

Besonderheiten der Partikelmessung



Vorstellung

Marcel Rutz

- Seit 16 Jahren bei der CAS
- Leiter Kalibrierlabor (Partikelzähler, Windkanal, Volumenstrom usw.)
- Leiter akkreditierte Prüfstellen (SCS und STS)

Neu ab 01. Juli 2015

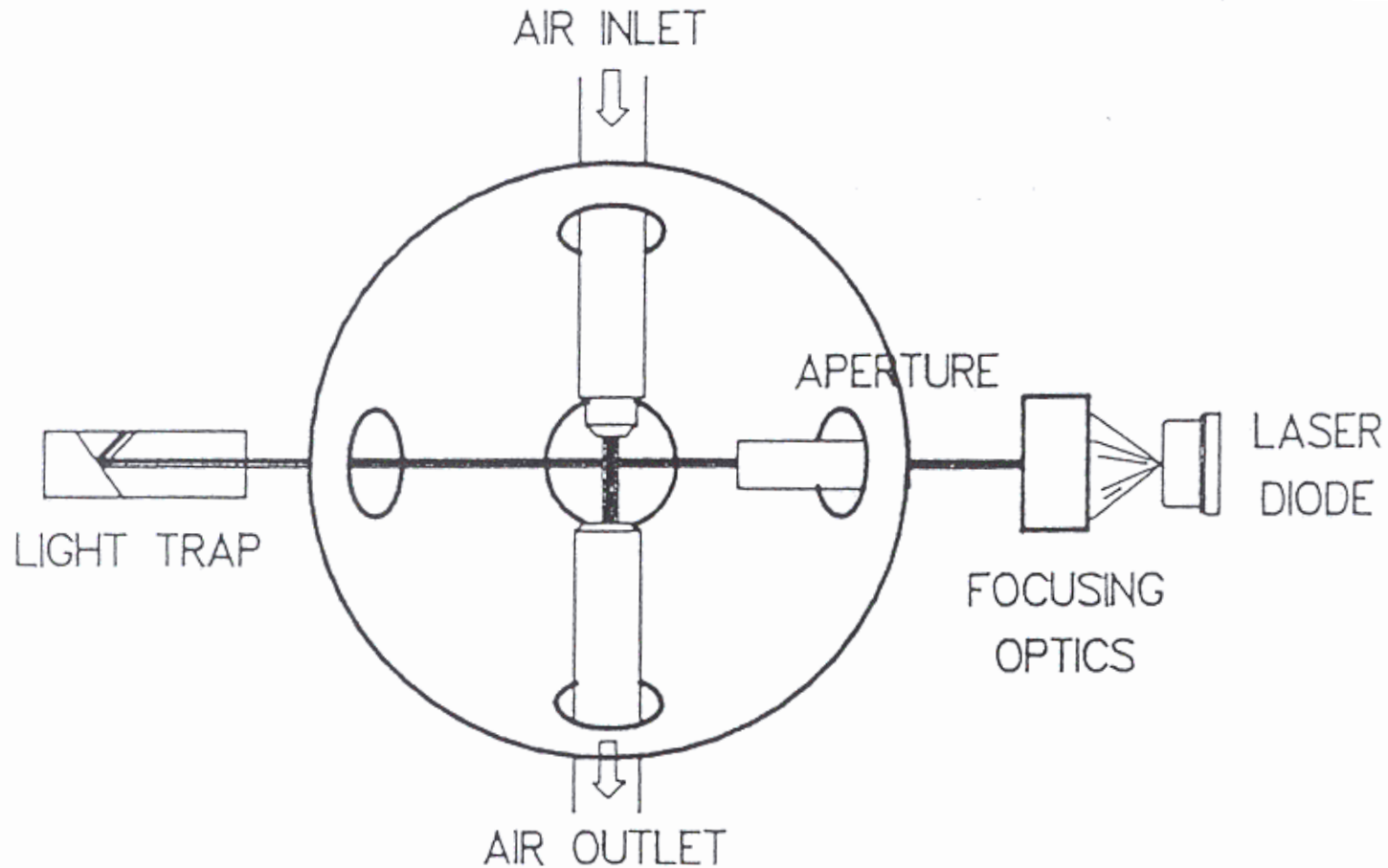
- Nachfolger von Holger Messner
Leiter Niederlassung CAS Österreich



