



# Thermischer Massendurchflussmesser



messen  
•  
kontrollieren  
•  
analysieren

MAK



- Messbereiche:  
0 ... 10 Nml/min,  
0 ... 50...0...200 NI/min,  
0...300...0...500 NI/min
- Genauigkeit:  $\pm 1 \dots \pm 1.5 \%$  v. ME
- $p_{\max}$  6 bar;  $t_{\max}$  50 °C
- Anschluss:  
1/4 ... 1/2" Klemmverschraubung;  
1/4" NPT IG
- Sensorgehäuse: Edelstahl
- Ausgang:  
4 - 20 mA oder  
0 - 5 / 1 - 5 V und Modbus
- verschiedene Gase auswählbar

SS

Weitere KOBOLD-Gesellschaften befinden sich in folgenden Ländern:

AUSTRALIEN, BELGIEN, BULGARIEN, CHINA, FRANKREICH, GROSSBRITANNIEN, INDIEN, INDONESIA, ITALIEN, KANADA, MALAYSIA, MEXIKO, NIEDERLANDE, ÖSTERREICH, PERU, POLEN, REPUBLIK KOREA, SCHWEIZ, SPANIEN, THAILAND, TSchechien, TÜRKEL, TUNESIEN, UNGARN, USA, VIETNAM

KOBOLD Messring GmbH  
Nordring 22-24  
D-65719 Hofheim/Ts.  
☎ Zentrale:  
+49(0)6192 299-0  
☎ Vertrieb DE:  
+49(0)6192 299-500  
+49(0)6192 23398  
✉ info.de@kobold.com  
www.kobold.com



### Beschreibung

Der neue digitale KOBOLD-Massendurchflussmesser der Typenreihe MAK ist speziell für Anwendungen in der Gasmesstechnik entwickelt worden, bei denen es auf eine exzellente Genauigkeit, hohe Zuverlässigkeit, robustes Gehäuse, rostfreie Materialien und maximale Flexibilität ankommt.

MAK ist mit einem Anzeiger ausgestattet, der mit einem bewährten Durchflusssensor arbeitet. Er verfügt über eine Funktion zur Anzeige des integrierten Durchflusses, zusätzlich zur bestehenden Anzeige des momentanen Durchflusses. Ein Modell mit Durchflusssensor und Präzisionsnadelventil als eine Einheit ist ebenfalls erhältlich.

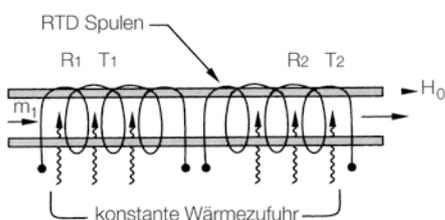
### Funktionsbeschreibung

Das Medium strömt durch das Bypass-Messsystem. Dabei wird ein geringer Teil der Gasmenge durch die entstehende Druckdifferenz zwischen P1 und P2 in das darüberliegende Messrohr geleitet. Es ergibt sich ein konstantes Teilungsverhältnis.

Auf dem Messrohr befinden sich zwei Widerstands-Temperaturdetektoren (RTD - Elemente), die eine konstante Wärmemenge in den Gasstrom abgeben.

Beim Durchfluss von Gasen wird von den Gas-Molekülen die Wärme aufgenommen und abtransportiert. Dies führt zwischen den beiden Detektor-Spulen zu einer Temperaturdifferenz. In den Detektor-Spulen ändert sich der Widerstand und es entsteht eine Differenz zwischen R1 und R2. Die Messelektronik wandelt das Signal in eine Anzeige um. Mit zunehmendem Durchfluss erhöht sich die Temperaturdifferenz.

