

Einfach  
besser messen



**SCHMIDT® Volumenstromsensor  
IL 30.0xx  
Gebrauchsanweisung**

# SCHMIDT® Volumenstromsensor IL 30.0xx

## Inhaltsverzeichnis

1	Wichtige Information.....	3
2	Einsatzbereich .....	4
3	Montagehinweise.....	5
4	Elektrische Anschlüsse .....	8
5	Hauptanschluss .....	8
6	Modul-/Modbusanschluss.....	12
7	Signalisierung .....	14
8	Inbetriebnahme.....	17
9	Hinweise zum Betrieb.....	17
10	Service-Informationen .....	18
11	Technische Daten.....	21
12	Abmessungen.....	22
13	Konformitätserklärungen .....	23

Impressum:

Copyright 2025 **SCHMIDT Technology GmbH**

Alle Rechte vorbehalten

Ausgabe: 557006.01E

Änderungen vorbehalten

# 1 Wichtige Information

Die Gebrauchsanweisung enthält alle erforderlichen Informationen für eine schnelle Inbetriebnahme und einen sicheren Betrieb von **SCHMIDT® Volumenstromsensoren**:

- Diese Gebrauchsanweisung ist vor Inbetriebnahme des Gerätes vollständig zu lesen und mit Sorgfalt zu beachten.
- Die Arbeit an einer druckhaltenden und -führenden Anlagen sowie die Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und der Betrieb des Sensors darf nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden. Dabei sind die Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.
- Bei Nichtbeachtung oder Nichteinhaltung kann für daraus entstandene Schäden ein Anspruch auf Haftung des Herstellers nicht geltend gemacht werden.
- Eingriffe am Gerät jeglicher Art – außer den bestimmungsgemäßen und in dieser Gebrauchsanweisung beschriebenen Vorgängen – führen zum Gewährleistungsverfall und zum Haftungsausschluss.
- Das Gerät ist ausschließlich für den nachstehend beschriebenen Einsatzzweck (siehe Kapitel 2) bestimmt. Es ist insbesondere nicht vorgesehen zum direkten oder indirekten Schutz von Personen und Maschinen.
- **SCHMIDT Technology** übernimmt keinerlei Gewährleistung hinsichtlich der Eignung für irgendeinen bestimmten Zweck und übernimmt keine Haftung für zufällige oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Leistungsfähigkeit oder Verwendung dieses Geräts.

## Verwendete Symbolik

Nachfolgend ist die Bedeutung der verwendeten Symbole erklärt.



### **Gefahren und Sicherheitshinweise - Unbedingt lesen!**

Eine Nichtbeachtung kann eine Beeinträchtigung von Personen oder der Funktion des Gerätes nach sich ziehen.



Hinweis zur Gefahr durch elektrostatische Entladungen (ESD).

## Genereller Hinweis

Alle Maße sind in mm angegeben.

## 2 Einsatzbereich

Der **SCHMIDT® Volumenstromsensor IL 30.0xx** ist als Inline-Sensor konzipiert, d. h., die rohrförmige Messstrecke ist in seinem Grundkörper bereits integriert.

Verfügbar sind vier Varianten mit unterschiedlichen Durchmessern:

Variante	Innen-Ø [mm]	Gewinde-Anschluss	Volumenstrom [Norm-m³/h]	Artikelnr.
<b>IL 30.005</b>	16,1	DN 15 / G½	76,3	550 250
<b>IL 30.010 MPM</b>	27,3	DN 25 / G1	229	550 251
<b>IL 30.015 MPM</b>	41,9	DN 40 / G1½	417	550 252
<b>IL 30.020 MPM</b>	53,1	DN 50 / G2	712	550 253

Tabelle 1

Die Anbindung an das Rohrsystem erfolgt durch die beidseitigen Innengewinde im Grundkörper, passende Messstreckenverlängerungen bietet **SCHMIDT Technology** als optionales Zubehör an (siehe Tabelle 2).

Der **IL 30.0xx** misst sowohl den Volumenstrom als auch die Temperatur von sauberer Luft oder sonstigen, stabilen Gasen<sup>1</sup>, die gemäß der **Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU** (DGRL) in die Fluidgruppe 2 einzuordnen sind, also keine chemisch aggressiven Bestandteile oder abrasiven Partikel enthalten. Der Sensor sowie die erwähnten Messstrecken sind für einen maximalen Betriebsdruck<sup>2</sup> von 16 bar ausgelegt und fallen, auch als montierte Baugruppe betrachtet, unter **Artikel 4, Absatz 3 der DGRL**, dementsprechend gelten für die technische Auslegung und Herstellung die Anwendung der guten Ingenieurpraxis.

Das Messprinzip basiert auf dem thermischen Anemometer und misst den Normvolumenstrom des Messmediums  $\dot{V}_N$  (Maßeinheit: m³/h), bezogen auf die Normalbedingungen von 1013,25 hPa und 20 °C, der linear ausgegeben wird. Das resultierende Ausgangssignal ist somit unabhängig von Druck und Temperatur des Messmediums.

Der Sensor verfügt, speziell in Verbindung mit seinem einmaligen Multi-Point-Measurement-Design (MPM), über besondere Eigenschaften wie:

- o Optimale Erfassung auch turbulenter Volumenströme (MPM)
- o Hohe Sensitivität
- o Hohe Messbereichsdynamik



Bei Betrieb des Sensors im Freien ist er vor direkter Bewitterung zu schützen.

<sup>1</sup> Die Eignung ist im Einzelfall zu prüfen.

<sup>2</sup> Überdruck

## 3 Montagehinweise

### Allgemeine Handhabung

Bei dem **SCHMIDT® Volumenstromsensor IL 30.0xx** handelt es sich um ein Präzisionsinstrument mit hoher Messempfindlichkeit, die nur durch ein feingliedriges Design der Messfühler erreicht werden kann. Mechanische Einwirkungen auf die in der Messstrecke liegenden Sensorelemente sollten deshalb soweit wie möglich vermieden werden. Im Falle einer Reinigung durch den Kunden sollte diese möglichst kontaktlos (z. B. mit einem Spray) oder nur mit entsprechender Sorgfalt erfolgen.



Die Messfühler sollten keinen mechanischen Einwirkungen ausgesetzt werden.

Ebenso kann eine Berührung zu einer elektrischen Schädigung der ESD-sensitiven Sensorelemente führen.



Die Messfühler können durch ESD geschädigt werden.

**SCHMIDT Technology** liefert den Sensor deshalb mit Schutzkappen aus, die für die eigentliche Endinstallation abgezogen werden müssen. Umgekehrt sollten nach einem evtl. Ausbau des Sensors die Schutzkappen sofort wieder aufgesteckt werden. Bei der Handhabung des Sensors ist generell große Sorgfalt erforderlich.