Themenübersicht

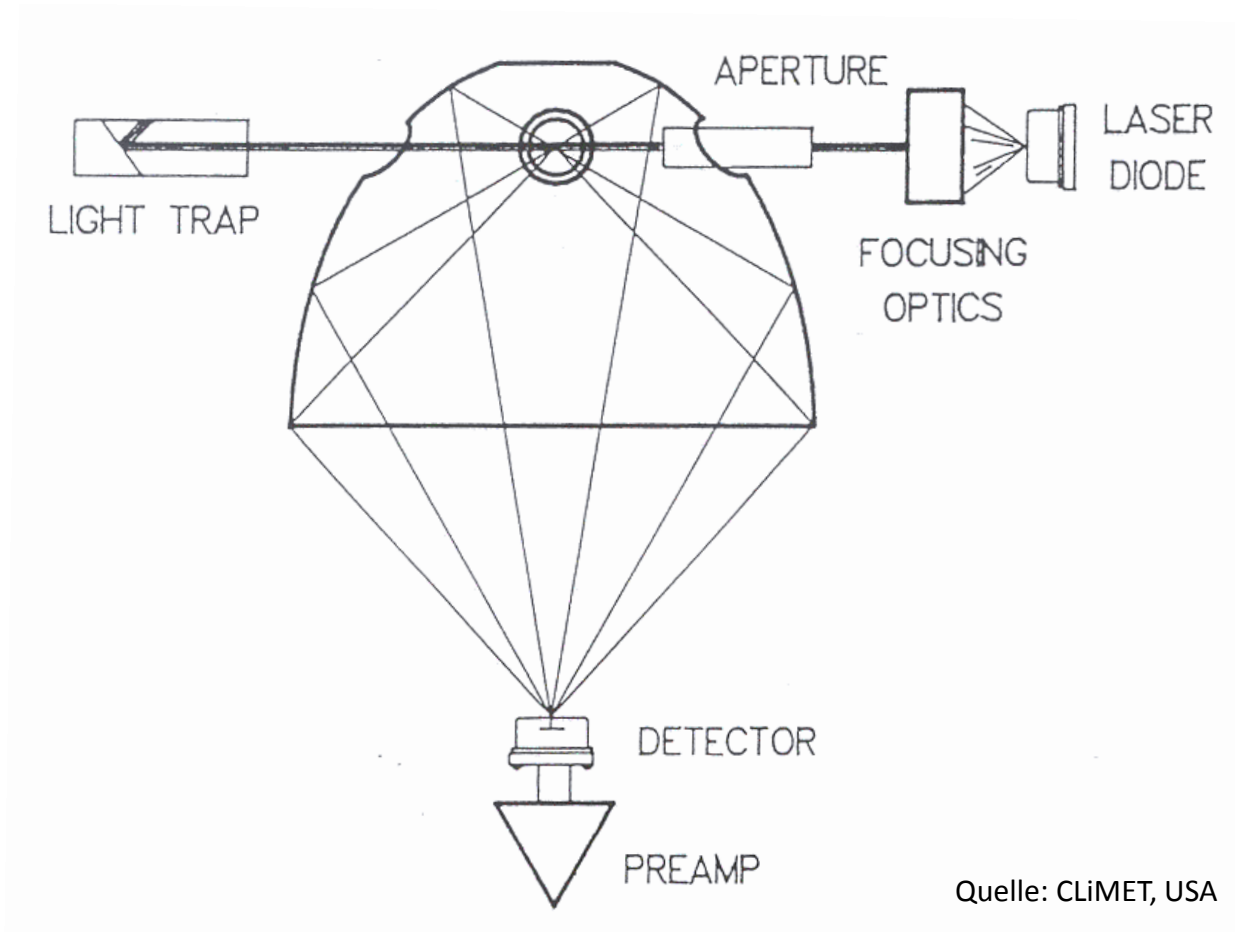
- Funktionsprinzip Partikelzähler
- Was ist ein Partikel?
- Verluste der grossen Partikel im Messschlauch
- Zähleffizienz nach ISO 21501-4
- Bestimmung der Partikel in Gase
- Fragen und Antworten

