



Mit den kritischen Düsen der SNZ-Serie (Sonic Nozzles) können Durchflüsse von Luft oder Gasen mit sehr hoher Stabilität eingestellt werden. Sie eignen sich hervorragend zur Kalibrierung von Durchflussmessgeräten für Volumen- oder Massenstrom, z.B. Gaszählern, LFEs, Massendurchflussmessern und andere Durchflussmesser.

- Scheiben-, Einschraub-, Einsteck- und Flanschdüsen
- Halsdurchmesser von 10 µm bis 100 mm
- Nennweiten von DN 4 bis DN 400
- Anschluss über Adapter, DIN- oder Sonderverbinder
- Saug- oder Überdruckbetrieb
- Kurze Ansprechzeit und hohe Genauigkeit
- Sehr gute Langzeitstabilität, da keine bewegten Teile

Technische Beschreibung

Die Einstellung eines festen Volumenstroms resultiert aus einem physikalischen Effekt, der bei kritischer Durchströmung einer Verengung bzw. Düse auftritt:

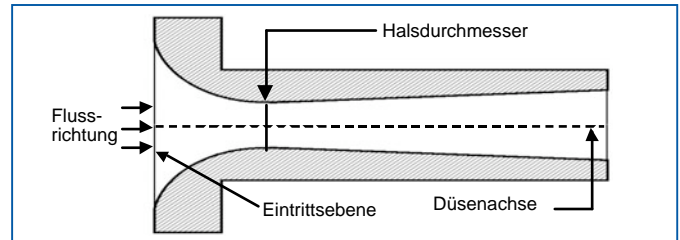
Wenn der absolute Eingangsdruck vor der Düse mindestens doppelt so groß ist wie der Ausgangsdruck, wird das Gas so stark beschleunigt, dass es an der engsten Stelle Schallgeschwindigkeit erreicht. Diese kann nicht überschritten werden. Der Volumenstrom ändert sich damit nicht mehr, auch wenn der Druck erhöht wird. Der Massen- bzw. Normvolumenstrom bleibt aber veränderlich, da in diese Größen die Gasdichte eingeht, die von Druck und Temperatur abhängig ist.

Der Saugbetrieb ist die bevorzugte Betriebsart für diese Düsen, da die atmosphärische Dichte am Eingang sehr konstant ist und Störungen auf der Ausgangsseite nicht durch die Engstelle gelangen.

Damit eine überkritische betriebene Düse korrekt funktionieren kann, sind aber auch geometrische Randbedingungen einzuhalten. Optimale freie und ungestörte Anströmung liegt bei "Großraumeigenschaften" im Eingangsbereich der Düse vor: Keine Wand darf der Düsenachse und der Eintrittsebene näher als das 5-fache des Halsdurchmessers kommen. Ein überkritischer Betrieb ist aber auch noch für Einlaufdurchmesser mit Nennweiten von mindestens dem 4-fachen Halsdurchmesser möglich.

Vorgaben für Geometrie und sonstige Randbedingungen macht die **Norm DIN ISO EN 9300**. Die standardmäßig mit einem Halsdurchmesser von 0,1 bis zu 100 mm verfügbaren Düsen der SNZ-Serie entsprechen dieser Norm. Düsen mit einem kleineren Halsdurchmesser als 0,1 mm werden in Analogie zur Norm hergestellt und halten die Vorgaben der Norm bestmöglich ein.

Als Kalibriernorm werden kritische Düsen der SNZ-Serie nach Vorgabe der PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) mit DAkkS- (Deutsche Akkreditierungsstelle) oder Werkskalibrierzeugnis geliefert.



Angaben und Abbildungen zu Düsentypen, Einbauoptionen und Verbindungen finden Sie auf der folgenden Seite.

SNZ-Düsen gibt es in zwei Ausführungen: bei Düsen aus einem Stück wird aus einem Rohling ein kompletter Leitungsabschnitt mit Düse, Gewinde(n) bzw. Flansch(en) etc. herausgearbeitet. Insbesondere wenn bei größeren Nennweiten kleine Halsdurchmesser realisiert werden sollen, empfiehlt sich jedoch als kostengünstigere Lösung die zweiteilige Bauweise: eine Standard-Leitungs Komponente wird, wenn nötig, so bearbeitet, dass ein Düsenkörper eingebaut werden kann. Hierfür bieten sich die Scheiben-, Einschraub- oder Einsteckdüsen der SNZ-Serie an.

