



## Systemübersicht

# Staugitter Volumenstrom-Messung

Sensoren und Systeme für die Feuerungstechnik



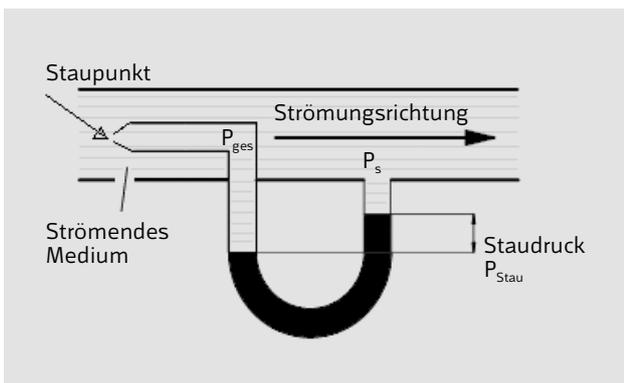
[www.lamtec.de](http://www.lamtec.de)

# Volumenstrom-Messung mittels Staugitter.



Das Prinzip des Staugitters folgt der Bernoullischen Energiegleichung, welche auf dem Energieerhaltungssatz basiert. Die gesamte kinetische Strömungsenergie (ohne Reibungsverluste) bleibt konstant, als Summe des dynamischen und des statischen Druckes. Das Staugitter als sogenanntes Wirkdruckverfahren erfasst den Gesamtdruck und den statischen Druck von einem strömendem Gas.

Der Druckunterschied, der dynamische Druck, ist ein Maß für die Fließgeschwindigkeit des Gases. Bei bekanntem Rohrdurchmesser kann durch Radizierung des Messwertes der Volumenstrom ermittelt werden.



$P_{ges}$  = Gesamtdruck,  $P_s$  = statischer Druck,  $P_{dyn}$  = dynamischer Druck (Staudruck).

Der große Vorteil des Staugitters gegenüber anderen Wirkdruckverfahren ist die Anordnung der Messung über den gesamten Rohrquerschnitt. So können auch Messaufgaben mit einem ungünstigen Strömungsprofil durchgeführt werden.

Symmetrisch angeordnete Rohre mit verschlossenen Enden bilden ein offenes Gitter über den Kanalquerschnitt im rechten Winkel zur Strömungsachse. Einige Rohre sind mit Öffnungen zur Aufnahme des Gesamtdruckes versehen, andere nehmen den Bezugsdruck auf. Diese beiden Werte werden in je einem Sammelrohr und separaten Stutzen zusammengeführt. Die Druckdifferenz dieser beiden Werte ergibt das Ausgangssignal. Die Geschwindigkeit muss zwischen 2 und 40 m/s liegen.



Eckiges Staugitter.



Rundes Staugitter.

### Vorteile gegenüber anderen Messverfahren

Druckverluste durch das Staugitter sind im Gegensatz zu anderen integrierenden Messwertaufnehmern (Lochblende, Venturidüse usw.) sehr gering. Die Ein- und Auslaufstrecke kann beim Staugitter wesentlich kürzer gehalten werden. Dies hat den Vorteil, dass lange Luftkanäle entfallen. Selbst ein Nachrüsten bei bestehenden Anlagen ist einfach zu realisieren.

### Konstruktion

Das Staugitter besteht aus Edelstahl. Es ist komplett verschweißt und für Temperaturen bis 400 °C geeignet. Lieferbar sind Rundausführungen mit und ohne Flansche. Rechteckausführungen benötigen in der Regel keine Flansche.

### Montage und Wartung

Das Staugitter arbeitet in unverschmutzter Luft völlig wartungsfrei. Anlagen mit Fünffach-Ventilblock können mit Luft rückgespült werden. Bei Anlagen mit erhöhtem Staubaufschlag sollte beim Einbau eine Zugangsmöglichkeit zum Reinigen geschaffen werden. Dabei wirken sich Feststoffpartikel negativ auf die Messgenauigkeit aus. Staugitter sollten nicht eingesetzt werden, wenn klebrige Partikel im Luftstrom schweben.



Differenzdruckmessumformer P26.

### Positionierung

Das Gitter ist mit einem Pfeil versehen, der die Strömungsrichtung vorgibt. Der Wirkdruckanschluss zum Differenzdruckmessumformer erfolgt über eine Gewindemuffe G1/4", die je nach verwendeter Impulsleitung mit dem passenden Anschluss bestückt werden muss (z. B. Rohrverschraubung D 12 mm).



Impuls-Rückspüleinrichtung.

### Messumformer

Der Messumformer setzt den anliegenden Differenzdruck in eine elektrische Größe um. Je nach Ausführung handelt es sich hierbei um 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA oder 0 ... 10 V. In Kombination mit dem Staugitter ist jeder handelsübliche Messumformer einsetzbar, der einen Messbereich von  $\pm 0$  bis 10 mbar hat.

### Varianten/Temperaturbereich/Messmedien

Es sind drei Einbauvarianten vorgesehen: Flanschanschluss, Einschweißausführung oder Klemmanschluss für „Jacobrohr“. Der Temperaturbereich liegt zwischen -20 und 400 °C. Darüber hinausgehende Temperaturbereiche auf Anfrage. Als Messmedien sind alle nicht aggressiven, nicht explosiven, gasförmigen Medien mit bekannter Dichte verwendbar.

