

DATASHEET DURCHFLUSSMESSER

DURCHFLUSSMESSER

Wie wählen Sie den richtigen Durchflussmesser für Ihre Anwendung?

Wissen Sie, welche Aspekte Sie bei der Auswahl eines Durchflussmessers für Ihr aktuelles Projekt berücksichtigen sollten?

Bevor Sie mit der Durchführung von Experimenten oder der Entwicklung von Skids für Ihre Kunden beginnen können, ist es wichtig, dass Ihr Forschungsaufbau oder Ihr System richtig funktioniert. Eine Schlüsselkomponente ist dabei oft ein **Durchflussmesser**. Dabei kann es sich um ein Instrument für Gase, Flüssigkeiten oder Dämpfe handeln. Um den richtigen Durchflussmesser auszuwählen, müssen Sie einige Schritte befolgen, um Ihre Wahl zu treffen. Wir werden Sie auf Ihrem Weg zur besten Auswahl unterstützen. Natürlich gibt es einen großen Unterschied zwischen Labor- und Industrieanwendungen, aber die meisten Überlegungen sind für beide Anwendungsbereiche erforderlich.

Doch zunächst wollen wir ein wenig mehr darüber erklären, was Durchflussmesser sind, wie sie funktionieren, wofür sie eingesetzt werden und welche Kriterien für die Auswahl des besten Durchflussmessers für die jeweilige Anwendung gelten.





Durchflussmesser

1. Was ist ein Durchflussmesser?
2. Wie funktioniert ein Durchflussmesser?
3. Wie wählen Sie den richtigen Durchflussmesser?
 - Fluidphase: Gas/Flüssigkeit/Dampf
 - Für welches Medium verwenden Sie den Durchflussmesser?
 - Wie hoch ist die Durchflussmenge?
 - Wie hoch ist der Eingangs- und Ausgangsdruck?
 - Wie hoch ist die Umgebungstemperatur und die Temperatur des Fluids?
 - Wo wird der Durchflussmesser installiert?
4. Was wollen Sie mit Ihrem Durchflussmesser erreichen?
 - Performance versus Preis
 - Genauigkeit versus Wiederholgenauigkeit eines Durchflussmessers
 - Flexibler Einsatz
5. Welche Prozessbedingungen können relevant sein?
6. Beispiele für Anwendungen, in denen Durchflussmesser eingesetzt werden

1. Was ist ein Durchflussmesser?

Ein Durchflussmesser ist ein Instrument, das den Massen- oder Volumendurchfluss eines Gases oder einer Flüssigkeit misst. Vielleicht sind Sie schon einmal auf eine Vielzahl von Begriffen gestoßen, die sich auf einen Durchflussmesser beziehen, wie z.B. Durchflusssensor, Massendurchflussmesser, Volumendurchflussmesser, Flow Meter usw. Der Zweck eines Durchflussmessers besteht im Wesentlichen darin, den Durchfluss von Gas oder Flüssigkeit zwischen zwei Punkten in einem Prozess zu messen. Manchmal ist es notwendig, den Durchfluss zu steuern oder zu regeln. Dies geschieht durch die Kombination eines Durchflussmessers mit einem Ventil, wodurch ein Durchflussregler entsteht. In diesem Fall können Sie nicht nur den Durchfluss messen, sondern ihn auch steuern, um die Durchflussrate zu ändern. Die Ergebnisse können Ihnen helfen, Ihren Prozess besser zu verstehen und Entscheidungen in Bezug auf Produktqualität, Prozessgeschwindigkeit und Kostensenkung zu treffen.

2. Wie funktioniert ein Durchflussmesser?

Es gibt zwei grundlegende Arten der Messung von Fluiden - die Volumen- und Massendurchflussmessung. Die Messung des Volumendurchflusses ist temperatur- und druckabhängig und wird in Volumeneinheiten wie ml/min oder m³/h angegeben. Bei der Messung des Massendurchflusses werden Masseinheiten wie kg/h oder g/min angegeben. Alternativ kann der Massendurchfluss auch als standardisiertes Volumen ausgedrückt werden, z.B. ml_s/min oder m³_n/h. Sie können sich also entweder für einen Volumendurchflussmesser oder einen Massendurchflussmesser für Ihre Anwendung entscheiden. Neben diesen beiden Arten der Messung gibt es verschiedene Messprinzipien, die alle ihre spezifischen Vor- und Nachteile haben.

