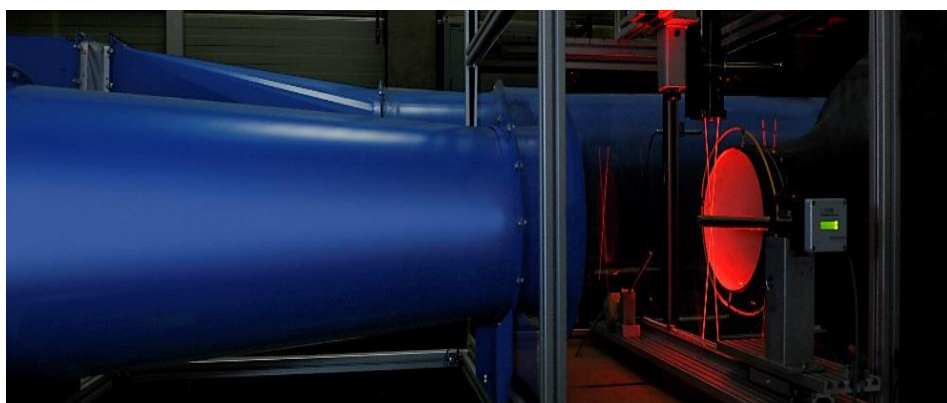
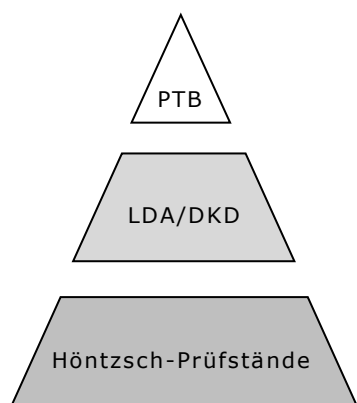


## Kalibrierung von Strömungsgeschwindigkeit und Volumenstrom



Freistrah-Windkanal WK320 mit Laser-Doppler-Anemometer (LDA)

### Das Höntzsch Kalibriersystem

Der Kalibrierprozess bei Höntzsch unterliegt dem Qualitätsmanagement-System nach DIN EN ISO/IEC 17025. Die DAkkS-Akkreditierung unseres Kalibrierlabors für den Bereich Strömungsgeschwindigkeit von Gasen und Durchfluss von Gasen ist eine Bestätigung durch die Akkreditierungsstelle (DAkkS) über die Rückführbarkeit auf nationale Normale der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) und auf die Genauigkeit der verwendeten Referenzen. Selbstverständlich erfolgt auch die Kalibrierung aller Strömungssensoren und Durchflussmessgeräte außerhalb des Akkreditierungsumfangs auf nationale Normale der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt zurückgeführte Referenzen.

Zur Sicherstellung der weltweiten Einheitlichkeit der Maße arbeitet die Höntzsch GmbH & Co. KG mit anderen nationalen und internationalen metrologischen Instituten zusammen. Das Ziel wird durch einen intensiven Austausch von Forschungsergebnissen im Rahmen des DKD-Fachausschusses Strömungsmessgrößen und durch umfangreiche internationale Vergleichsmessungen erreicht. Hier werden die Kalibriermethoden konsequent weiterentwickelt und vorangetrieben.

### DAkkS-Kalibrierungen nach DIN EN ISO/IEC 17025:

Messgröße	Kalibriermedium	Messbereich	Kleinste ausweisbare Messunsicherheit bezogen auf den Messwert
<b>Strömungsgeschwindigkeit</b>	Luft	0,1 m/s bis 70 m/s	0,5 % jedoch nicht kleiner als 0,01 m/s
<b>Volumendurchfluss</b>	Luft bei atmosphärischen Bedingungen	5 m <sup>3</sup> /h bis 400 m <sup>3</sup> /h	0,30 %
		400 m <sup>3</sup> /h bis 5500 m <sup>3</sup> /h	0,25 %
<b>Massendurchfluss</b>	Luft	6 kg/h bis 500 kg/h	0,30 %
		500 kg/h bis 6600 kg/h	0,25 %