### Vorteile:

- Volumenstrom-Messung von gasförmigen Medien in Kanälen, insbesondere Zuluft für Feuerungen
- Volumenstrom-Messung für Abgase unter Verwendung optionaler Materialien möglich
- Sehr geringe Druckverluste im Vergleich zu herkömmlicher Technik
- Kleine Ein- und Auslaufstrecken, daher Nachrüstung in bestehende Anlagen möglich. Lange Luftkanäle werden nicht mehr benötigt.
- Besteht aus rostfreiem Stahl
- Basistemperaturbereich bis 400 °C
- In unverschmutzter Luft wartungsfrei
- Rechteck- und Rundausführung lieferbar
- Bei erhöhter Partikelbelastung rückspülbar (Option)
- Anschluss an Differenzdruck-Messumformer mittels Impulsleitung oder nach Kundenwunsch

## Technisches

Der Systemdruck liegt bei -0,5 bis +0,5 bar (Unter-/Überdruck). Die Wiederholgenauigkeit ist  $\leq 1\%$  vom Messwert. Die Messgenauigkeit ist wie folgt beschrieben:

- Abgeglichene Staugitter auf dem Prüfstand  $\leq 1\%$  vom Messwert

- Berechnete Staugitter  $\leq 5\%$  vom Messwert
  - Kalibrierte Staugitter vor Ort  $\leq 2\%$  vom Messwert
- Der Druckverlust wird größen-spezifisch berechnet und in der auftragsbezogenen Dokumentation angegeben.

## Einlaufstrecken im Überblick

Hindernisart	Toleranz $\pm 1\%$ Einlaufstrecke D	Toleranz $\pm 3\%$ Einlaufstrecke D	Toleranz $\pm 5\%$ Einlaufstrecke D
Rechtwinklige Umlenkung	6	5	3
Bogen 90° Radius 1 D oder kleiner	5	4	2
Bogen 30°	3	2	1
Gegenläufige Jalousieklappen	4	3	2
Allmähliche Verjüngung	2	1	1
Plötzliche Verjüngung	3	1	1

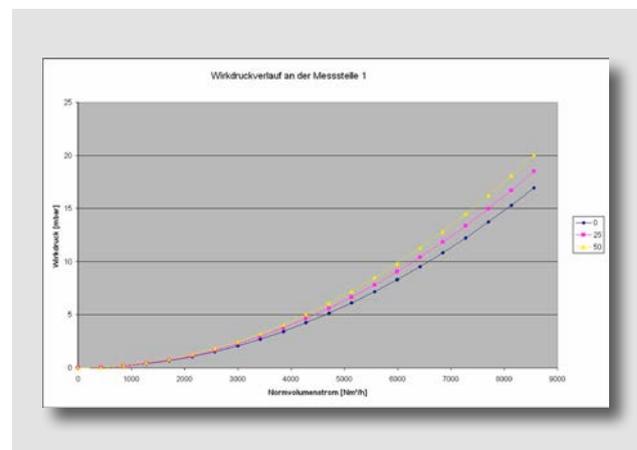
Diese Toleranzangaben beziehen sich auf den Messwert.

## Auslegungssoftware

Die Auslegungssoftware berechnet speziell für jede Größe die Differenzdruckkurve. Hierzu müssen Gittergeometrie, Messbereich, Messmedium (Dichte), Temperatur und Systemdruck bekannt sein. Die Software

berechnet aus dem gemessenen Differenzdruck den Betriebsvolumenstrom. Dieser kann auch bei bekannter Temperatur des Messgases als Normvolumenstrom ausgegeben werden.

The screenshot shows a software window titled 'LAMTEC - Wirkdruckberechnung für Staugitter'. It contains a 'Technische Spezifikationen' section with two columns: 'Dimensionen' and 'Messbereich'.  
 Under 'Dimensionen':  
 -  Rohrdurchmesser: D= 300 mm  
 -  Rechteckabmaße: L= mm, B= mm  
 - Dichte des Messmediums: 1,29400 kg/m³ bei Normbed.  
 - Temperatur: 50 °C  
 - Normtemperatur: 0 °C  
 -  Berechnung für verschiedene Mediumstemperaturen: von 0 bis 50 °C, Delta T= 25  
 Buttons: 'Weiter zur Berechnung der Kennlinie' and 'Techn. Daten aus externer Datei laden'.  
 Under 'Messbereich':  
 - von 0 bis 10000 m³/h  
 -  Betriebsvolumenstrom  
 -  Normvolumenstrom [Nm³/h]
 Systemdruck [absolut]: 1013 mbar  
 Normdruck: 1000 mbar



## LAMTEC Meß- und Regeltechnik für Feuerungen GmbH & Co. KG

Josef-Reiert-Straße 26  
 D-69190 Walldorf  
 Telefon: +49 (0) 6227 6052-0  
 Telefax: +49 (0) 6227 6052-57

[info@lamtec.de](mailto:info@lamtec.de)

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