Dies sind die meistgenutzten Prinzipien der Massendurchflussmessung:

- **Thermisches Messprinzip:** innerhalb dieser Kategorie unterscheiden wir drei Sensorprinzipien:
 - [Bypass-Prinzip für Gase](#)
 - [Inline \(CTA\) für Gase](#)
 - [Inline-CTA für Flüssigkeiten](#)
- **Coriolis-Messprinzip**



Coriolis-Massendurchfluss-Messprinzip

Dies sind die meistgenutzten Prinzipien der Volumendurchflussmessung:

- [Durchflussmessung mit Ultraschall](#)
- Vortex
- Magnetisch induktiv
- Differenzialdruck
- Positive Verdrängung

Einige Durchflussmesser sind für Gas, andere speziell für Flüssigkeiten entwickelt worden. Es gibt auch Durchflussmesser auf dem Markt, die unabhängig von den Eigenschaften des Mediums sind und daher sowohl mit Gas als auch mit Flüssigkeiten umgehen können.

Auf unserer Website finden Sie eine [Glossar-Seite](#), in der Sie viele Begriffe und Abkürzungen finden, die im Bereich der Durchflussmessung gebräuchlich sind.



Thermisches Messprinzip Massendurchflussmesser/Massendurchflussregler für Gase (Bypass Design).

3. Wie wählen Sie den richtigen Durchflussmesser?

In diesem Abschnitt werden wir einige der wesentlichen Elemente erörtern, die in den Entscheidungsprozess bei der Auswahl eines Durchflussmessers einfließen. Dabei gehen wir auch auf die Unterschiede zwischen den verschiedenen Messprinzipien ein. Lesen Sie im Folgenden, worauf Sie bei der Auswahl eines Durchflussmessers achten sollten.

Fluidphase: Gas/Flüssigkeit/Dampf

Einige Durchflussmesser können leicht ausgeschlossen werden, weil sie für die Anwendung einfach nicht geeignet sind. Magnetisch-induktive Durchflussmesser funktionieren zum Beispiel nicht mit Kohlenwasserstoffen und benötigen eine leitfähige Flüssigkeit, um zu funktionieren. Viele Durchflussmesser können keine Dämpfe oder Schlämme messen.

Nachfolgend sind einige der wichtigsten Durchflussmesserkategorien in Verbindung mit der Art des Mediums aufgeführt, die die Messgeräte verarbeiten können:

- **Gas** – Coriolis-Masse, thermische Masse, Ultraschall, variable Fläche, variabler Differenzdruck, positive Verdrängung, Turbine
- **Flüssigkeit** – Coriolis-Masse, thermische Masse, Ultraschall, variabler Differenzdruck, positive Verdrängung, Turbine, elektromagnetisch
- **Schlamm** – Coriolis-Masse, einige Untergruppen von variablem Differenzdruck, elektromagnetisch, Ultraschall
- **Dampf** – Wirbel, Ultraschall, Membrane, schwimmendes Element

Für welches Medium verwenden Sie den Durchflussmesser?

Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Mediums können das Material des Durchflussmessers und damit die Funktionsweise des Geräts beeinflussen. Üblicherweise werden die folgenden medienberührten Teile (Teile, die dem Medium ausgesetzt sind oder direkt mit ihm in Kontakt stehen) angeboten:

- Aluminium
- Edelstahl
- Hastelloy
- Monel in Kombination mit Elastomer Dichtungen aus Viton (FKM), Kalrez (FFKM) oder EPDM

Bitte beachten Sie, dass MEMS- oder CMOS-(Chip-)Sensoren, die in einigen Gasdurchflussmessern eingesetzt werden, nur für eine begrenzte Anzahl nicht-aggressiver Gasarten geeignet sind.