### Aufbau des Messrohres



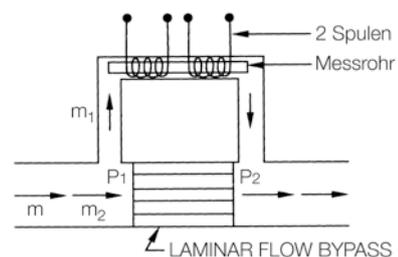
### Besondere Vorteile

- Erfasst direkt den Masse-Durchfluss
- Keine Druck-oder Temperaturkorrektur erforderlich
- Großer Messbereich
- Geringer Druckverlust
- Beliebige Einbaulage
- Hohe Wiederholgenauigkeit
- Analogausgang 0-5 V<sub>DC</sub>, Option 4-20 mA
- Der Einsatz eines Präzisionsnadelventils ermöglicht eine genaue Durchflusskontrolle und -überwachung
- Überwachungsalarm mit 2 Ausgangspunkten. (Jeweils 2 Punkte für einen beliebigen Durchflusswert)
- Momentane Durchflussrate / Analogausgang. (Spannung: 0-5 V, 1-5 V oder Strom: 4-20 mA), integrierte Durchflussrate / installierter Pulsausgang
- Kompakt und leicht
- Der Durchflussmesser ist mit einer Anzeige ausgestattet und kann mit der Messung von Durchflussmengen beginnen, sobald eine 24 V<sub>DC</sub>- Spannungsversorgung angeschlossen ist.
- Der "Massendurchfluss" ermöglicht das direkte Erfassen von Durchflussmengen, ohne dass eine mühsame Kompensationsberechnung der Durchflussmenge durch Temperatur/Druck erforderlich ist.

### Anwendungsbeispiele

- Gasüberwachung
- Lackieranlagen
- Beschichtungsanlagen
- Halbleiterindustrie
- Analysegeräte
- Abgasmessung
- Maschinenbau
- N<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> -Generatoren
- Brennersteuerungen

### Durchflussdiagramm





**Technische Daten**

Einsatzbereich: nur geeignet für trockene, ölfreie Gase

Gehäusegröße:	S	M	L
Genauigkeit <sup>1)</sup> :	±1 % ...F.S. @ 15...35 °C		
Gasarten <sup>2)</sup> :	N <sub>2</sub> (Luft, H <sub>2</sub> , He, Ar, O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> / durch N <sub>2</sub> Umwandlung)	N <sub>2</sub> (Luft, Ar/ durch N <sub>2</sub> Umwandlung)	N <sub>2</sub> (Luft/ durch N <sub>2</sub> Umwandlung)
Fitting:	Swagelok® ¼" (Standard)		
Gewicht (ohne Nadelventil):	ca. 600g	ca. 700g	ca. 1000g
Gewicht (mit Nadelventil):	ca. 800g	ca. 1100g	ca. 1500g

**Temperatur**

Betriebstemperatur: 5 ... 50 °C  
 Lagertemperatur: -10 ... +60 °C  
 Betriebsfeuchte: 10 ... 90 % RH (keine Kondensation)  
 Max. Betriebsdruck: 6 bar  
 Werkstoffteile, die mit Gasen in Berührung kommen: SUS316, SUS316L, PTFE, FKM (opt.: NBR, CR)  
 Spannungsversorgung: 24V<sub>DC</sub> (±10 %), max. 100 mA

**Durchflussmengenanzeige**

Anzeige: 4-stellige 7-segment LED (Nullabgleich)  
 Aktualisierungszyklus der Anzeige des momentanen Durchflusses: 25, 50, 100, 200, 500, 1000 msec (wählbar)  
 Low-Cut-Funktion: Anzeige eines Wertes unter 1%, Skalenendwert einstellbar auf "0"  
 Anzeigebereich: Wenn die Low-Cut-Funktion nicht verwendet wird; Anzeigebegrenzer blinkt bei 0 - 10% vom ME und von 100–125% vom ME  
 Integrierte Durchflussmenge Anzeigebereich <sup>3)</sup>: 8-stellige Anzeige (Max. 99,999,999, Anzeigebegrenzer blinkt)  
 Die Anzeigeeinheiten sind die gleichen wie die des momentanen Durchflusses.  
 Digitale Kommunikation: RS485 (MODBUS RTU), ID:1 ... 247

**Externer Ausgang**

Anzahl der Ausgänge: 2 (Jeder Ausgang wird ausgewählt und auf den oberen/unteren Grenzwert des momentanen Durchflusses, den oberen/unteren Grenzwert oder den integrierten Durchflussbereich eingestellt. 1 Punkt kann ein integrierter Impuls sein.) Eine Invertierung der Ausgänge ist möglich.  
 Ausgabeart: NPN Open Collector (max. Leistung: 30V<sub>DC</sub>, 50 mA)  
 Integrierte Impulsausgangsrate: 1 % v. ME ... 100 % v. ME/Impuls, Impulsbreite: ca. 50 ms  
 Alarmanzeige: LED Leuchtdioden (OUT1, OUT2) leuchten bei aktivem Signal  
 Analogausgang <sup>4)</sup>: 4-20 mA (max. Bürde 250 Ω), 1-5V oder 0-5V (min. Bürde 10 kΩ)  
 Schutzart: IP 40

