

Perfection in fluids.

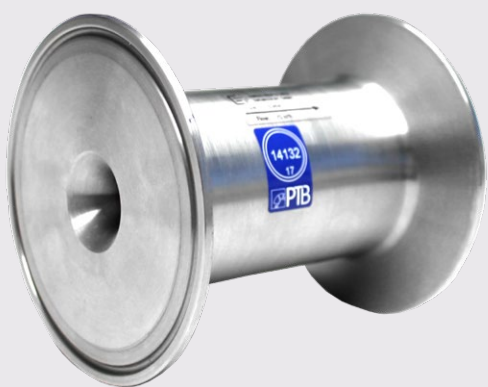
The right *flow*  
by German engineering.



# EP Kritische Düsen

Durchflussmesselemente mit höchster Genauigkeit

Broschüre EPE-167590



Made in  
GERMANY



EPE-167590

# EP Kritische Düsen

Durchflussmesselemente mit höchster Genauigkeit



Made in GERMANY



Abbildung ähnlich

## Durchflussmessung & -kalibrierung

Höchste Genauigkeit – bis 0,12 % MW

Durchflussbereich von 0,005 bis 2000 m<sup>3</sup>/h

SMF® - SonicMasterFlow® Düsenprüfstände

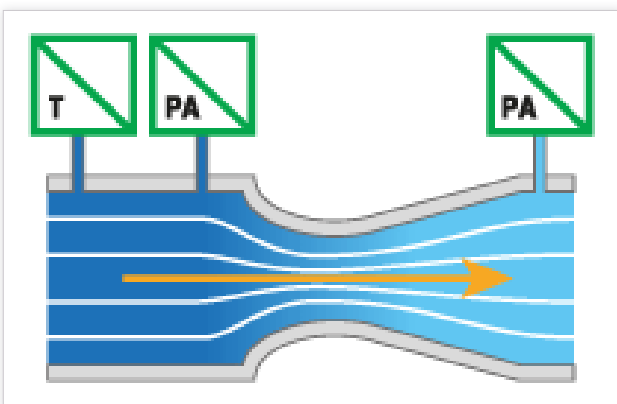
### Messprinzip

Strömung mit Schallgeschwindigkeit durch Lavaldüsen

Bei der Verwendung von kritisch betriebenen Lavaldüsen nutzt man den physikalischen Effekt, dass bei Erreichen eines kritischen Druckverhältnisses zwischen Ein- und Ausgang der Düsen im Düsenhals Schallgeschwindigkeit herrscht. Die Schallgeschwindigkeit kann im Düsenhals auch bei Drücken oberhalb des kritischen Druckverhältnisses nicht überschritten werden und so kann mit diesen Düsen ein sehr exakter Volumenstrom eingestellt werden.

Über die Kalibrierdaten der einzelnen Düse und die Stoffdaten des Mediums (Dichte und Viskosität, die abhängig sind von Absolutdruck, Temperatur und Feuchte) lässt sich der Volumenstrom berechnen.

Um einen stabilen, konstanten Volumenstrom zu gewährleisten, werden im Inneren der Düse definierte geometrische Abmessungen gemäß DIN EN ISO 9300 eingehalten.



Strömung mit Schallgeschwindigkeit durch Lavaldüsen

### Besondere Merkmale

- ✓ Höchste Genauigkeit – bis 0,12 % MW
- ✓ Schnelle Ansprechzeiten – stabiler Durchfluss innerhalb von 500 msec
- ✓ Einfache Handhabung – lediglich Messung von Absolutdruck, Temperatur und rel. Feuchte notwendig
- ✓ International anerkannt - von der PTB als Kalibriernormal zugelassen
- ✓ Beste Langzeitstabilität – Rekalibrierungsfrist bis zu 10 Jahre für Lavaldüsen
- ✓ Flexibler Düsenaufbau - Düsen kombinierbar (auf Anfrage)

### Anwendungen

- ✓ Kalibrierung von Durchflussmessern, z.B. Gaszähler, LFE, Venturidüsen, MFM, MFC
- ✓ Wiederkehrende Kalibrieraufgaben, z.B. Abgleichstände für Produktionsteile (Ventile, Stellglieder, Luftmassenmesser, etc.)
- ✓ Durchflussreferenz ohne weitere Messtechnik