Funktionsprinzip Partikelzähler

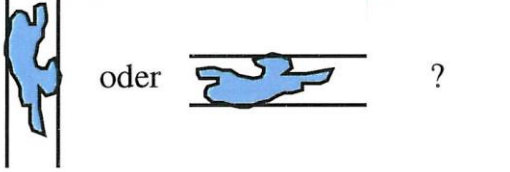

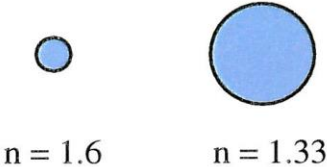


Quelle: CLiMET, USA

Funktionsprinzip Partikelzähler

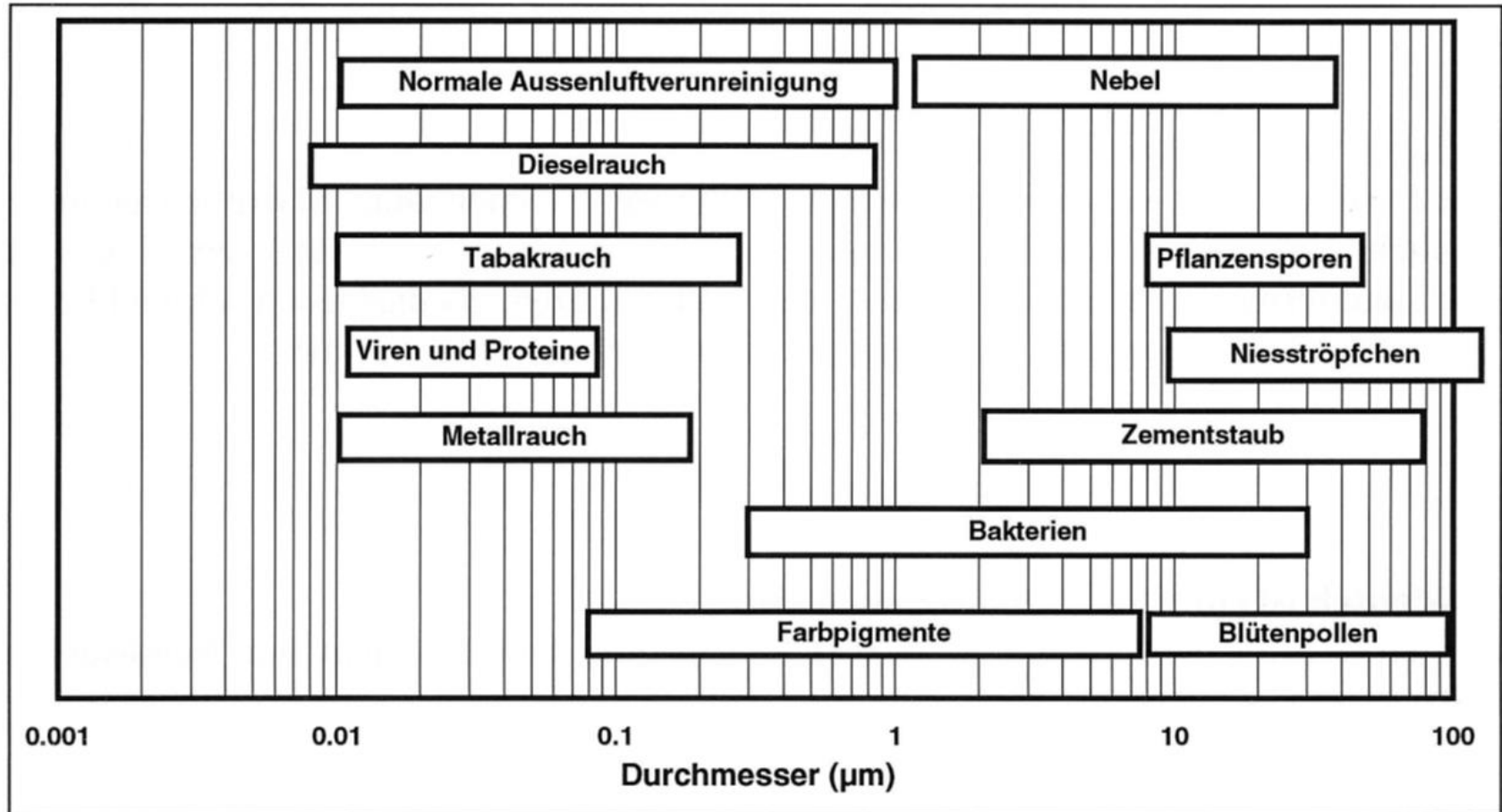


Was ist ein Partikel?