**Nadelventil-Teil**

Durchflusseinstellung durch Drehen des Knopfes: ca. 12 Umdrehungen  
 Werkstoffteile, die mit Gasen in Berührung kommen: SUS303, SUS316, PTFE, FKM (opt. NBR, CR)

<sup>1)</sup> Die Genauigkeit ist für Stickstoffgas garantiert.  
<sup>2)</sup> Der Skalenendwert des gewählten Gases entspricht dem Skalenendwert von N<sub>2</sub>.  
<sup>3)</sup> Die Anzeige der integrierten Durchflussmengen dient als Referenz. Sie bleibt erhalten, wenn der Strom abgeschaltet wird  
<sup>4)</sup> Der Analogausgang ist umschaltbar.

**Bestelldaten** (Bestellbeispiel: **MAK-M 30 S01 C2 4 A 0**)

Typ	Material/ Anzeige	Gehäusegröße/ Durchflussbereich <sup>1)</sup>	Anschluss	Digitalausgang	Analogausgang	Option
<b>MAK-M</b> = Massen- durchfluss- messer	<b>30</b> = Edelstahl/ mit kompakter Digitalanzeige inkl. Zähler	<b>S01</b> = 0 - 10 Nml/min N <sub>2</sub> (änderbar zu Luft, H <sub>2</sub> , He, Ar, O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> ) <b>S03</b> = 0 - 50 Nml/min N <sub>2</sub> (änderbar zu Luft, H <sub>2</sub> , He, Ar, O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> ) <b>S04</b> = 0 - 100 Nml/min N <sub>2</sub> (änderbar zu Luft, H <sub>2</sub> , He, Ar, O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> ) <b>S06</b> = 0 - 500 Nml/min N <sub>2</sub> (änderbar zu Luft, H <sub>2</sub> , He, Ar, O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> ) <b>S07</b> = 0 - 1 NI/min N <sub>2</sub> (änderbar zu Luft, H <sub>2</sub> , He, Ar, O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> ) <b>S09</b> = 0 - 5 NI/min N <sub>2</sub> (änderbar zu Luft, H <sub>2</sub> , He, Ar, O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> ) <b>S10</b> = 0 - 10 NI/min N <sub>2</sub> (änderbar zu Luft, H <sub>2</sub> , He, Ar, O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> ) <b>S11</b> = 0 - 20 NI/min N <sub>2</sub> (änderbar zu Luft, H <sub>2</sub> , He, Ar, O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> )	<b>C2</b> = Swagelok® ¼" <b>00</b> = ¼" NPT IG <b>W2</b> = ¼" VCR IG	<b>4</b> = RS485 Modbus RTU 38 400 bps <sup>2)</sup>	<b>A</b> = 4 - 20 mA (kunden- seitig änderbar zu 0 ... 5 V <sub>DC</sub> oder 1 ... 5 V <sub>DC</sub> )	<b>0</b> = ohne <b>N<sup>3)</sup></b> = Nadelventil <b>R</b> = Reinigung öl- und fettfrei (z. B. für Oxygen) <b>Y</b> = Sonder (bitte in Klartext angeben)
		<b>M14</b> = 0 - 50 NI/min N <sub>2</sub> (änderbar zu Luft, Ar) <b>M15</b> = 0 - 100 NI/min N <sub>2</sub> (änderbar zu Luft, Ar) <b>M17</b> = 0 - 200 NI/min N <sub>2</sub> (änderbar zu Luft, Ar) <b>L18</b> = 0 - 300 NI/min N <sub>2</sub> (änderbar zu Luft) <b>L19</b> = 0 - 400 NI/min N <sub>2</sub> (änderbar zu Luft) <b>L20</b> = 0 - 500 NI/min N <sub>2</sub> (änderbar zu Luft)	<b>C3</b> = Swagelok® ⅜" <b>C4</b> = Swagelok® ½"			

<sup>1)</sup> Standardkalibrierung: 1013.25 mbar abs, 0 °C (kundenseitig änderbar zu 20 °C, 25 °C)