Der Gehäuseblock des Sensors besteht aus eloxiertem Aluminium. Dies sorgt für ein reibungsarmes Einschrauben der Installationsrohre in das Gehäuse. Aufgrund der Weichheit des Materials ist beim Einschrauben der Rohre jedoch darauf zu achten, ein Verkanten zu vermeiden, da das Sensorgewinde ansonsten irreversiblen Schaden nehmen kann.



Die Innengewinde des Sensorblocks können bei falscher Handhabung, wie z. B. durch Verkanten von Rohren beim Einschrauben, irreversiblen Schaden nehmen.

Erfolgt die Installation des Sensors ohne die von **SCHMIDT Technology** optional angebotenen Messstreckenverlängerungen müssen für die Eigeninstallation die vom Hersteller vorgegebenen Maße und Toleranzen strikt eingehalten werden (siehe Unterkapitel *Strömungseigenschaften*).

Entsprechende Maßzeichnungen stehen auf der Homepage

[www.schmidttechnology.de](http://www.schmidttechnology.de) oder [www.schmidt-sensors.com](http://www.schmidt-sensors.com)

als Download zur Verfügung.

Die Einbaulage des Sensors ist beliebig.

## Systeme mit Überdruck

Der **IL 30.0xx** ist für einen Betriebsüberdruck bis max. 16 bar spezifiziert. Sofern das Messmedium im Betrieb unter Überdruck steht, muss darauf geachtet werden, dass:

- Bei der Montage kein Überdruck im System vorliegt.
- Nur geeignet druckdichtes Montagezubehör zum Einsatz kommt.
- Druckdichtende Stellen am Sensor regelmäßig auf Leckage überprüft werden.



Der Ein- und Ausbau des Sensors darf nur erfolgen, solange sich das System **in drucklosem Zustand** befindet.

Die von **SCHMIDT Technology** optional erhältlichen Messstreckenrohre (siehe Unterkapitel *Montagezubehör*) sind zur einfachen Montage mit einem O-Ring zur Druckdichtung innerhalb des Sensorgehäuses ausgestattet (muss vom Kunden montiert werden). Sollten die Sensoren mit kundeneigenen Rohren montiert werden, ist eine Abdichtung der Gewinde mit geeigneten Maßnahmen vorzunehmen (z. B. Dichtungsband). Dabei ist darauf zu achten, dass die Gewinde, ohne zu verkanten, in das Gehäuse geschraubt werden, damit der Sensorblock keinen Schaden nimmt. Weiterhin ist vor der Druckbeaufschlagung der Messstrecke der Sensor auf eine sichere und feste Montage zu überprüfen. Nachdem die Messstrecke unter Druck steht ist sicherzustellen, dass alle Dichtstellen an Sensor und Rohren leckagefrei montiert sind.



Vor Beaufschlagung mit Druck ist sicherzustellen, dass die Verschraubungen fest angezogen sind und sich nicht lösen können. Ein Lösen der Verschraubung unter Druck kann zu Sensorschäden oder Verletzungen führen.



Die druckdichtenden Teile sind regelmäßig auf Leckage zu überprüfen und ggf. neu abzudichten.

## Strömungseigenschaften

Lokale Störungen der Strömung (z. B. Strömungsprofilverzerrungen aufgrund von Rohrbögen) können Messverfälschungen hervorrufen. Die daraus resultierenden Abweichungen werden durch das spezielle MPM-Sensordesign (Multi-Point-Measurement – alle Typen außer **IL 30.005**) auf ein Minimum reduziert.

Um optimale Messergebnisse zu erzielen empfiehlt es sich trotzdem, den Gasstrom hinreichend turbulenzarm in den Sensor zu führen.

Die einfachste Methode besteht darin, eine genügend lange Strecke sowohl vor (Einlaufstrecke) als auch hinter (Auslaufstrecke) dem Sensor absolut gerade und ohne Störungsstellen bereitzustellen.

Die absolute Länge der jeweiligen Teilstrecken wird hierbei als Vielfaches des Innendurchmessers D des Rohres angegeben.

Für optimale Messergebnisse wird empfohlen die Standardlängen von min.  $10 \cdot D$  vor und  $5 \cdot D$  nach dem Sensor einzusetzen. Diese können bei den MPM-Typen für einfache Störquellen (wie z. B. einem  $90^\circ$  Bogen) auf mindestens  $3 \cdot D$  vor und  $3 \cdot D$  nach dem Sensor reduziert werden.

Sollten diese Strecken nicht zur Verfügung stehen kann für die Einlaufstrecke  $\frac{2}{3}$  und für die Auslaufstrecke  $\frac{1}{3}$  der verfügbaren Rohrlänge vorgeesehen werden.

Insbesondere ist darauf zu achten, dass die Innendurchmesser der verwendeten Rohre genau dem des anzuschließenden Sensors entsprechen. Sprünge im Rohrquerschnitt führen zu starken Abweichungen des Messergebnisses und benötigen längere Einlaufstrecken.

## Montagezubehör

Für die Installation der **SCHMIDT® Volumenstromsensoren IL 30.0xx** steht verschiedenes Montagezubehör zur Verfügung (siehe Tabelle 2).

Typ / Art.-Nr.	Zeichnung	Montage
Anschlusskabel fixe Länge: <b>5 m 523 565</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gewinding</li> <li>- Stecker umspritzt</li> <li>- Adern: <math>5 \times 0,34 \text{ mm}^2</math></li> <li>- Material: Edelstahl PUR, PVC</li> </ul>
Anschlusskabel wählbare Länge: <b>x m 523 566</b> <b>x = 2 ... 100 m</b> (Step: 1 m)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gewinding</li> <li>- Adern: <math>5 \times 0,34 \text{ mm}^2</math></li> <li>- Material: Edelstahl PA, PUR, PP Halogenfrei<sup>3</sup></li> </ul>
Kupplungsdose VA-Gewinde- verriegelung <b>523 562</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gewinding</li> <li>- Material: Edelstahl PA, PUR, PP</li> <li>- Anschluss Adern: Geschraubt (<math>5 \times 0,75 \text{ mm}^2</math>)</li> </ul>
Messstreckenver- längerungen: <b>½": 556 954</b> <b>1": 556 955</b> <b>1½": 556 956</b> <b>2": 556 957</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gewindetyp: G und R</li> <li>- Material: Edelstahl (Rohr) NBR 70 (O-Ringe)</li> </ul>