Ein weiterer Aspekt, den Sie berücksichtigen müssen, ist die Viskosität der Flüssigkeit, die Dichte und die Dispersion (Feststoffanteil). Nicht alle Messtechnologien können für alle Medien verwendet werden, zum Beispiel können magnetisch-induktive Durchflussmesser nur für leitfähige Flüssigkeiten eingesetzt werden.

Wie hoch ist die Durchflussmenge?

Die Durchflussmenge ist in der Regel die wichtigste Angabe, die bei der Auswahl eines Durchflussmessers zu berücksichtigen ist. Die Flüssigkeitsmenge kann in Volumen-, standardisierten Volumen- und echten Masseneinheiten angezeigt werden. Die Durchflussrate ist die Fluidmenge pro Zeiteinheit, die durch ein Messgerät fließt.

In diesem Blog erfahren Sie, warum es wichtig ist, die Referenzbedingungen zu kennen, mit denen Sie arbeiten. In der Regel werden in den Gerätespezifikationen die Durchflüsse unter Referenzbedingungen angegeben, um dem Anwender den Vergleich zu erleichtern. In den Gerätespezifikationen wird meist der minimale und maximale Messbereichswert einer Produktserie angegeben. Dieser sollte Ihren Prozessanforderungen entsprechen.

Wie hoch ist der Eingangs- und Ausgangsdruck?

Bei der Auswahl eines Durchflussmessers ist es wichtig zu wissen, ob Sie einen niedrigen Druckabfall benötigen oder nicht. Der Druckabfall ist definiert als die Differenz zwischen dem Eingangs- und dem Ausgangsdruck. Darüber hinaus haben Durchflussmesser einen maximalen Betriebsdruck. Wenn Sie eine Hochdruckanwendung haben, müssen Sie diesen Druckwert berücksichtigen.

Im Falle einer Massendurchflussregelung werden der Eingangsdruck (P1) und der Ausgangsdruck (P2) für die Auswahl und Dimensionierung des am besten geeigneten Regelventils benötigt.

Wie hoch ist die Umgebungstemperatur und die Temperatur des Fluids?

Wie hoch ist die Umgebungstemperatur und die Temperatur des Mediums?

Die Temperatur des Mediums und der Umgebung des Geräts sind die nächsten Punkte auf der Liste der zu prüfenden Punkte.

Schwankungen der **Mediumstemperatur** können die Genauigkeit Ihrer Messung beeinträchtigen. Im Falle von Temperaturschwankungen könnte es interessant sein, einen [Durchflussmesser mit Temperaturkompensation](#) zu wählen (z.B. die [EL-FLOW Prestige](#) Durchflussmesser).

Zu hohe oder zu niedrige **Umgebungstemperaturen** können auch die elektronischen Komponenten Ihres Durchflussmessers während des Betriebs oder der Lagerung beschädigen. Wenn Sie ein Durchflussmessgerät in einem Ofen oder Brenner oder in Bereichen mit sehr niedrigen Temperaturen einsetzen, ist es wichtig zu prüfen, ob das Gerät diesen extremen Temperaturen standhalten kann. Prüfen Sie daher vor der Auswahl Ihres Durchflussmessers die vom Lieferanten angegebenen Temperaturspezifikationen.

Wo wird der Durchflussmesser installiert?

Bei der Auswahl Ihres Durchflussmessers müssen Sie berücksichtigen, wo Sie ihn installieren. Sei es in Innenräumen, im Freien, in einem Labor oder für eine bestimmte Branche. Für Laboratorien gelten andere Spezifikationen als für die Öl- und Gasindustrie.

- [IP-Schutzart](#)
- [NEMA](#)
- Ob Sie spezifische Zertifikate oder Zulassungen für den Bereich benötigen, in dem Sie den Durchflussmesser installieren. Zum Beispiel: ATEX- oder IECEx-Zertifikat (Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen) oder FDA-Zulassung usw. Sehen Sie sich die Liste der für unsere Bronkhorst-Durchflussmesser verfügbaren [Zertifikate](#) an.



4. Was wollen Sie mit Ihrem Durchflussmesser erreichen?

Bei der Auswahl Ihres Durchflussmessers müssen Sie sich überlegen, was in Ihrem Prozess wichtig ist. Was wollen Sie erreichen?