	<p>Die beiden Teilchen sind zwar effektiv gleich gross, aber welcher Durchmesser ist der "richtige"?</p>
	<p>Die beiden Teilchen haben zwar den gleichen Durchmesser, aber wenn wir ihn aus der Sedimentationsgeschwindigkeit berechnen, werden sie auf Grund der unterschiedlichen Dichte wesentlich differieren.</p>
	<p>Die Durchmesser der beiden Teilchen unterscheiden sich wesentlich voneinander. Streulichtfotometrisch gemessen, können sich aber auf Grund des unterschiedlichen Brechungsindex gleiche Durchmesser ergeben.</p>

Quelle: Peter Haller, AC-Laboratorium Spiez, Schweiz

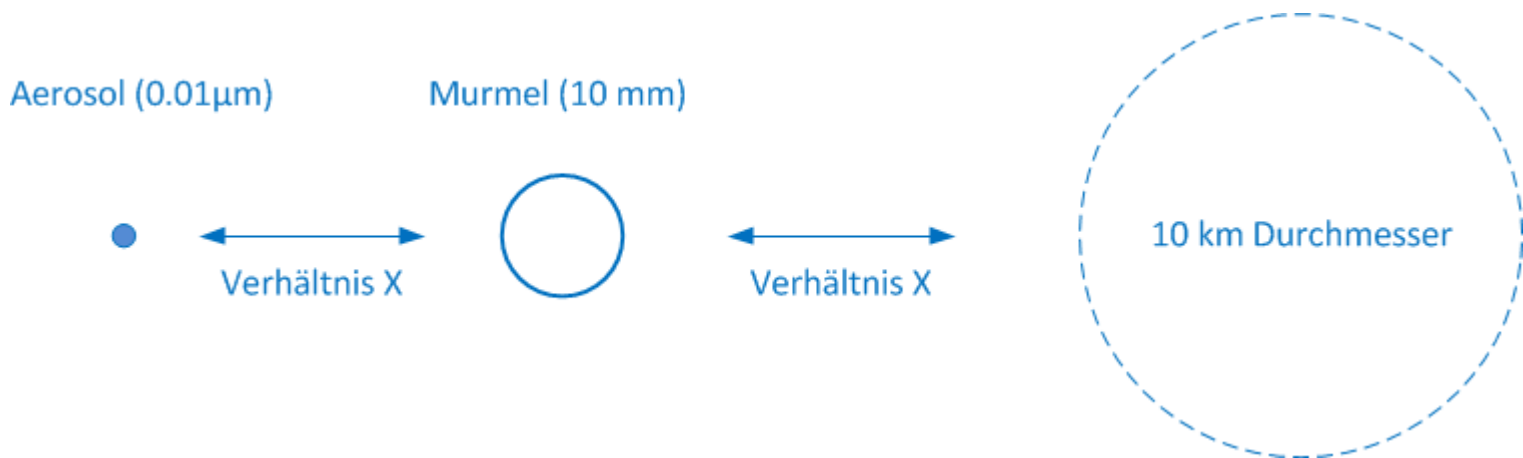
Grösseneinteilung der Partikel



Quelle: Peter Haller, AC-Laboratorium Spiez, Schweiz

Größenverhältnis Partikel

- Die kleinsten Aerosole besitzen einen Durchmesser von ca. $0.01\ \mu\text{m}$
- Eine Murmel hat einen Durchmesser von ca. 10mm
- Das Aerosolteilchen verhält sich zur Murmel, wie die Murmel zu einer Kugel von 10km Durchmesser.