**Tabelle 2**

<sup>3</sup> Gemäß IEC 60754

## 4 Elektrische Anschlüsse

Der Sensor verfügt über zwei Steckverbinder:

- Hauptstecker (male):
  - Anschluss Betriebsspannung
  - Ausgabe Messsignale
- Modulstecker (female):
  - Anschließen eines
  - **SCHMIDT**<sup>®</sup>-Erweiterungsmoduls
  - oder Modbus

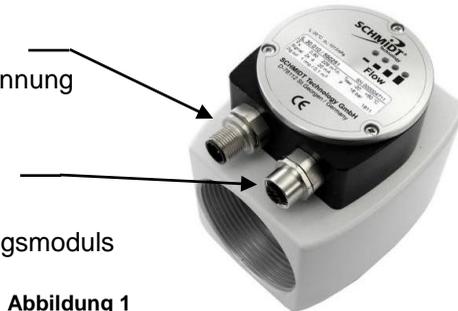


Abbildung 1

Die Steckergehäuse (und damit auch der Schirm eines aufgesteckten Anschlusskabels) sind mit dem metallischen Kern des Sensorgehäuses elektrisch verbunden, welcher indirekt<sup>4</sup> an GND gekoppelt ist.



Die zugrundeliegende Schutzklasse III (SELV bzw. PELV) ist hierbei zu berücksichtigen.

## 5 Hauptanschluss

Dieser Anschluss ist als 5-poliger M12-Stecker ausgeführt (male, A-coidiert), mit einem Außengewinde für die Überwurfmutter des Anschlusskabels (Belegung siehe Abbildung 2 und Tabelle 3).

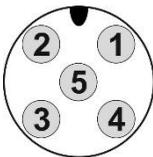


Abbildung 2:

Blick auf Stecker  
am Sensor (male)

Pin	Bezeichnung	Funktion	Aderfarbe
1	Power	+U <sub>B</sub> (+24 V)	Braun
2	Analog $\dot{V}_N$	Volumenstrom	Weiß
3	GND	GND	Blau
4	Analog T <sub>M</sub>	Mediumtemperatur	Schwarz
5	Impuls	Volumen	Grau

Tabelle 3 Belegung Hauptstecker

Die angegebenen Aderfarben gelten bei Verwendung eines der von **SCHMIDT Technology** lieferbaren Anschlusskabel (siehe Unterkapitel *Montagezubehör*).



Bei der elektrischen Montage ist zu gewährleisten, dass keine Betriebsspannung anliegt und ein versehentliches Einschalten der Betriebsspannung nicht möglich ist.

<sup>4</sup> Varistor (Durchbruchspannung: 30 V @ 1 mA), parallel mit 100 nF

## Betriebsspannung

Für den Betrieb ist eine Gleichspannung mit einem Nennwert von 24 V bei einer zulässigen Toleranz von  $\pm 10\%$  erforderlich.

Abweichende Werte führen zur Abschaltung der Volumenstrommessung oder sogar zu Defekten und sollten vermieden werden. Soweit funktional möglich, werden fehlerhafte Betriebsbedingungen durch die LED-Anzeige signalisiert (siehe Kapitel 7 *Signalisierung*).



Den Sensor nur im angegebenen Spannungsbereich betreiben ( $U_B = 24 \text{ V}_{\text{DC}} \pm 10\%$ ).

Bei Unterspannung ist die Funktionsfähigkeit nicht gewährleistet, Überspannungen können zu irreversiblen Schäden führen.

Die Angaben für die Betriebsspannung gelten für den Anschluss am Sensor. Spannungsabfälle, die aufgrund von Leitungswiderständen erzeugt werden, müssen kundenseitig berücksichtigt werden.

Der Betriebsstrom<sup>5</sup> beträgt minimal 25 (15) mA, max.<sup>6</sup> 300 (180) mA.

## Beschaltung Analogausgang

Beide Analogausgänge (Volumenstrom  $\dot{V}_N$  und Mediumtemperatur  $T_M$ ) sind als kurzschlussgeschützte Stromschnittstelle (4 ... 20 mA) mit Highside-treiberstufe ausgeführt.

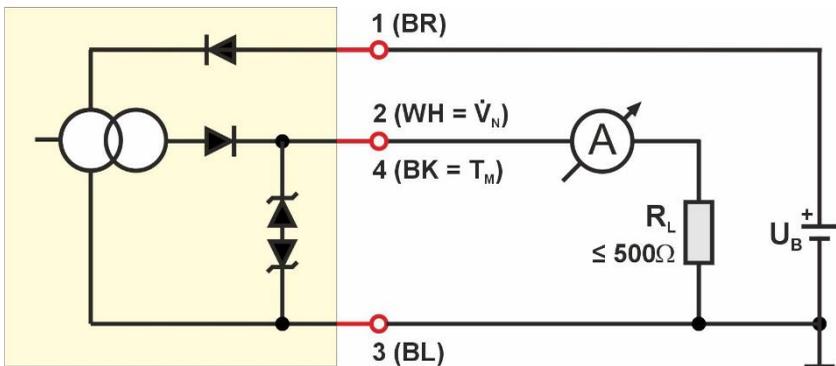


Abbildung 3

Die jeweilige Messbürde  $R_L$  muss auf das Bezugspotential (GND) der Betriebsspannung gelegt werden (siehe Abbildung 3).

Bürdenwerte:  $R_L \leq 500 \Omega$ ;  $C_L \leq 10 \text{ nF}$

Als maximale Leitungslänge werden 100 m empfohlen, wobei lediglich die Spannungsabfälle in den Zugangsleitungen die Länge begrenzt.

<sup>5</sup> Ohne Signalstrom des Impulsausganges; Betriebsstrom des IL 30.005 in Klammern.

<sup>6</sup> Beide Signalausgänge mit 21,6 mA (Messwerte maximal), Betriebsspannung minimal.