Performance versus Preis

Die häufigsten Kriterien für die Auswahl eines Durchflussmessers sind Preis und Leistung. Wenn Sie den Preis an die erste Stelle Ihrer Kriterien setzen, werden Sie wahrscheinlich ein einfaches Gerät mit Basisfunktionalitäten erhalten.

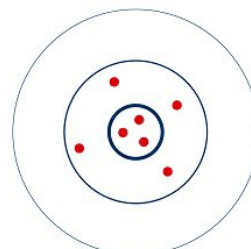
Neben dem Preis der Komponente sollten auch die Kosten für Installation, Wartung und Reparaturen in die Berechnung der Gesamtbetriebskosten einbezogen werden. Auch die Betriebskosten des Messgeräts, z.B. der Stromverbrauch, können die Gesamtkosten des Durchflussmessers erhöhen.

Genauigkeit versus Wiederholgenauigkeit des Durchflussmessers

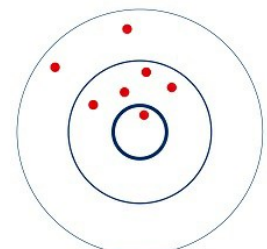
Die Spezifikationen müssen bei der Auswahl eines Durchflussmessers berücksichtigt werden. [Genauigkeit und Wiederholgenauigkeit](#) sind wichtige Spezifikationen, auf die man achten sollte.

Genauigkeit des Durchflussmessers

Die [Genauigkeit](#) gibt an, wie nahe die Messung am wahren Wert liegt. Bei Durchflussmessern werden die gemessenen Abweichungen oft in einem [Kalibrierungszertifikat](#) angegeben. Sie wird als Prozentsatz ausgedrückt, z.B. $\pm 1\%$. Nicht alle Durchflussmesser bieten die gleiche Genauigkeit, und nicht alle Anwendungen erfordern die höchstmögliche Genauigkeit. Dennoch ist die absolute Genauigkeit in der quantitativen Forschung und Entwicklung oder bei katalytischen Anwendungen wichtig.



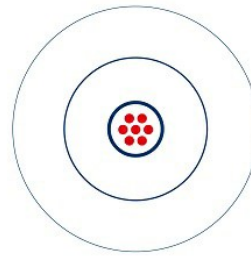
Accurate + Non-repeatable



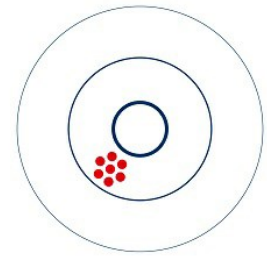
Inaccurate + Non-repeatable

Wiederholgenauigkeit eines Durchflussmessers

Wiederholgenauigkeit bedeutet, dass unter gleichen Bedingungen das gleiche Ergebnis erzielt wird. Mit anderen Worten, ein Durchflussmesser sollte unter den gleichen Variablen und Bedingungen die gleichen Messwerte liefern. Auch dies wird in \pm Prozent ausgedrückt. Dies ist z.B. besonders wichtig für Brenneranwendungen.



Accurate + Repeatable



Inaccurate + Repeatable

Flexibler Einsatz

Manchmal ist es sinnvoll, einen Durchflussmesser auszuwählen, der in mehreren Anwendungen eingesetzt werden kann. Zum Beispiel, wenn Sie ein Messgerät für ein Forschungsprojekt benötigen und wissen, dass in der Zukunft weitere Projekte folgen werden, Sie aber keine Ahnung haben, welche Flüssigkeiten dann verwendet werden. In solchen Fällen kann es von Vorteil sein, einen Durchflussmesser zu wählen, der medienunabhängig ist und außerdem einen großen Durchflussbereich hat.

Wenn Sie eine Anwendung mit starken Schwankungen im Durchfluss haben, bevorzugen Sie wahrscheinlich einen Durchflussmesser mit einem hohen Turndown-Verhältnis. Das Turndown-Verhältnis wird allgemein auch als Messbereich bezeichnet. Es gibt den Bereich an, in dem ein Durchflussmesser oder Durchflussregler die Flüssigkeit genau messen kann. Mit anderen Worten, es ist einfach das obere Ende eines Messbereichs im Vergleich zum unteren Ende, ausgedrückt in einem Verhältnis und wird mit einer einfachen Formel berechnet: $\text{Turndown Ratio} = \text{maximaler Durchfluss} / \text{minimaler Durchfluss}$. Lesen Sie mehr über Turndown Ratio in unseren [FAQs](#).