### Sortiment

- ✓ Einzeldüsen im Durchflussbereich von 0,005 bis 2000 m<sup>3</sup>/h
- ✓ Passende Düsenhalter mit Sensorikanschlüssen
- ✓ Düsenradssystem zur Kombination verschiedener Düsen
- ✓ SMF® - SonicMasterFlow® Düsenprüfstände



Bei speziellen Anforderungen beraten wir Sie gerne. Änderungen vorbehalten. / EPE-167590 / Stand: 02/2021 / V02  
© EP Ehrler Prüftechnik Engineering GmbH, Wilhelm-Hachtel-Str. 8, D-97996 Niederstetten

**TOP-INNOVATOR 2016:** EP Ehrler Prüftechnik zählt zu den innovativsten Unternehmen des deutschen Mittelstands.

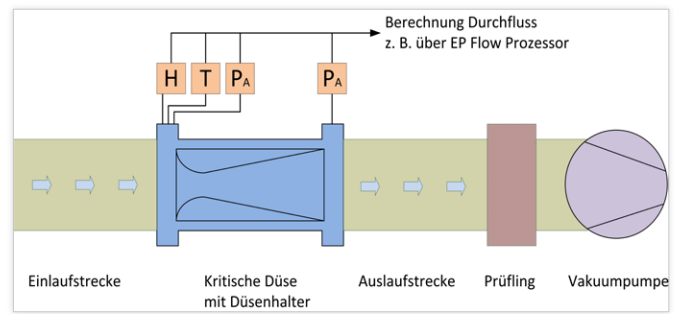
Top-Innovator  
2016

+49 (0) 79 32 . 6 06 66 - 0 / +49 (0) 79 32 . 6 06 66 - 11 / info@ep-e.com / www.ep-e.com

# Möglicher Messaufbau

## Möglicher Messaufbau

Die kritische Düse wird unter Einhaltung von definierten Einlaufstrecken saugend mit einer geeigneten Vakuumpumpe oder drückend mit Druckluft betrieben. Vor der Düse werden Absolutdruck, Temperatur und ggf. Feuchtigkeit gemessen. Die Messdaten der Einzelsensoren werden dann zur Durchflussberechnung herangezogen, die z.B. mit dem EP Flow Prozessor erfolgen kann. Je nach Anwendung wird der Prüfling über eine luftdichte Verbindung zwischen System und Prüfling vor oder nach der Düse in den Messaufbau integriert. Ggf. ist eine entsprechende Prüflingssensorik erforderlich.



Skizze Beispiel-Messaufbau

## Sortiment - Kritische Düsen

EP Ehrler Prüftechnik fertigt Einzeldüsen im Durchflussbereich von 0,005 bis 2000 m<sup>3</sup>/h. Neben unserem Standardsortiment fertigen wir kundenspezifische Düsen, die unter Einhaltung von DIN EN ISO 9300\* perfekt auf Ihre Anwendung ausgelegt sind. Düsenhalter inklusive Sensorikanschlüsse sind für alle Düsengrößen zum Einbau in Kundenanwendungen verfügbar.

\*) Bei Durchflüssen kleiner 0,1 m<sup>3</sup>/h nur in Anlehnung an DIN EN ISO 9300.



Beispiele kritische Düsen

## Sortiment - Kombination von kritischen Düsen

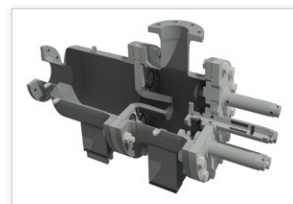
Zum Einstellen verschiedener Volumenströme können unterschiedliche Düsen kombiniert werden, wodurch schnell eine hohe Anzahl unterschiedlicher Durchflüsse generiert werden kann. Mit 8 kritischen Düsen können z.B. 2<sup>8</sup> = 256 unterschiedliche Durchflüsse generiert werden. Durch eine binäre Staffelung der Düsen wird eine gleichmäßige Abdeckung des Volumenstrombereichs gewährleistet. Dies ist allerdings nicht obligatorisch.

EP Ehrler Prüftechnik bietet hierfür **Düsenradssysteme** an, bei denen bis zu 8 Düsen frei kombiniert werden können. Diese können zur manuellen Bedienung über Kugelhähne oder zur Automation über ansteuerbare Ventile vorbereitet sein.

**SMF® - SonicMasterFlow® Systeme** sind komplette Düsenprüfstände, die mit automatisch angesteuerten **Düsenystem in Trommel-, Block- oder Registerbauweise** arbeiten. Auch diese Düsenysteme können separat angeboten werden.