## Beschaltung Impulsausgang

Der Impulsausgang (Volumen) ist strombegrenzt, kurzschlussfest und verfügt über folgende, technische Daten:

Ausführung:	Highside-Treiber
Minimaler Highpegel $U_{S,H,min}$ :	$U_B - 1\text{ V}$ (bei maximalem Schaltstrom)
Maximaler Lowpegel $U_{S,L,max}$ :	0 V (Schaltransistor sperrt)
Kurzschlussstrombegrenzung:	Typ. 50 mA (max. 65 mA)
Maximaler Leckstrom $I_{off,max}$ :	10 $\mu\text{A}$
Minimaler Lastwiderstand $R_{L,min}$ :	Abhängig von Betriebsspannung $U_B$ (s.u.)
Maximale Lastkapazität $C_L$ :	10 nF
Maximale Leitungslänge:	100 m (empfohlen)
Beschaltung:	

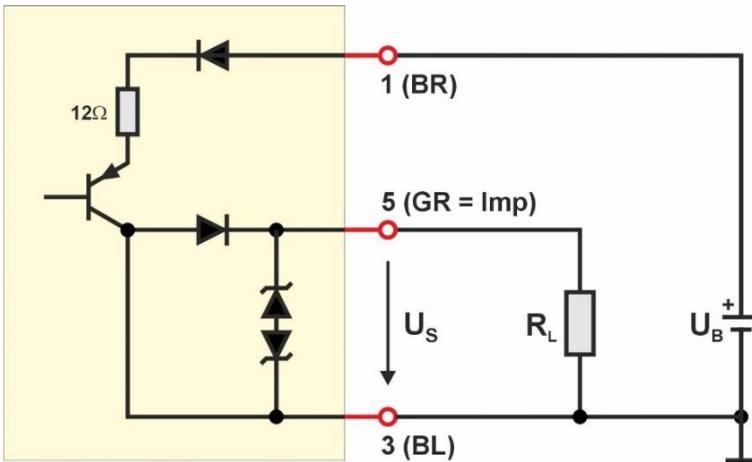


Abbildung 4

Die Bürde  $R_L$  muss auf das Bezugspotential (GND) gelegt werden.

Der Impulsausgang kann wie folgt eingesetzt werden:

- Direktes Treiben einer niederohmigen Last (z. B. Optokoppler, Relais etc.) mit einer maximalen Stromaufnahme von  $I_{L,max} = 50\text{ mA}$ .

Daraus lässt sich, in Abhängigkeit von der Betriebsspannung  $U_B$ , der minimal zulässige (statische<sup>7</sup>) Lastwiderstand  $R_{L,min}$  berechnen zu:

$$R_{L,min} = \frac{U_{S,Grenz}}{I_{L,max}} = \frac{U_B - 1\text{ V}}{I_{L,max}} = \frac{U_B - 1\text{ V}}{0,05\text{ A}}$$

Beispiel:

Bei der maximal zulässigen Betriebsspannung von  $U_{B,max} = 26,4\text{ V}$  beträgt der minimale Lastwiderstand  $R_{L,min} = 508\ \Omega$ .

Die dabei in der Last erzeugte, hohe Verlustleistung berücksichtigen.

<sup>7</sup> Überstromspitzen werden von der Kurzschlussbegrenzung abgefangen.

- Stellen eines digitalen Signals mit einem Signalpegel nahe der Versorgungsspannung des Sensors.  
Hierzu genügt es einen relativ hochohmigen Lastwiderstand  $R_L$  zu verwenden, der den Impulsausgang gegen GND zieht und die Spannung  $U_S$  über  $R_L$  als digitales Signal abzugreifen.  
Abhängig von dem Innenwiderstand des Signalabgriffs stellt ein Widerstandswert von  $R_L = 10 \dots 100 \text{ k}\Omega$  einen guten Kompromiss zwischen Verlustleistung und EMV-Robustheit dar.

Der Impulsausgang ist durch verschiedene Mechanismen geschützt:

- Analoge Strombegrenzung:  
Der Strom wird auf typ. 50 mA (max. 65 mA) begrenzt.  
Bei einem zu niedrigen Bürdenwert regelt der Schaltertransistor den Schaltstrom auf den vorgegebenen Grenzwert, indem er die Schaltspannung  $U_S$  über dem Lastwiderstand  $R_L$  entsprechend verringert (siehe Abbildung 4). Dadurch kann die Verlustleistung im Schaltertransistor allerdings, je nach Belastungsfall, drastisch steigen.  
Dieser Mechanismus ist als kurzfristiger Schutz im Falle von Fehlschaltungen bei der Inbetriebnahme bzw. Installation gedacht und sollte nicht permanent aktiv sein.



Ein längerer Betrieb des Impulsausgangs mit zu niedriger Bürde ist aufgrund der damit verbundenen Erhitzung des Schaltertransistors nicht empfehlenswert.

- Schutz gegen Überspannungen:  
Eine in Serie geschaltete Diode schützt den Impulsausgang gegen einen versehentlichen Kontakt mit einer Spannung (z. B. das positive Rail der Betriebsspannung), die höher als die Schaltspannung  $U_S$  ist.  
Die nichtdestruktive Höhe der anliegenden Überspannung wird durch eine TVS-Diode<sup>8</sup> begrenzt, die den Ausgang primär gegen kurze Überspannungsspitzen (z. B. ESD oder Surge) beider Polaritäten schützt.  
Eine Überschreitung der beschriebenen Parameter kann zur Zerstörung der Elektronik führen.



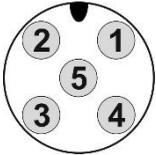
Überspannungen können den Impulsausgang zerstören.

---

<sup>8</sup> Transient Voltage Suppressor Diode; Durchbruchspannung ca. 31 V @ 1 mA u. 25 °C;  
Impulsbelastbarkeit: 4 kW (8/20  $\mu$ s)

## 6 Modul-/Modbusanschluss

Der **SCHMIDT® Volumenstromsensor IL 30.0xx** verfügt über einen zusätzlichen Stecker (M12, female, A-codiert, 5-polig), mit einem Innengewinde für das Gegengewinde des Anschlusskabels (Pinbelegung siehe Abbildung 5 und Tabelle 4).



**Abbildung 5:**  
Blick auf Buchse am Sensor (female)

Pin	Bezeichnung	Funktion
1	Power	+U <sub>B</sub> (+24 V)
2	B	RS485-B
3	GND	GND
4	A	RS485-A
5	I/O	Reserve

**Tabelle 4 Belegung Zusatzstecker**

Hier wird eine hybride Schnittstelle mit serieller Kommunikation bereitgestellt, die für zwei verschiedene Modi konfiguriert werden kann:

- Proprietäre **SCHMIDT®**-Modulschnittstelle
- Modbus-Schnittstelle



Die Schnittstelle muss auf den entsprechenden Modus konfiguriert sein und kann dann jeweils nur die mit diesem Modus kompatiblen Module/Geräte betreiben.

Die Konfiguration kann entweder bei Bestellung des Sensors angegeben werden (Default: Modulschnittstelle) oder mit dem optionalen „PC-Programmier-Kit“ vom Kunden selbst durchgeführt werden.

### PC-Programmier-Kit

Das „PC-Programmier-Kit“ (Mat.-Nr.: 564710) ist, als einziges Zubehörmodul von **SCHMIDT®**, mit beiden Schnittstellenmodi kompatibel.