## ISO-/Werkskalibrierungen:

Messgröße	Kalibriermedium	Messbereich	Kleinste ausweisbare Messunsicherheit bezogen auf den Messwert
<b>Strömungsgeschwindigkeit</b>	Luft bei atmosphärischen Bedingungen	0,1 m/s bis 70 m/s	0,5 % jedoch nicht kleiner als 0,01 m/s
<b>Strömungsgeschwindigkeit bei hohen Temperaturen (HTP)</b>	Luft im Temperaturbereich: bis <b>400 °C</b>	0,5 m/s bis 70 m/s	2-3 % jedoch nicht kleiner als 0,02 m/s
<b>Volumendurchfluss</b>	Luft bei atmosphärischen Bedingungen	1,5 m <sup>3</sup> /h bis 400 m <sup>3</sup> /h	0,30 %
		400 m <sup>3</sup> /h bis 5500 m <sup>3</sup> /h	0,25 %
<b>Volumendurchfluss</b>	bis <b>10 bar</b> Absolutdruck für Luft und andere inerte Gase	0,2 m <sup>3</sup> /h bis 4000 m <sup>3</sup> /h	bis 1,0 %
<b>Volumendurchfluss</b>	diverse Gase: Argon, Propan, Wasserstoff, Erdgas, Deponiegas, Helium, Luft, Butan, Sauerstoff, Edelgase, nicht aggressive Gase	0,06 m <sup>3</sup> /h bis 100 m <sup>3</sup> /h	0,8 %
<b>Strömungsgeschwindigkeit</b>	Wasser	0,02 m/s bis 3,5 m/s (in DN100-Rohr)	0,7 % + 0,002 m/s
<b>Volumendurchfluss</b>	Wasser	0,5 m <sup>3</sup> /h bis 100 m <sup>3</sup> /h	0,7 % + 0,057 m <sup>3</sup> /h
<b>Volumendurchfluss</b>	zahlreiche Flüssigkeiten	0,02 l/min bis 9 l/min	1,0 %
<b>Temperatur</b>	Wasser	20 °C bis 100 °C	0,1 K



AVP



HDVP

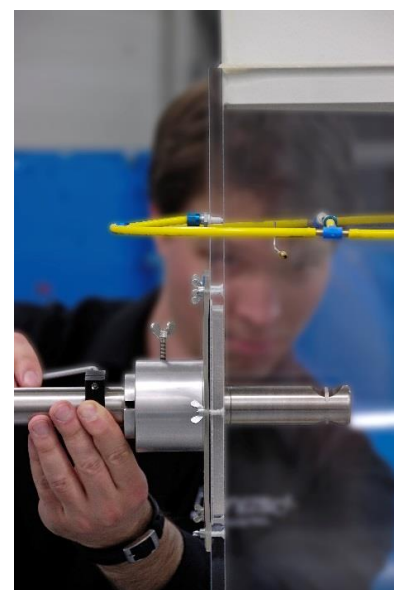
<b>WK320</b>	<b>Freistrah-Windkanal gemäß Göttinger-Bauart</b>
Referenz	Laser-Doppler-Anemometer (LDA)
Kalibrierbereich	0,1 m/s bis 70 m/s
Kalibriermedium	Luft bei atmosphärischen Bedingungen

<b>WK180</b>	<b>Freistrah-Windkanal</b>
Referenz	Staudruck-System mit DAkkS-kalibrierten Transfernormalen
Kalibrierbereich	0,1 m/s bis 70 m/s
Kalibriermedium	Luft bei atmosphärischen Bedingungen

<b>NWK</b>	<b>Niedergeschwindigkeits-Windkanal mit geschlossener Messstrecke</b>
Referenz	DAkkS-kalibrierte Transfernormale
Kalibrierbereich	0,25 m/s bis 5,0 m/s
Kalibriermedium	Luft bei atmosphärischen Bedingungen

<b>AVP</b>	<b>Atmosphärischer Volumenstromprüfstand</b>
Referenz	PTB kalibrierte Transfernormale
Kalibrierbereich	1,5 m <sup>3</sup> /h bis 5500 m <sup>3</sup> /h
Kalibriermedium	Luft bei atmosphärischen Bedingungen

<b>HTP</b>	<b>Hochtemperatur-Strömungs-Prüfstand in geschlossener Bauweise „Universität Stuttgart“</b>
Referenz	LDA kalibrierte Transfernormale
Kalibrierbereich	0,5 m/s bis 70 m/s
Temperaturbereich	+20 °C bis 400 °C
Kalibriermedium	Luft