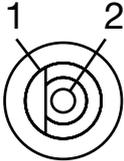
<sup>2)</sup> kundenseitig änderbar zu 9600 bps or 19200 bps

<sup>3)</sup> Eingangs-/ Ausgangsdruck am Nadelventil zur korrekten Auslegung angeben

Passendes Steckernetzteil 100 - 240V<sub>AC</sub>/24V<sub>DC</sub> - 500 mA mit der Bestellbezeichnung: **ZUB-SNT 035L**

## Elektrischer Anschluss

### DC Buchse



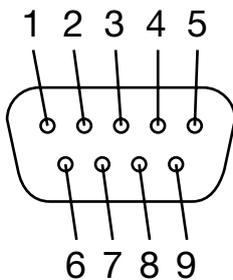
### Signaltabelle

Pol Nr.	Signalname	Beschreibung
1	Spannungsversorgung GND	Spannungsversorgung GND
2	Spannungsversorgung +24 V	Spannungsversorgung +24 V

### Zusätzlicher Anschluss

9-poliger D-Sub

### Pinbelegung



### Signaltabelle

Pol Nr.	Signalname	Beschreibung
1	Spannungsversorgung +24 V	Spannungsversorgung +24 V
2	Spannungsversorgung GND	Spannungsversorgung GND
3	OUT 1	Ereignis-Ausgang 1
4	OUT 2	Ereignis-Ausgang 2
5	OUT GND	Ereignis-Ausgang GND
6	Analogausgang	Analogausgang
7	TR+	RS485 Kommunikation
8	TR-	RS485 Kommunikation
9	Analogausgang GND TR GND	Analogausgang GND RS485 Kommunikation GND

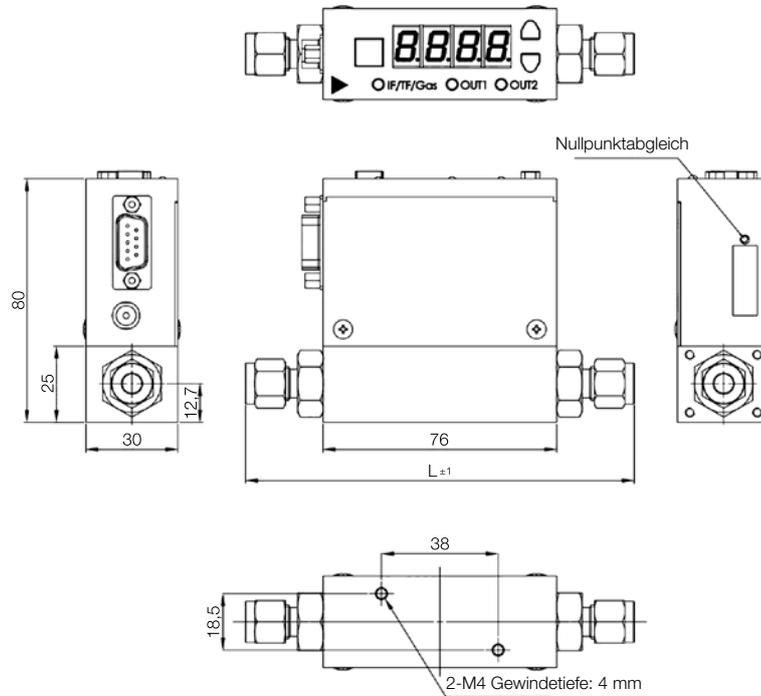
**Achtung!** Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten der Stromversorgung, dass das Gerät richtig verkabelt ist. Eine falsche Verkabelung kann zu Schäden und Fehlfunktionen führen.