Es erkennt den aktuell eingestellten Betriebsmodus automatisch beim Anschluss an den Sensor und ermöglicht die Umstellung auf den jeweils anderen Modus.

Diese Aussage gilt ab dem Update auf:

- Softwareversion 4.0.0 der Bedienoberfläche
- Revision A der Gebrauchsanweisungen:
  - Standardanweisung: 564714.01
  - Kurzanweisung: 566066

Ältere Versionen von Software und Gebrauchsanweisungen erlauben bzw. beschreiben nur den Betrieb als Modulschnittstelle.

Für die erweiterte Funktionalität mit Modbus muss nur die aktualisierte Software heruntergeladen und auf dem Windows-PC installiert werden:

[www.schmidttechnology.de](http://www.schmidttechnology.de) oder [www.schmidt-sensors.com](http://www.schmidt-sensors.com) ]

## Betrieb als Modulschnittstelle

Dieser Modus verwendet ein arbiträres Kommunikationsprotokoll und ist u. a. deshalb ausschließlich für den Anschluss und Betrieb der nachstehend aufgeführten SCHMIDT®-Zubehörmodule geeignet:

- BT 10.010 (Bluetooth-Modul)
- DL 10.010 (Datenlogger)
- MD 10.020 (einfache Messwertanzeige)

Diese Module benötigen auch die von der Schnittstelle bereitgestellte Betriebsspannung von 24 V<sub>DC</sub>.

Ein versehentlicher Anschluss eines der o. g. Module an eine auf Modbus konfigurierte Schnittstelle ist elektrisch gesehen unkritisch, es entsteht kein Schaden. Lediglich die serielle Kommunikation funktioniert nicht, das Modul signalisiert dann einen Kommunikationsfehler.

## Modbus-Betrieb

Hier wird eine zu Modbus RTU kompatible Schnittstelle bereitgestellt:

- Elektrisch: RS485 (EIA-485), 2-Draht, 3,3 V
- Abschlusswiderstand: Nicht integriert
- Baudrate: 9600
- Telegramm: 8 Datenbits, kein Paritybit, 1 Stoppbit

Weitere Informationen zum Betrieb des Sensors an Modbus können der zugehörigen Zusatzgebrauchsanweisung für digitale Kommunikation (576983.01) werden.

Für den Modbus-Betrieb sind nur die beiden Datenleitungen (A, B) sowie die GND-Leitung erforderlich. Es ist allerdings möglich, den Sensor über die in dem Zusatzstecker mitgeführten +24 V zu betreiben.

In diesem Fall kann auf den Hauptsteckverbinder verzichtet werden, wobei dann folgendes zu berücksichtigen ist:

- Die hier aufgelegten Signalausgänge sind nicht verfügbar.
- Auf einen hinreichend geringen Leitungsoffset, insbesondere beim Masseoffset, achten.

Das betrifft zum einen den Betrieb des Sensors an sich (siehe Unterkapitel *Betriebsspannung*).

Zum anderen beträgt der zulässige Gleichtakteingangsspannungsbereich der verwendeten RS485-Treiberbausteine +12/-7 V. Aufgrund der bidirektionalen Kommunikation darf also die Gleichtaktdifferenzspannung der Digitalleitungen über den gesamten Feldbus hinweg den Betrag von 7 V nicht überschreiten.

- Auf dem Hauptsteckverbinder liegt dann auch die Betriebsspannung an, die über dessen Pins (Ausführung: male) leicht kontaktierbar ist. Es empfiehlt sich deshalb, den Stecker mit einer Kappe gegen Berührung sowie Schmutz- und Feuchtigkeitseintrag zu schützen.

# 7 Signalisierung

## Leuchtdioden

Der **SCHMIDT® Volumenstromsensor IL 30.0xx** verfügt über vier Duo-LEDs (siehe Abbildung 6), um verschiedene Betriebszustände anzuzeigen (siehe Tabelle 5):

- Im fehlerfreien Betrieb: Volumenstrom (Bargraph-Modus)
- Bei (erkannten) Problemen: Signalisierung der Fehlerursache

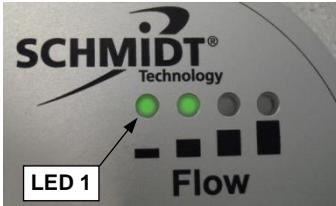


Abbildung 6

Nr.	Zustand	LED 1	LED 2	LED 3	LED 4
1	Betriebsbereit & $\dot{V}_N < 5\%$ <sup>9</sup>	Orange	White	White	White
2	Volumenstrom $\dot{V}_N > 5\%$	Green	White	White	White
3	Volumenstrom $\dot{V}_N > 20\%$	Green	Green	White	White
4	Volumenstrom $\dot{V}_N > 50\%$	Green	Green	Green	White
5	Volumenstrom $\dot{V}_N > 80\%$	Green	Green	Green	Green
6	Volumenstrom $\dot{V}_N > 100\%$ (Overflow)	Green	Green	Green	Orange
7	Sensorelement defekt	Red	Red	Red	Red
8	Betriebsspannung zu niedrig	Red	Red	White	White
9	Betriebsspannung zu hoch	White	White	Red	Red
10	Elektroniktemperatur zu niedrig	White	Red	Red	White
11	Elektroniktemperatur zu hoch	Red	White	White	Red
12	Mediumtemperatur zu niedrig	Orange	Red	Red	Orange
13	Mediumtemperatur zu hoch	Red	Orange	Orange	Red

Tabelle 5

- LED aus
- LED an: grün
- LED an: orange
- ◐ LED blinkt (1 Hz): rot

<sup>9</sup> „%“ vom Messbereichsende des Volumenstroms

## Analogausgang

- Darstellung Messbereich

Der Messbereich wird linear auf den Signalisierungsbereich des zugehörigen Analogausgangs abgebildet.

Beim Volumenstrom reicht der Messbereich von Null bis zum variantenspezifischen Messbereichsende  $\dot{V}_{N,max}$  (siehe Tabelle 6, links).

Volumenstrom	Mediumstemperatur
$\dot{V}_N = \frac{\dot{V}_{N,max}}{16 \text{ mA}} \cdot (I_{out,\dot{V}_N} - 4 \text{ mA})$	$T_M = \frac{80 \text{ °C}}{16 \text{ mA}} \cdot (I_{out,T_M} - 4 \text{ mA}) - 20 \text{ °C}$

**Tabelle 6**

Der Messbereich der Mediumstemperatur beträgt -20 °C bis +60 °C.