Düsenrad



Düsentrommel



Düsenregister



Top-Innovator 2016

Bei speziellen Anforderungen beraten wir Sie gerne. Änderungen vorbehalten. / EPE-167590 / Stand: 02/2021 / V02  
© EP Ehrler Prüftechnik Engineering GmbH, Wilhelm-Hachtel-Str. 8, D-97996 Niederstetten

**TOP-INNOVATOR 2016: EP Ehrler Prüftechnik zählt zu den innovativsten Unternehmen des deutschen Mittelstands.**

+49 (0) 79 32 . 6 06 66 - 0 / +49 (0) 79 32 . 6 06 66 - 11 / info@ep-e.com / www.ep-e.com



EPE-167590

# EP Kritische Düsen

## Durchflussmesselemente mit höchster Genauigkeit



Made in GERMANY

## Bestellinformationen

### Standardsortiment kritische Düsen

Art.Nr. kritische Düse	Durchmesser	Q <sub>v</sub> [m³/h]*	Toleranz zum Auslegungspunkt**	Krit. Druckverhältnis r* ***	Art.Nr. Düsenhalter	Anschluss Düsenhalter
158391	DN16	0,25	± 5 %	0,50	132548	G 1/2
165941	DN16	0,5	± 5 %	0,53	132548	G 1/2
152934	DN16	1,0	± 5 %	0,55	132548	G 1/2
165951	DN16	2,0	± 5 %	0,57	132548	G 1/2
152939	DN16	4,0	± 5 %	0,59	132548	G 1/2
165952	DN16	8,0	± 5 %	0,61	132548	G 1/2
165953	DN25	16	± 5 %	0,62	148371	G 1
169336	DN40	32	± 5 %	0,64	168120	G 2
169337	DN40	64	± 5 %	0,66	168120	G 2
142341	Auf Anfrage!	128	± 2,5 %	0,70	Einbau als Zwischenflanschbauweise auf Anfrage!	
142342		256	± 2,5 %	0,72		
142344		512	± 2,5 %	0,77		
165914		1024	± 2 %	0,78		

\*) Weitere Durchflüsse von 0,005 bis 2000 m³/h auf Anfrage.

\*\*) Der exakte Durchfluss der Düse Q<sub>v</sub> wird bei der Kalibrierung bestimmt und kann im Rahmen der Toleranz zum Auslegungspunkt bei der Herstellung abweichen.

\*\*\*) Erfahrungswert zur Pumpenauslegung, genaue Bestimmung des r\* -Wertes erfolgt bei der Düsenkalibrierung.

### Kundenspezifische kritische Düsen

Nennen Sie uns Ihre kundenspezifischen Anforderungen unter Angabe des gewünschten Durchflusses und einer möglichst genauen Beschreibung der Einbausituation. Wir erstellen Ihnen ein kostenloses, unverbindliches Angebot für die perfekt auf Ihre Anwendung ausgelegte kritische Düse.



i Beispiel Düse mit PTB-Kalibrierung



i Beispiel Düsenhalter inkl. Sensorik



### Kalibriermöglichkeiten

#### Kalibrierprotokolle

- ✓ Werkskalibrierung
- ✓ DAkkS-Kalibrierung
- ✓ PTB-Kalibrierung



Standardmäßig werden kritische Düsen atmosphärisch mit Luft werkskalibriert. Wünschen Sie eine andere Art der Kalibrierung geben Sie dies bei Ihrer Anfrage mit an.

#### Weitere Optionen

- ✓ Medium: Luft oder andere Gase
- ✓ Druck: atmosphärisch, in bestimmten Bereichen bis 6 bar bzw. bei Unterdruck bis 100 mbar (Druckabsenkung)



Top-Innovator 2016

Bei speziellen Anforderungen beraten wir Sie gerne. Änderungen Vorbehalten. / EPE-167590 / Stand: 02/2021 / V02  
© EP Ehrler Prüftechnik Engineering GmbH, Wilhelm-Hachtel-Str. 8, D-97996 Niederstetten

**TOP-INNOVATOR 2016:** EP Ehrler Prüftechnik zählt zu den innovativsten Unternehmen des deutschen Mittelstands.

+49 (0) 79 32 . 6 06 66 - 0 / +49 (0) 79 32 . 6 06 66 - 11 / info@ep-e.com / www.ep-e.com