}^3 \cdot \text{bar}} \cdot \Delta p$$

### HINWEIS

#### Druckabhängige Dichtemessgenauigkeit

- ▶ Druckabhängige Dichtemessgenauigkeit beachten.
- ▶ Gegebenfalls Dichtemesswert aufgrund von Druckeinfluss korrigieren:

$$\rho_{\text{Fluid}} = \rho_{\text{mess}} + \Delta\rho$$

Dabei ist  $\rho_{\text{Fluid}}$  die tatsächliche Dichte bei Prozessdruck und  $\rho_{\text{mess}}$  die vom Dichtesensor gemessene Dichte.

- ▶ Bestelloption: Kalibrierung auf gewünschten Druck (1...20 bar (abs)).

### HINWEIS

- ▶ Bei Erhöhung des Systemdrucks nimmt die relative Dichtemessgenauigkeit zu.
- ▶ Bei einer schnellen Veränderung der Messstofftemperatur ( $>2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ ) kann die Messabweichung größer sein als unter Referenzbedingungen spezifiziert.
- ▶ Bei den abgeleiteten Messgrößen (Konzentration, Normdichte und Molmasse) kann die Messgenauigkeit während einer schnellen Veränderung des Messstoffdrucks ( $>0,1 \text{ bar/s}$ ) beeinflusst werden.

### Temperaturbedingungen

Zulässige Mediumstemperatur -40...+60 °C

Zulässige Umgebungstemperatur -40...+60 °C

Zulässige Lagerungstemperatur -40...+60 °C

### Montage

#### Montageort

Das Messgerät wird gewöhnlich in eine Bypassleitung eingebaut. Bei geringen Durchflussmengen ist ein Einbau in die Hauptleitung ebenfalls möglich.

Der Einbau in eine Bypassleitung ist in folgenden Fällen empfehlenswert:

- Durchflussmenge  $>1 \text{ l/min}$
- Rohrlungsdurchmesser  $>6 \text{ mm}$

#### Einbaulage

Die Einbaulage hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit.

Durchflussrichtung:

- Die Durchflussrichtung hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit.

Ein- und Auslaufstrecken:

- Ein- und Auslaufstrecken haben keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit.

#### Einbau in Bypass

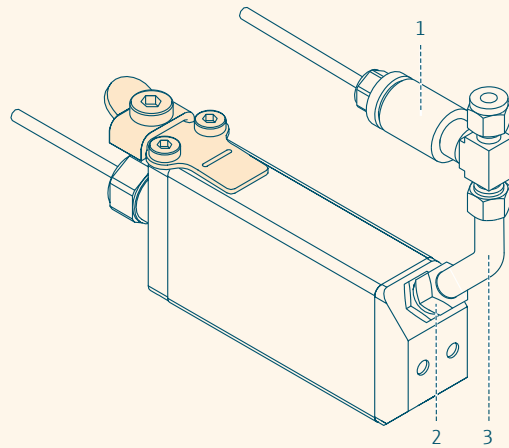
Beim Einbau in die Bypassleitung Folgendes beachten:

- Damit der Messstoff durch das Messgerät fließt, muss ein Druckgefälle aufgebaut werden.
- Der max. zulässige Druckabfall von 0,1 bar (1,45 psi) über dem Messgerät darf dabei nicht überschritten werden.
- Die Bypassleitung kann zur Atmosphäre oder zurück zur Prozessleitung geführt werden..



**Filter** Um eine Verstopfung des Mikrokanals zu vermeiden, wird die Installation eines Filters vor dem Messgerät empfohlen.  
Empfohlene Filterporengröße:  
15 µm

**Drucksensor**



*Einbau Drucksensor*

- 1 Drucksensor mit fluidischem Anschluss
- 2 Adapter Rohrverschraubung zu M5-Gewinde
- 3 Fluidführendes Verbindungsstück

**HINWEIS**

Die hier abgebildeten Bauteile 1 bis 3 dienen nur der beispielhaften Veranschaulichung und sind nicht im Lieferumfang des Sensors enthalten.



## Modbus Register Informationen

### Config

#### Sensor

Name	Adresse	Datentyp	Auswahl/Eingabe	Operator	Maintenance
Pressure compensation	5183	UINT16	0: Off 1: Fixed Value 2: External Value	r	r/w
Fixed Pressure	5184 ...5185	FLOAT32		r	r/w
External Pressure	2439	FLOAT32		r	r/w
<b>HINWEIS</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Der Dichtesensor beinhaltet keinen Drucksensor.</li> <li>▶ Zur Druckkompensation kann der Druck als Parameter geschrieben werden.</li> <li>▶ Häufiges Schreiben des Parameters "Fixed pressure" kann zur Speicherverletzung im EEPROM führen.</li> <li>▶ Für häufiges Schreiben des Druckwerts bitte die "Pressure compensation" auf "External value" stellen und den Parameter "External pressure" verwenden. Dieser Wert wird nicht ins EEPROM gespeichert.</li> </ul>					
Pressure unit	2129	UINT16	0: bar abs 1: bar gauge 2: psi abs 3: psi gauge 4: kPa abs 5: kPa gauge	r	r/w