Darstellungen: CAS Clean-Air-Service AG

Empfehlung Umgang mit Schlauch

- Wenn möglich ohne Schlauch messen, Sonde direkt aufsetzbar verwenden
- Messschlauch immer so kurz wie möglich halten
- Nullzähltest mittels Nullfilter direkt mit Schlauch durchführen
- Spezifikationen der Hersteller von Partikelzähler einhalten
- Eigenschaften des Schlauches beachten



Kalibration mit Schlauch

- Bei der Grössenkalibration hat der Schlauch keine Auswirkung auf das Resultat
- Der Schlauch hat Auswirkung bei Zähleffizienz gemäss ISO 21501-4

Aber:

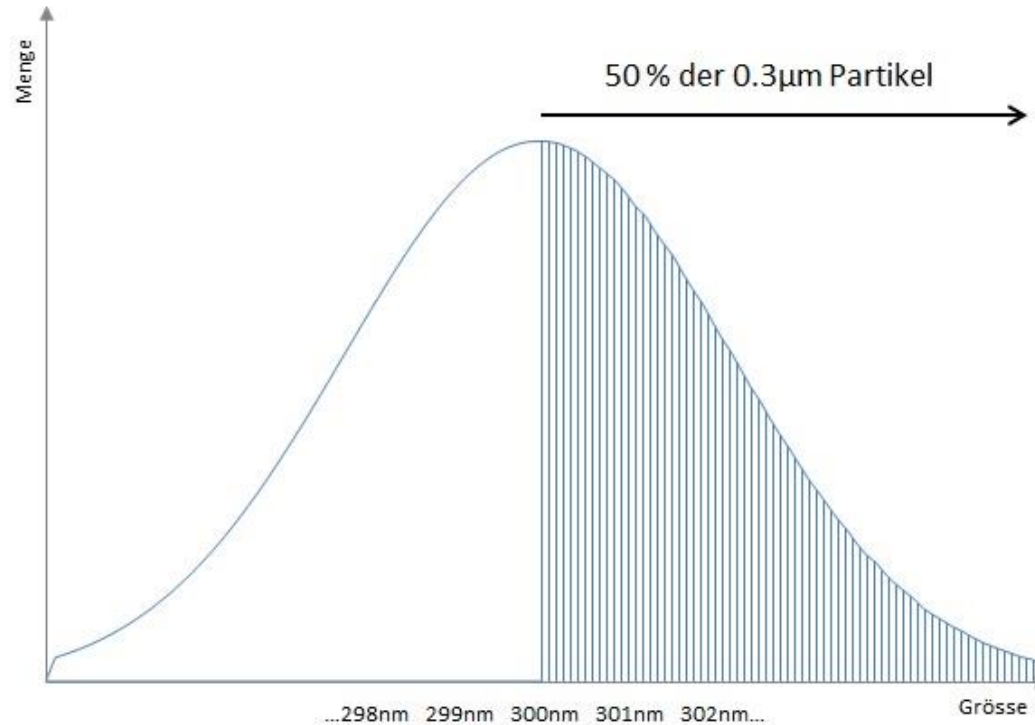
- Die 50% Zähleffizienz wird im tiefsten Kanal durchgeführt
- Die 100% Zähleffizienz wird im 1.5fachen vom tiefsten Kanal durchgeführt

Mögliche Kanäle für die 50% resp. 100% Zähleffizienz:

0.3 μ m / 0.5 μ m oder 0.5 μ m / 0.8 μ m

50% Zähleffizienz

Partikelverteilung der 0.3µm Partikel

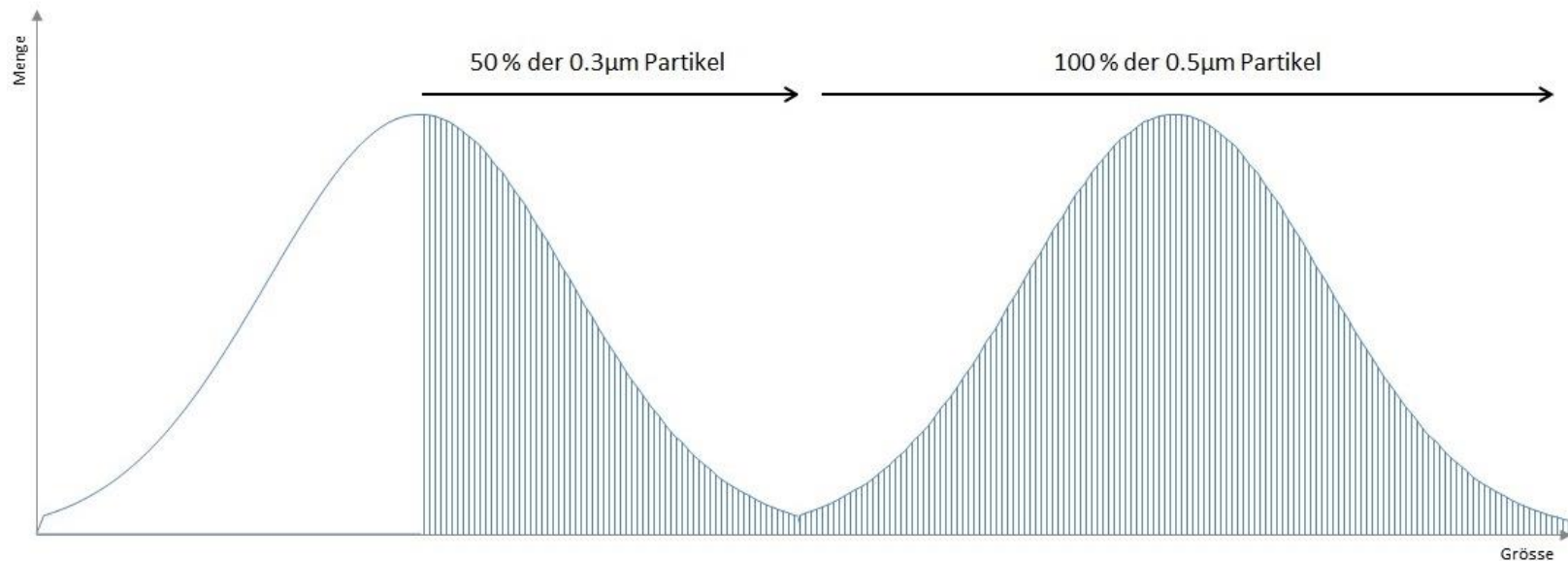


Darstellung: CAS Clean-Air-Service AG

Kumulative Partikelzählung: >0.3µm

50% und 100% Zähleffizienz

100% Partikelverteilung der 0.5µm Partikel im 0.3µm Kanal



Darstellung: CAS Clean-Air-Service AG

Kumulative Partikelzählung: >0.3µm 50%

Kumulative Partikelzählung: >0.5µm 100%

Licht als Störungsquelle

Idealerweise mit Messsonden direkt auf Einlassdüse aufsetzbar messen.

Externe Lichtquellen können jedoch zu Störungen führen, also zu Zählungen im kleinsten Partikelkanal. Deshalb Sonden mit Lichtblocker verwenden.



Sollen runde oder eckige Messsonden eingesetzt werden?

- grundsätzlich sollen isokinetische Messsonden eingesetzt werden
- runde Sonden eignen sich für die Klassifizierungen
- eckige Sonden eignen sich für den Filterscantest

Bestimmung der isokinetischen Sonde für 1.0 CF Partikelzähler bei einer Strömungsgeschwindigkeit von 45 cm/s:

1 Kubikfuss = 28.317 l/min = 471,95 cm²/s

471,95 cm²/s geteilt durch 45 cm/s = 10.49 cm² (Fläche Sonde)

10.49 cm² Fläche ergibt einen Durchmesser von ca. 36.5 mm

Gasmessung

- Die Luftdichte der unterschiedlichen Gase beachten
- Synthetische Luft hat einen Stickstoffanteil von 80%
- Sauerstoffmessungen bilden Gefahr
- Mit Hersteller Rücksprache halten
- Immer „Entspanner“, also sogenannte Diffuser, einsetzen (ISO 8573 Druckluft)



Bild: High Pressure Diffuser CLiMET USA

Fragen und Diskussion