**Abmessungen [mm]**

ME 10 Nm/min ... ME 20 NI/min

**Verschiedene Anschlüsse und "L"-Abmessungen**

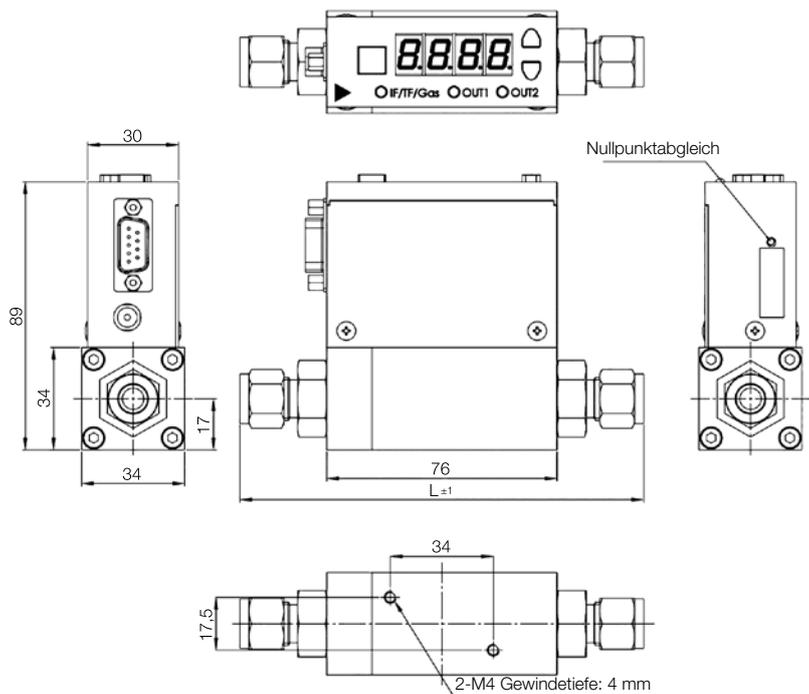
Anschluss	L [mm]
1/4" NPTIG	102,0
1/8SWL	122,8
1/4SWL	127,4
3/8SWL	130,4
1/4VCR	123,8