### Hinweis für Inbetriebnahme:

Der Temperatursignalisierungsbereich gibt in der Regel schon etwa 12 mA aus, da die typischerweise vorherrschende Raumtemperatur von ca. 20 °C in etwa dem halben Messbereich entspricht.

- Fehlersignalisierung<sup>10</sup>

Ausgabe von 2 mA.

- Messbereichsüberschreitung bei Volumenstrom

Messwerte oberhalb  $\dot{V}_{N,max}$  werden noch bis 110 % vom Signalisierungsbereich linear ausgegeben (das entspricht maximal 21,6 mA, siehe linke Grafik in Tabelle 6). Bei noch höheren Werten bleibt das Ausgangssignal konstant.

Eine Fehlersignalisierung findet nicht statt, da eine Schädigung des Sensors unwahrscheinlich ist.

<sup>10</sup> In Anlehnung an die NAMUR-Spezifikation.

- Mediumstemperatur außerhalb der Spezifikation  
 Ein Betrieb außerhalb der vorgegebenen Grenzen<sup>11</sup> kann zu einer Schädigung des Messfühlers führen und wird deshalb als kritischer Fehler angesehen (siehe Tabelle 6, rechte Grafik):
  - o Mediumstemperatur unterhalb -20 °C:  
 Der Analogausgang geht auf Fehlersignalisierung (2 mA).  
 Die Messfunktion für den Volumenstrom wird abgeschaltet, ihr Analogausgang signalisiert ebenfalls Fehler (2 mA).
  - o Mediumstemperatur oberhalb +60 °C:  
 Bis zu 65 °C wird  $T_M$  linear ausgegeben (entsprechend 21 mA), um z. B. ein Überspringen einer Heizungsregelung zu ermöglichen. Der Volumenstrom wird weiterhin gemessen und angezeigt.  
 Oberhalb dieser kritischen Grenze wird die Volumenstrommessung abgeschaltet und die zugehörigen Signalausgänge gehen auf Fehler (2 mA / gesperrt).  
 Der Signalausgang für  $T_M$  springt, abweichend von der normalen Fehlersignalisierung, direkt auf den Maximalwert von 22 mA.  
 Damit wird vermieden, dass eine evtl. mit dem Mediumtemperatursensor messende Heizungsregelung bei Übertemperatur in eine katastrophale Mitkopplung gerät. Die Standardfehlersignalisierung (2 mA) könnte von der Regelung als eine sehr tiefe Temperatur des Mediums interpretiert werden und folglich zu einer weiteren Aufheizung führen.

## Impulsausgang

- Signalisierung  
 Ein Impuls repräsentiert ein definiertes Volumen, das geflossen ist. Beim Impulssignal selbst schaltet der Ausgangstransistor für eine feste Zeit durch (niederohmig), ansonsten ist er gesperrt (hochohmig).
  - o Impulswertigkeit:
 

<b>IL 30.005 &amp; IL 30.010 MPM:</b>	0,1 Norm-m <sup>3</sup>
<b>IL 30.015 MPM &amp; IL 30.020 MPM:</b>	1,0 Norm-m <sup>3</sup>
  - o Impulsdauer (fix): 1 s
- Fehlersignalisierung  
 Solange der analoge Volumenstromausgang einen Fehler signalisiert (2 mA), schaltet der Impulsausgang nicht mehr durch (Transistor sperrt).

---

<sup>11</sup> Die Schalthysterese für die Entscheidungsschwelle beträgt ca. 2 K.

## 8 Inbetriebnahme

Bevor der **SCHMIDT® Volumenstromsensor IL 30.0xx** mit Betriebsspannung beaufschlagt wird, sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- Mechanische Montage:
  - o Sind alle Verschraubungen fest angezogen.
  - o Sind geeignete Drucksicherungsmaßnahmen durchgeführt (z. B. Dichtband in den Gewinden).



Bei Messungen in Medien mit Überdruck kontrollieren, dass alle Verschraubungen sicher und druckfest vorgenommen wurden.

- Anschlusskabel:
  - o Korrekter Anschluss im Feld (Steuerschrank o. Ä.).
  - o Fester Sitz der Überwurfmutter des Steckverbinders vom Anschlusskabel am Sensorgehäuse.

Liegt ein bestimmungsgemäßer Betrieb vor, geht der Sensor nach der Initialisierung in den Messbetrieb. Die Anzeigen für den Volumenstrom (sowohl LEDs als auch Signalausgänge) gehen kurzzeitig auf Maximum und pendeln sich nach ca. einer Sekunde auf den korrekten Messwert ein, sofern der Sensorfühler schon auf Mediumstemperatur war.

Ansonsten verlängert sich diese Zeit, bis sich der Sensor auf Mediumstemperatur befindet.

## 9 Hinweise zum Betrieb

### Umgebungsbedingung Temperatur

Der **SCHMIDT® Volumenstromsensor IL 30.0xx** überwacht sowohl die Mediumstemperatur als auch die Betriebstemperatur der Elektronik.

Sobald der spezifizierte Betriebsbereich verlassen wird, schaltet der Sensor situationsabhängig eine oder beide mit dem Medium verbundene Messfunktionen ab und signalisiert entsprechend Fehler. Sobald die betriebsgemäßen Bedingungen wiederhergestellt sind, nimmt der Sensor den Messbetrieb wieder auf.



Selbst kurzfristige Über- oder Unterschreitungen der Betriebstemperaturen können zu irreversiblen Schäden am Sensor führen und sollten deshalb vermieden werden.

## Umgebungsbedingungen Medium

Der **SCHMIDT® Volumenstromsensor IL 30.0xx** ist für saubere, nicht brennbare Gase geeignet, die weder Staub, Partikel, Dämpfe noch gasförmige Öle oder auch chemisch aggressive Komponenten enthalten.

Beläge oder sonstige Verschmutzungen können, abhängig von Konsistenz und Zusammensetzung, zu Verfälschungen des Messwerts führen (siehe Kapitel 10 *Service-Informationen*) und sollten vermieden werden.



Verschmutzungen oder sonstige Beläge auf den Messfühlern führen zu Messverfälschungen.

Der Sensor ist daher regelmäßig auf Verunreinigungen zu untersuchen und ggf. zu reinigen bzw. einzuschicken.

Beim Reinigen nur milde Mittel einsetzen (wie z. B. Isopropanol) und eine direkte Berührung der Sensorelemente möglichst vermeiden.

Die Tauglichkeit des Sensors zum Einsatz in nicht sauberen Medien ist im Einzelfall zu prüfen.