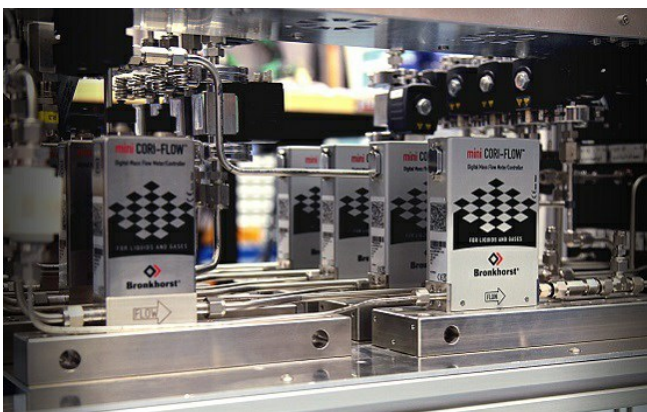
5. Welche Prozessbedingungen können relevant sein?

Reinigung

In der Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie in der pharmazeutischen Industrie ist die Reinigung der Geräte wichtig, um Kreuzkontaminationen zu vermeiden. Clean-in-Place (CIP) ist eine Methode zur Reinigung der Innenflächen von Rohren, Behältern, Geräten, Filtern und Armaturen. Ein typischer CIP-Zyklus besteht aus verschiedenen Schritten, darunter das Waschen mit einem heißen Reinigungsmittel und heißer Säure bei Temperaturen von bis zu 95 °C. Steam-in-place, auch als Sterilisation-in-place (SIP) bezeichnet, besteht aus einer Phase, in der das Instrument mit gesättigtem Dampf bei einer Temperatur von bis zu 140 °C sterilisiert wird. Nicht alle Durchflussmesser sind für diese Reinigungsmethoden geeignet, daher ist dies ein wichtiger Faktor, den es zu berücksichtigen gilt. Bitte beachten Sie auch, dass auf diesen Märkten häufig auch FDA-zugelassene Dichtungen verwendet werden müssen.

Verfügbarer Platz

Ist der Platz in Ihrem Prozess begrenzt? Dann wählen Sie einen Durchflussmesser, der kompakt ist und keine Einlauf- oder Auslaufstrecke benötigt. Es gibt ultrakompakte Durchflussmesser auf dem Markt, die auf der MEMS-Technologie basieren (z. B. der [IQ+FLOW Gasdurchflussmesser](#)).



Montage des Durchflussmessers

Vor der Auswahl eines Durchflussmessers ist es wichtig zu prüfen, wo und wie das Gerät in Ihrer Anlage angebracht werden soll. Die Genauigkeit einiger Geräte wird durch die Einbaulage stärker beeinflusst als die anderer. Andere relevante Aspekte in Bezug auf die Montage von Durchflussmessern können Störungen durch Vibrationen, Übersprechen, Druckstöße und die Auswirkungen von Bögen, Ventilen und Verringerungen des Rohrdurchmessers vor und hinter den Geräten sein. Diese Auswirkungen können auch je nach Funktionsweise variieren.

Art der Kommunikation

Prüfen Sie, ob Sie einen digitalen oder analogen Durchflussmesser benötigen. Außerdem müssen Sie wissen, welche Art der Kommunikation in Ihrem Prozess verwendet wird. Beliebte Feldbus-Kommunikationsarten sind Profinet, EtherCAT, CANopen, Ethernet/IP und POWERLINK, aber auch die etablierteren Versionen wie Modbus, Profibus und DeviceNet können integriert werden. Es besteht auch die Möglichkeit, eine herstellereigene Feldbuskommunikation zu verwenden, wie z.B. den FLOW-BUS von Bronkhorst. Dies hat den Vorteil eines einfachen und kostengünstigen Netzwerkaufbaus, der auf gängige Schnittstellen wie RS232, Profinet und Profibus übertragen werden kann.