Hochtemperatur-Strömungs-Prüfstand HTP in geschlossener Bauweise „Universität Stuttgart“

NWK

<b>HDVP</b>	<b>Hochdruck-Volumenstrom-Prüfstand in geschlossener Bauweise</b>
Referenz	PTB kalibrierte TransfERNormale
Kalibrierbereich	0,2 m <sup>3</sup> /h bis 4000 m <sup>3</sup> /h (0,02 Norm-m/s bis 350 Norm-m/s)*
Druckbereich	1000 hPa bis 10000 hPa
Temperaturbereich	+20 °C bis +45 °C
Kalibriermedium	Luft bei atmosphärischen Bedingungen

\*berechnet aus Volumenstrom und mittlerer Strömungsgeschwindigkeit mit zugehörigem Profilkfaktor/Beiwert in einem DN200er Rohr

<b>RVP</b>	<b>Realgas-Volumenprüfstand</b>
Referenz	DAkkS-kalibrierte TransfERNormale
Kalibrierbereich	0,06 m <sup>3</sup> /h bis 100 m <sup>3</sup> /h (0,08 Norm-m/s bis 150 Norm-m/s)*
Kalibriermedium	Zahlreiche Gase

\*berechnet aus Volumenstrom und mittlerer Strömungsgeschwindigkeit in einem DN16er Rohr

<b>WVP</b>	<b>Wasser-Volumenstrom-Prüfstand</b>
Referenz	Magnetisch-induktiver Durchflussmesser
Kalibrierbereich	0,5 m <sup>3</sup> /h bis 100 m <sup>3</sup> /h (0,02 m/s bis 3,5 m/s)*
Kalibriermedium	Wasser

\*berechnet aus Volumenstrom und mittlerer Strömungsgeschwindigkeit in einem DN100er Rohr

### **Kalibrierung/Messunsicherheiten/Rekalibrierung**

Das Kalibrierzentrum der Höntzsch GmbH & Co. KG ist in der Lage, für jeden Einsatzfall eine optimal zugeschnittene Kalibrierung durchzuführen, bei der durch eine Variation von Druck, Temperatur und Art des Kalibriermediums eine möglichst enge Annäherung an die realen Bedingungen erzielt wird.

Durch die optimale Wahl der Kalibrierbedingungen können die Messabweichungen des Prüflings im praktischen Einsatz auf ein Minimum reduziert werden. Höntzsch-Kalibrierzertifikate dokumentieren die Soll- und Istwerte und geben dem Anwender den Nachweis und die Sicherheit bei seinen Messaufgaben ein intaktes und exaktes Messmittel einzusetzen.

Die in Kalibrierzertifikaten niedergelegten Messunsicherheiten wurden gemäß dem „GUIDE OF EXPRESSION OF UNCERTAINTY IN MEASUREMENT“ ermittelt. Es sind die erweiterten Messunsicherheiten, die sich aus den Standardmessunsicherheiten durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor  $k = 2$  ergeben. Der Wert der Messgröße liegt im Regelfall mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugehörigen Werteintervall.

Es ist zu beachten, dass sich unter veränderten Einsatzbedingungen zusätzliche Messunsicherheiten ergeben können. Einflussgrößen sind beispielsweise Druck, Temperatur, Strömungsprofil und der Turbulenzgrad der im Einsatz zu messenden Strömung. Die Angaben zur Messunsicherheit der einzelnen Messsysteme können den zugehörigen Datenblättern entnommen werden.

Die Festlegung des Rekalibrierungsintervalls obliegt dem Anwender selbst. Die Intervalle sind so zu wählen, dass die erneute Kalibrierung vor einer für die Messaufgabe bedeutsamen Veränderung der Messmittel liegt. Dies sollte unter Berücksichtigung der spezifischen Einsatzbedingungen, Umgebungseinflüsse und Ausmaß eventueller Folgeschäden durch sich außerhalb der spezifizierten Toleranz befindlicher Messwerte erfolgen.

Auch Normen, Richtlinien oder gesetzliche Bestimmungen können das Zeitintervall für eine Rekalibrierung bestimmen.