Kondensierende Flüssigkeitsanteile in Gasen oder gar ein Eintauchen in eine Flüssigkeit können den Messfühler schädigen und sind zwingend zu vermeiden. Des Weiteren verfälscht die viel höhere Wärmekapazität der Flüssigkeit das Messergebnis gravierend (es wird dann ein deutlich zu hoher Volumenstrom detektiert und angezeigt).



(Kondensierende) Flüssigkeit an den Messfühlern führt zu gravierenden Messabweichungen und kann zu irreversiblen Schäden führen.

Für höchste Genauigkeiten in der Anwendung wird der **SCHMIDT® Volumenstromsensors IL 30.0xx MPM** in Drücken > 3 bar abgeglichen. Um zusätzliche Messwertabweichungen zu vermeiden ist der Einsatz des Sensors bei > 50 % des Messbereichs nur bei Drücken > 3 bar empfohlen.



Bei Einsatz des **SCHMIDT® Volumenstromsensors IL 30.0xx MPM** in hohen Norm-Volumenströmen (> 50 % des Messbereichs) wird für optimale Messergebnisse ein Mindestbetriebsdruck von 3 bar empfohlen.

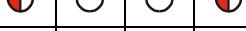
## 10 Service-Informationen

### Störungen beseitigen

Nachfolgend sind in Tabelle 7 die möglichen Fehler (-bilder) aufgelistet. Ergänzend werden die verschiedenen Ursachen sowie die Maßnahmen, die zu einer Beseitigung des Fehlers führen können, beschrieben.



Die Ursachen für jegliche Fehlersignalisierung sind sofort zu beheben. Ein Über- oder Unterschreiten der zulässigen Betriebsparameter kann den Sensor dauerhaft schädigen.

Fehlerbild	Mögliche Ursachen	Abhilfe
 Keine LED leuchtet Alle Signalausgänge sind auf Null	Probleme mit Versorgungsspannung $U_B$ : ➤ $U_B$ nicht vorhanden ➤ $U_B$ (DC) verpolt ➤ $U_B < 15\text{ V}$  Sensor defekt	➤ Steckverbinder korrekt aufgeschraubt? ➤ Versorgungsspannung an der Steuerung angelegt? ➤ Liegt Versorgungsspannung am Sensorstecker an (Kabelbruch)? ➤ Netzteil ausreichend dimensioniert? ➤ Einschicken zur Reparatur
Startsequenz wiederholt sich fortlaufend (alle LEDs blinken gleichzeitig in rot – gelb – grün)	$U_B$ instabil: ➤ Netzteil kann den Einschaltstrom nicht liefern ➤ Andere Verbraucher bringen $U_B$ zum Einbrechen ➤ Kabelwiderstand zu hoch	➤ Versorgungsspannung am Sensor stabil? ➤ Netzteil ausreichend dimensioniert? ➤ Spannungsverluste über Kabel vernachlässigbar?
	Sensorelement defekt	Einschicken zur Reparatur
	$U_B$ zu niedrig ( $< 21,6\text{ V}$ )	Betriebsspannung erhöhen
	$U_B$ zu hoch ( $> 26,4\text{ V}$ )	Betriebsspannung senken
	Elektroniktemperatur zu niedrig	Betriebstemperatur der Umgebung erhöhen
	Elektroniktemperatur zu hoch	Betriebstemperatur der Umgebung verringern
	Mediumtemperatur zu niedrig	Mediumtemperatur erhöhen
	Mediumtemperatur zu hoch	Mediumtemperatur verringern
Signal $\dot{V}_N$ ist zu groß/klein	Messmedium entspricht nicht Luft Sensorelemente verschmutzt Sensorelemente befeuchtet	Fremdgaskorrektur berücksichtigt? Sensor reinigen / zur Wartung einschicken Sensorelemente trocknen
Signal $\dot{V}_N$ schwankt	$U_B$ instabil  Einbaubedingungen: ➤ Ein- oder Auslaufstrecke zu kurz ➤ Starke Schwankung von Druck oder Temperatur	Spannungsversorgung prüfen  Einbaubedingungen prüfen  Betriebsparameter prüfen
Analogsignal permanent auf Maximum	Messbürde am Signalausgang liegt auf $+U_B$	Messbürde auf GND legen

**Tabelle 7**



LED aus



LED an:

orange



LED an: grün



LED blinkt (1 Hz): rot

## Transport / Versand des Sensors

Für den Transport oder Versand des **Volumenstromsensors IL 30.0xx** ist er vor Vibrationen und Schlägen gut zu schützen. Idealerweise wird der Sensor, mit den Schutzkappen versehen, in seiner Originalverpackung versendet. Verschmutzungen, mechanische Belastungen und / oder das Berühren der Sensorelemente sind zu vermeiden.

## Kalibrierung

Soweit kundenseitig keine andere Vorgabe getroffen ist, empfehlen wir die Wiederholung einer Kalibrierung im Rhythmus von 12 Monaten. Der Sensor ist hierzu an den Hersteller einzusenden.

Eine Kalibrierung kann nur durchgeführt werden, wenn nur der Basis-sensor, also ohne montierte Messstreckenverlängerungen oder sonstige Rohre, in technisch einwandfreiem Zustand (insbesondere intakte Messfühler und unbeschädigte Rohrgewinde) eingesendet wird.

## Ersatzteile oder Reparatur

Ersatzteile sind nicht verfügbar, da eine Reparatur nur beim Hersteller möglich ist. Bei Defekten ist der Sensor an den Lieferanten zur Reparatur einzusenden. Dabei sind vom Kunden angebaute Teile wie Messstreckenverlängerungen oder Rohre komplett zu entfernen.

➤ **Eine vollständig ausgefüllte Dekontaminierungserklärung ist beizulegen.**

Das Formblatt „Dekontaminationserklärung“ liegt dem Sensor bei und kann auch im Internet von

[www.schmidttechnology.de](http://www.schmidttechnology.de)

unter der Rubrik „Produkt-Downloads“ in „Service & Support / Sensorik“ heruntergeladen werden.

Bei Einsatz des Sensors in betriebswichtigen Anlagen empfehlen wir die Bereithaltung eines Ersatzsensors.

## Prüfzeugnisse und Werkstoffzeugnisse

Jedem neu ausgelieferten Sensor liegt eine Werksbescheinigung nach EN 10204-2.1 bei. Werkstoffzeugnisse liegen nicht vor.

Auf Wunsch erstellen wir gegen Berechnung einen Werkskalibrierschein, der auf nationale Standards rückführbar ist.