Feuchte

Einige Durchflussmesser sind **empfindlicher gegenüber Feuchtigkeit** oder Partikeln als andere. Eine geeignete Filterung zum Schutz Ihrer Messgeräte kann eine gute Investition sein, die Kosten für Reinigung, Reparatur, Unterbrechung Ihres Prozesses und möglicherweise auch die Verschwendung von Rohmaterial oder Fertigprodukten spart.

6. Beispiele für Anwendungen, in denen Durchflussmesser eingesetzt werden

Durchflussmesser werden in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt. Hier sind einige Beispiele:

- [Durchflussmesser für die Gaschromatographie](#)
- [Durchflussmesser für medizinische Anwendungen](#)
- [Durchflussmesser, die in der weltweiten Automobilindustrie eingesetzt werden](#)
- [Durchflussmesser, die in der Lebensmittelindustrie bei der Verarbeitung von Zuckerrüben eingesetzt werden](#)
- [Durchflussmesser für die Wasseraufbereitung](#)

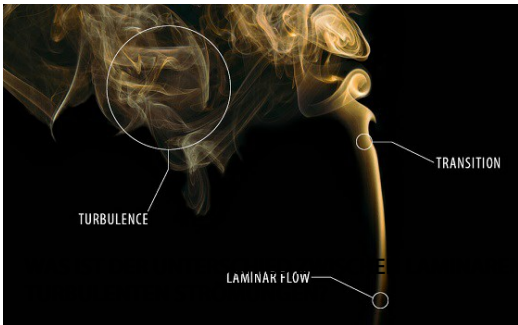
Ähnliche Blogs:



DIE 10 HILFREICHSTEN TIPPS ZUR INSTALLATION IHRER MASSENDURCHFLOß-INSTRUMENTE

14. Juli 2021

Bei der Installation eines Durchflussmessers, ist es wichtig von Anfang an die beste Leistung erzielen. Sehen Sie sich unsere Top 10 Tipps dazu an.



14. Dezember 2021

Kennen Sie den Unterschied zwischen laminarer und turbulenter Strömung? Allard Overmeen erklärt es im Blog über turbulente Strömungen.

Haben Sie Fragen?

Brauchen Sie Hilfe bei der Auswahl eines Durchflussmessers? Wir helfen Ihnen gerne.

Firma *:

Name *:

E-Mail *:

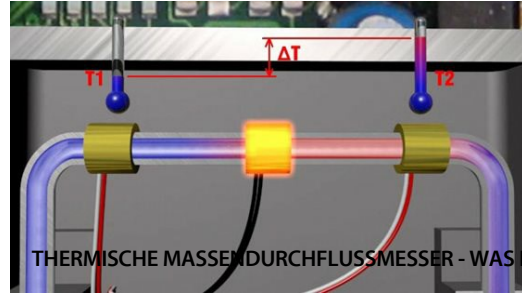
Land *:

Postleitzahl *:

Telefonnummer:

Thema *:

Bitte wählen Sie das Thema Ihrer Frage



THERMISCHE MASSENDURCHFLOßMESSER - WAS IST DAS?

09. November 2021


Thermische Massendurchflussmesser werden zur Messung der Masse von geringen Gasströmen verwendet. Massendurchflussregler sind Durchflussmesser mit Regelventil.

Fragen / Kommentare:

Upload file:

No file selected

Ja, mir ist bekannt, dass meine Daten zu Analyse Zwecken gespeichert werden, und ich habe die [Datenschutzerklärung](#) gelesen und stimme ihr zu.*:

Ich bin kein Roboter.  reCAPTCHA
Datenschutzerklärung · Nutzungsbedingungen

Haben Sie Probleme dieses Formular auszufüllen? Dann kontaktieren Sie uns bitte per E-Mail (info@bronkhorst.com).



BRONKHORST (SCHWEIZ) AG

Gewerbestrasse 7

4147 Aesch BL (CH)

Tel. [+41 61 715 90 70](tel:+41617159070)

info@bronkhorst.ch