ME 50, 100, 200 NI/min

**Verschiedene Anschlüsse und "L"-Abmessungen**

Anschluss	L [mm]
3/8SWL	130,4

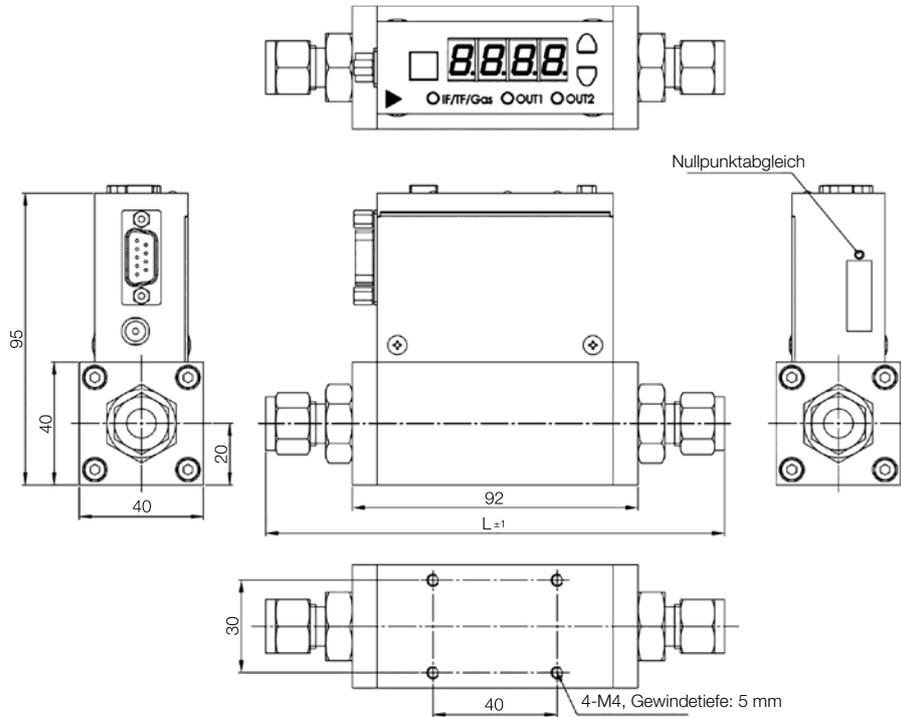


**Abmessungen [mm] (Forts.)**

ME 300, 400, 500 NI/min

**Verschiedene Anschlüsse und "L"-Abmessungen**

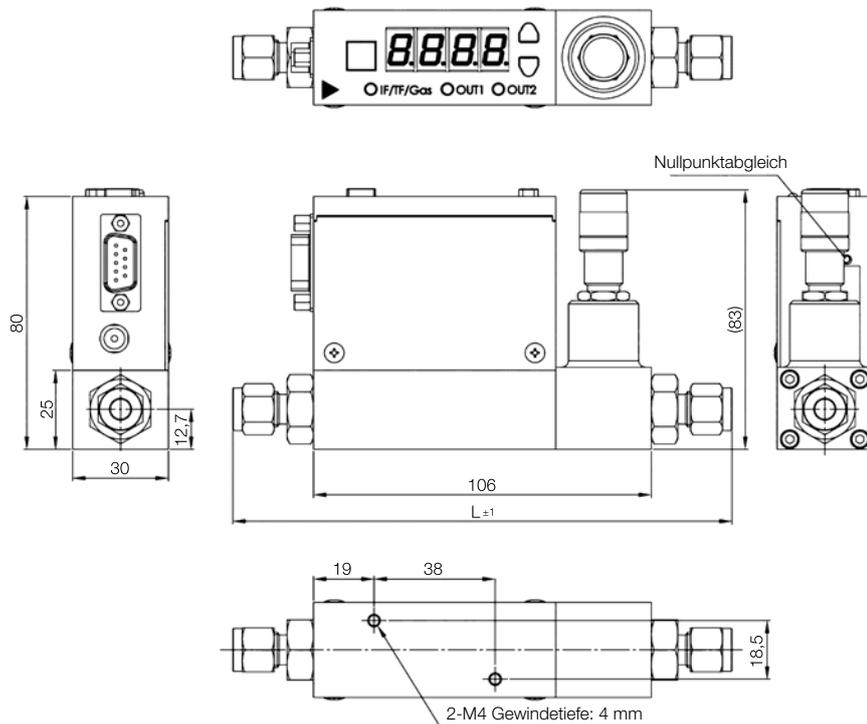
Anschluss	L [mm]
3/8SWL	147,8
1/2SWL	153,5



ME 10 Nm/min ... ME 20 NI/min  
mit Nadelventil

**Verschiedene Anschlüsse und "L"-Abmessungen**

Anschluss	L [mm]
1/4" NPTIG	132,0
1/8SWL	152,8
1/4SWL	157,4
3/8SWL	160,4
1/4VCR	153,8

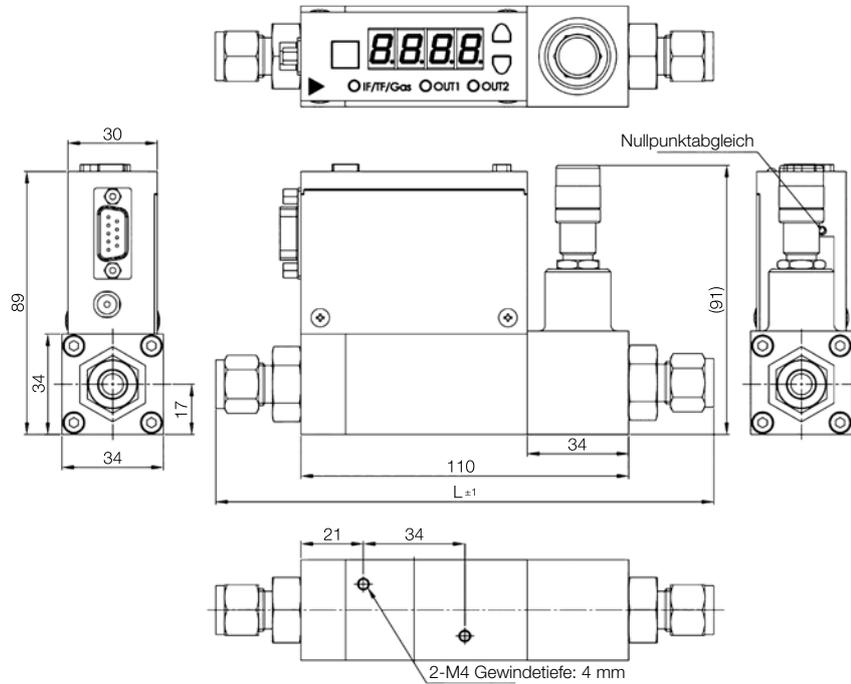


**Abmessungen [mm] (Forts.)**

ME 50, 100, 200 NI/min  
mit Nadelventil

**Verschiedene Anschlüsse  
und "L"-Abmessungen**

Anschluss	L [mm]
3/8SWL	164,4



ME 300, 400, 500 NI/min  
mit Nadelventil

**Verschiedene Anschlüsse  
und "L"-Abmessungen**

Anschluss	L [mm]
3/8SWL	179,8
1/2SWL	185,5