Name	Adresse	Datentyp	Auswahl/Eingabe	Operator	Maintenance
Density unit	2106	UINT16	0: g/cm <sup>3</sup> 1: g/cc 2: kg/l 3: kg/m <sup>3</sup> 4: lb/ft <sup>3</sup> 5: lb/gal 6: Specific gravity	r	r/w
Temperature unit	2108	UINT16	0: °C 1: K 2: °F 3: °R	r	r/w
Density single point	205 ...206	FLOAT32		r	r/w
Density offset	5528 ...5529	FLOAT32		r	r/w
Reset density offset	207	UINT16	0: Off 1: Reset	r	r/w
Single point adjustment	2510	UINT16	0: Off 1: Water 2: Air 3: Hydrogen 4: Nitrogen 5: Methane 6: CO <sub>2</sub> 7: Argon	-	r/w



## Concentration

Name	Adresse	Datentyp	Auswahl/Eingabe	Operator	Maintenance
GasType	26493	UINT16	0: Off 1: UseUserCoeffs 2: N <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> 3: Air/H <sub>2</sub> 4: Ar/H <sub>2</sub> 5: N <sub>2</sub> /Ar 6: Reserved 7: Reserved 8: N <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub> 9: Air/CO <sub>2</sub> 10: O <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub> 11: CO <sub>2</sub> /CH <sub>4</sub> 12: H <sub>2</sub> /CO 13: Air/O <sub>2</sub> 14: CH <sub>4</sub> /H <sub>2</sub> 15: Ar/CO <sub>2</sub> 16: Propane/Butane 17: O <sub>2</sub> /H <sub>2</sub>	r	r/w
*Selected carrier gas	211	UINT16	0: Gas1 1: Gas2	r	r/w
Custom mixture name	2584 ...2588	STRING10		r	r

**HINWEIS**

- ▶ \*Mittels Parameter "Selected carrier gas" kann das Trägergas festgelegt werden. Beispiel: Beim Gasgemisch N<sub>2</sub>/H<sub>2</sub> bestimmt die Auswahl von Gas1 N<sub>2</sub> als Trägergas, wobei die Auswahl von Gas2 H<sub>2</sub> als Trägergas definiert.
- ▶ Gewünschte Parametrierung kann bei der Bestellung angegeben werden.
- ▶ Kundenspezifische Gasgemische können auf Wunsch durch TrueDyne hinterlegt werden.

## Process Variable

Name	Adresse	Datentyp	Auswahl/Eingabe	Operator	Maintenance
Density	2012 ...2013	FLOAT32		r	r
Temperature	2016 ...2017	FLOAT32		r	r
Pressure	2088 ...2089	FLOAT32		r	r
Concentration	2597 ...2598	FLOAT32		r	r





## Downloadbereich

Auf unserer Internetseite [www.truedyne.com](http://www.truedyne.com) finden Sie dieses Dokument und weitere nützliche Dokumente in unserem Downloadbereich.

### Dokumente und Files

#### Produktinformationen

- Datenblatt
- Sicherheitshinweise
- Merkblatt
- STEP-Datei
- Sonderdoku Dichtesensor DLO-M2 | DLO-M2\_ex für Gase
- Kalibrierungszertifikat (Option)

#### Konformitätserklärungen

- CE-Kennzeichnung EU-Konformitätserklärung
- RoHS III EU-Konformitätserklärung

#### Trainings

- Grundlagentraining Dichtemessung



[www.truedyne.com/dlo-m2\\_ex\\_download\\_de](http://www.truedyne.com/dlo-m2_ex_download_de)



[www.truedyne.com/dlo-m2\\_download\\_de](http://www.truedyne.com/dlo-m2_download_de)



## Webseite

Sind Sie auf der Suche nach weiteren innovativen Sensoren für Dichte und Viskosität? Besuchen Sie unsere Internetseite [www.truedyne.com](http://www.truedyne.com) und erfahren Sie mehr über unser aktuelles Produktportfolio.

### Produktportfolio

#### Sensoren zur Messung von Flüssigkeiten

Zum Beispiel:

- DLO-M2 Dichtesensor
- VLO-M2 Viskositäts- und Dichtesensor
- FLI-M1 Durchflusssensor

#### Sensoren zur Messung von Gasen

- DGF-I1 Dichtesensor
- Nanomass Dichtesensor



[www.truedyne.com](http://www.truedyne.com)