Für beide Ausführungen lassen sich mit den Düsen der SNZ-Serie Messstrecken in einer Vielzahl von Einbauoptionen und Verbindungen, in Nennweiten DN 4 bis DN 400 konfigurieren. Neben speziellen Rohr- und Blockadaptern für die Düsenkörper, die mit metrischen oder zölligen Standard-Gewinden gefertigt werden können, sind auch DIN-, KF-, ISO-K-Flansche, sowie Swagelok-, AN-Union-, VCR- und Sonderverbindungen möglich. Allerdings sind nicht alle Düsen in allen Verbindungen realisierbar.

Spezifikationen

Durchflussraten

Vorgabe-Nennwerte: 0,6 l/h bis 6000 m³/h (Luft äquivalent)

Nennweiten

Rohr-Nennweite: DN 4 bis DN 400

Halsdurchmesser: 10 µm bis 100 mm

Genauigkeit

Herstellgenauigkeit: ±5 % v. Vorgabewert (Standard)

Kalibriergenauigkeit: ±0,25 % v.M. für Q < 10 Nm³/h
(bestmöglich) ±0,12 % v.M. für Q ≥ 10 Nm³/h

Kalibrierfristen: 5 Jahre für Q < 2 Nm³/h
(bestmöglich) 10 Jahre für Q ≥ 2 Nm³/h

Druckbereiche

Eingangsdruck: 1 bar bis 7 bar absolut

Temperaturbedingungen

Betrieb: 0 .. +50 °C

Medienkompatibilität

Luft und Gase, die mit Edelstahl verträglich sind.

Material

Die Düsenkörper werden standardmäßig aus Edelstahl gefertigt, andere Werkstoffe auf Anfrage.

Besondere Merkmale

Kalibrieroptionen

Art: Kalibrierung in Druck- oder Saugbetrieb

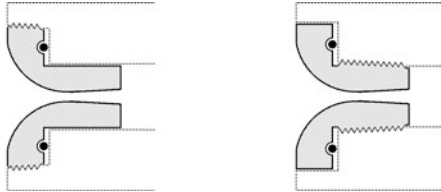
Medium: Luft oder Reingase

Zeugnis: DAkkS- oder Werkskalibrierprotokoll

Düsentypen

Einschraubdüsen

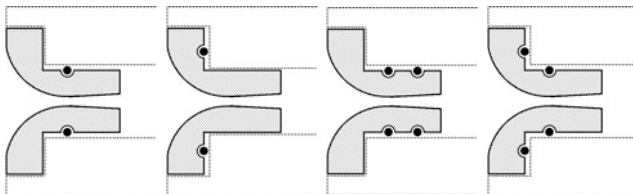
Halsdurchmesser: $\leq 2,5$ mm
 Durchfluss Luft: ≤ 3600 l/h
 Nennweiten: DN 4 bis DN 25
 Dichtung: 1 x O-Ring
 Montage: Einschrauben in Rohr-/ Blockadapter



Metrische wie zöllige Standardgewinde an Außenrand oder Schaft sind verfügbar.

Einsteckdüsen

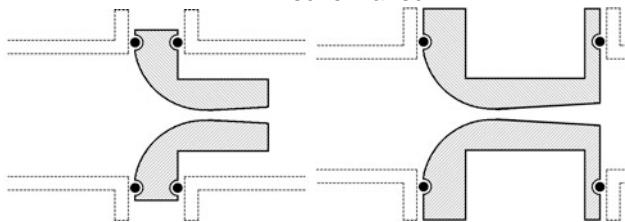
Halsdurchmesser: ≤ 25 mm
 Durchfluss Luft: ≤ 350 m³/h
 Nennweiten: DN 10 bis DN 100
 Dichtung: 1 x O-Ring oder 2 x O-Ring
 Montage: Einsatz f. Rohr-/Blockadapter, Flansch



Die Ausführung mit zwei O-Ringen ermöglicht die Druckmessung zwischen den O-Ringen zur Dichtheitsprüfung.