# 11 Technische Daten

Technologie / Bauform	Thermischer InLine-Volumenstromsensor (mit MPM <sup>12</sup> )
Messgrößen	Norm-Volumenstrom <sup>13</sup> $\dot{V}_N$ Mediumtemperatur $T_M$
Messbereiche <sup>14</sup> $\dot{V}_N$	½": 0,15 ... 76,3 Norm-m <sup>3</sup> /h 1": 0,50 ... 229 Norm-m <sup>3</sup> /h 1½": 1,00 ... 417 Norm-m <sup>3</sup> /h 2": 2,00 ... 712 Norm-m <sup>3</sup> /h
Messgenauigkeit $\dot{V}_N$	±(3 % vom MW + 0,3 % v. MB <sup>15</sup> ) Bei höheren Volumenströmen (> 50 % v. MB) wird für optimale Messergebnisse ein Betriebsdruck > 3 bar empfohlen.
Ansprechzeit ( $t_{90}$ ) $\dot{V}_N$	Ca. 5 s
Messgenauigkeit $T_M$	≤ ±2 K (Volumenstrom > 2 % v. MB)
Messrichtung	Unidirektional
Einbaulage	Beliebig
Medium	Saubere (Druck-) Luft, Stickstoff; andere Gase auf Anfrage (Fluidgruppe 2 gemäß DGRL 2014/68/EU)
Druckfestigkeit	16 bar (Überdruck)
Relative Luftfeuchtigkeit	Messbetrieb: Nicht kondensierend (< 95 % rF)
Betriebstemperatur	-20 ... +60 °C
Installationsanschluss	Innengewinde DN 15 ... DN 50 (G½ ... G2)
Analogausgang	Stromschnittstelle (kurzschlussgeschützt) Signalbereich: 4 ... 20 mA (2 mA Fehlersignal) Bürde: $R_L \leq 500 \Omega / C_L \leq 10 \text{ nF}$
Impulsausgang	Highsidetreiber (open drain, kurzschlussgeschützt) Impulswertigkeit: 0,1/1,0 Norm-m <sup>3</sup> Impulsdauer: 1 s (Transistor durchgeschaltet) Highpegel: > $U_B - 1 \text{ V}$ (Strombegrenzung inaktiv) Strombegrenzung: Typ. 50 mA (max. 65 mA)
Anzeige	4 Duo-LEDs (Bargraph-Anzeige von $\dot{V}_N$ / Sensorstatus)
Versorgungsspannung $U_B$	24 V DC ± 10 %
Stromaufnahme (ohne Impulsausgang)	IL 30.005: ≤ 180 mA IL 30.0xx MPM: ≤ 300 mA
Elektrischer Anschluss	Hauptanschluss: M12, male, A-codiert, 5-polig Modulanschluss: M12, female, A-codiert, 5-polig
Leitungslänge	Hauptstecker: 100 m (empfohlen); Modulstecker: 1.200 m
Schutzart	IP64 (Gehäuse), IP67 (Steckverbinder m. Anschlusskabel)
Schutzklasse	III (SELV bzw. PELV)
Material Gehäuse	Aluminium eloxiert

<sup>12</sup> MPM: Multi-Point-Measurement; alle Varianten außer IL 30.005 (nur ein Messpunkt)

<sup>13</sup> Bezogen auf  $T_N = 20 \text{ °C}$  und  $p_N = 1013,25 \text{ hPa}$

<sup>14</sup> Minimalwert Messbereich = untere Messbereichsgrenze

<sup>15</sup> „v. MB“: vom Messbereichsende

# 12 Abmessungen

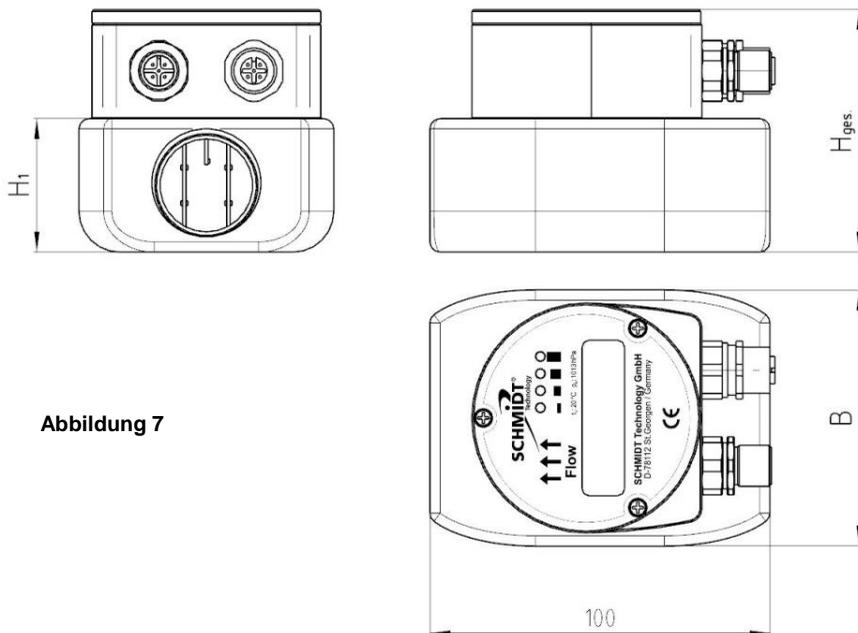


Abbildung 7

Typ	H <sub>ges.</sub>	H <sub>1</sub>	B	Artikelnummer
IL 30.005	59	27	75	550 250
IL 30.010 MPM	71	39	75	550 251
IL 30.015 MPM	86	54	75	550 252
IL 30.020 MPM	98	66	82	550 253

Tabelle 8

Alle Abmessungen in mm

## 13 Konformitätserklärungen

**SCHMIDT Technology GmbH** erklärt hiermit, dass das Erzeugnis

**SCHMIDT® Volumenstromsensor IL 30.0xx**

Material-Nrn. **550 250, 550 251, 550 252, 550 253**

mit den jeweiligen, nachstehend aufgeführten Vorschriften übereinstimmt:



Europäische Richtlinien und Normen

und



UK statutory requirements and designated standards.

Die entsprechenden Konformitätserklärungen können von der **SCHMIDT®** Homepage heruntergeladen werden:

[www.schmidttechnology.de](http://www.schmidttechnology.de)

[www.schmidt-sensors.com](http://www.schmidt-sensors.com)



**SCHMIDT Technology GmbH**

Feldbergstraße 1  
78112 St. Georgen  
Deutschland

Phone +49 (0)7724 / 89 90

Fax +49 (0)7724 / 89 91 01

E-Mail [sensors@schmidttechnology.de](mailto:sensors@schmidttechnology.de)

URL [www.schmidttechnology.de](http://www.schmidttechnology.de)  
[www.schmidt-sensors.com](http://www.schmidt-sensors.com)