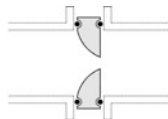
Flanschdüsen

Halsdurchmesser: ≤ 100 mm
 Durchfluss Luft: ≤ 6000 m³/h
 Nennweiten: DN 25 bis DN 400
 Dichtung: 1 x O-Ring oder 2 x O-Ring
 Montage: Zwischen Rohrflansche oder als Zwischenflansch



Scheibendüsen

Halsdurchmesser: ≤ 2 mm
 Durchfluss Luft: ≤ 600 l/h
 Nennweiten: DN 4 bis DN 8
 Dichtung: Metallisch oder 2 x O-Ring
 Montage: Ersetzt eine Dichtungsscheibe



Kombination von Düsentypen und Einbauoptionen

Düsen und Düsenmessstrecken werden normalerweise anforderungsspezifisch hergestellt. Es ist möglich, die verschiedenen Düsentypen mit den nebenstehenden Einbau-Optionen und Verbindungen zu kombinieren. Die Auswahl der Verbinder hängt auch vom maximalen Druck und Durchflussbereich ab. Wir beraten Sie dazu gerne.

Einbau-Optionen und Verbindungen

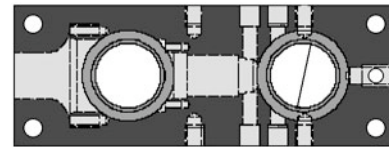
Rohradapter

Rohre für Düsenkörper in Nennweiten DN 10 bis DN 25. Einsätze mit O-Ring-Dichtung. Als Anschlüsse sind metrische und zöllige Standardgewinde bis G1" verfügbar.



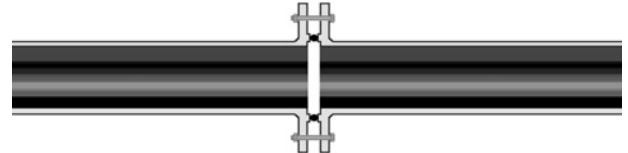
Blockadapter

Block für Düsenkörper in Nennweiten DN 10 bis DN 50. Block-Reihen mit O-Ring-Dichtung. Einzelblöcke mit Adaptern für metrische und zöllige Standardgewinde.



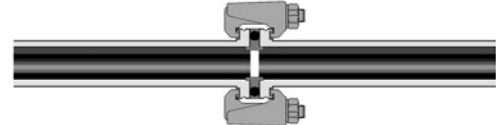
DIN-Flansch nach DIN 2500 ff.

DIN-Flansch mit Spannschrauben für Nennweiten von DN 25 bis DN 400 und für verschiedene Druckbereiche. Dichtung: O-Ring oder Flachdichtung.



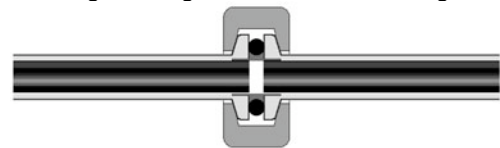
ISO-K-Flansch nach DIN 28404 und ISO 1609

Klammerflansch mit Klammerschrauben für Nennweiten von DN 63 bis DN 250. Dichtung: O-Ring zwischen einem Innenzentrierring und einem Außenstützring.



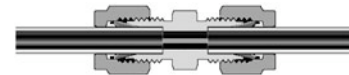
KF-Flansch nach DIN 28403 und ISO 2861

Kleinflansch mit Spannring für Nennweiten von DN 10 bis DN 50. Dichtung: O-Ring auf einem Zentrierring.



Swagelok-Verbindung

Schraubverbindung für Nennweiten von DN 6 und DN 8. Dichtung: 2 ineinander gepresste, konische Klemmringe.



AN-Union-Verbindung

Schraubverbindung für Nennweiten von DN 4 bis DN 8. Dichtung: Konus presst das Rohr in eine formgleiche Gegen-Manschette.



VCR-Verbindung

Schraubverbindung für Nennweiten von DN 4 und DN 8. Dichtung: Metallscheibe im Kontaktbereich.

