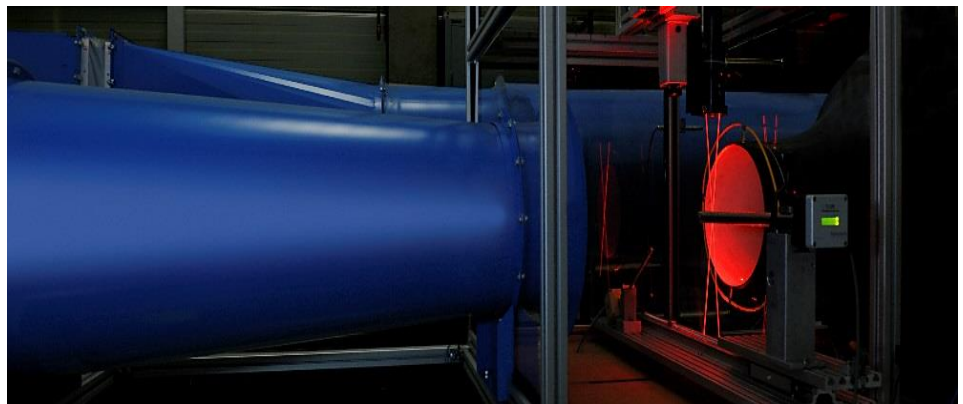
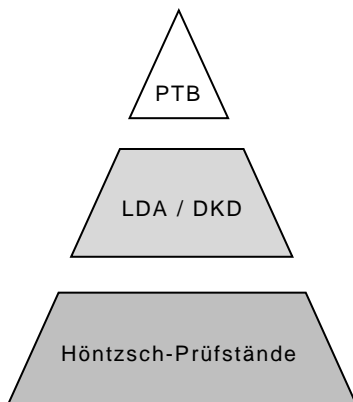


**Kalibrierung von Strömungsgeschwindigkeit und Volumenstrom**



Freistrah-Windkanal WK320 mit Laser Doppler Anemometer (LDA)

**Das Höntzsch Kalibriersystem**

Der Kalibrierprozess bei Höntzsch ist im Qualitätsmanagement-System QMS nach DIN EN ISO 9001 integriert und erfolgt in enger Anlehnung an DIN EN ISO/IEC 17025. Alle bei Höntzsch durchgeführten Kalibrierungen sind auf nationale Normale rückführbar.

Zur Sicherstellung der weltweiten Einheitlichkeit der Maße arbeitet die Höntzsch GmbH mit anderen nationalen und internationalen metrologischen Instituten zusammen. Das Ziel wird durch einen intensiven Austausch von Forschungsergebnissen im Rahmen des DKD-Fachausschuss und durch umfangreiche internationale Vergleichsmessungen erreicht.

In enger Kooperation mit nationalen und internationalen, akkreditierten Laboratorien arbeitet Höntzsch konsequent an der Weiterentwicklung der Kalibriermethoden sowie an der Reduzierung von Messunsicherheiten.

**DAkKS-Kalibrierungen nach DIN EN ISO/IEC 17025:**

Messgröße	Kalibriermedium	Messbereich	Messunsicherheit bezogen auf den Messwert
<b>Strömungsgeschwindigkeit</b>	Luft	0,1 bis 70 m/s	0,5 % jedoch nicht kleiner als 0,01 m/s
<b>Volumendurchfluss</b>	Luft bei atmosphärischen Bedingungen	5 bis 400 m <sup>3</sup> /h	0,30 %
		400 bis 5500 m <sup>3</sup> /h	0,25 %
<b>Massendurchfluss</b>	Luft	2,0 bis 500 kg/h	0,30 %
		500 bis 6600 kg/h	0,25 %

**ISO-/Werkskalibrierungen:**

Messgröße	Kalibriermedium	Messbereich	Messunsicherheit bezogen auf den Messwert
<b>Strömungsgeschwindigkeit</b>	Luft bei atmosphärischen Bedingungen	0,1 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 bis 70 m/s	2-3 % jedoch nicht kleiner als 0,02 m/s
<b>Volumendurchfluss</b>	Luft bei atmosphärischen Bedingungen	1,5 bis 400 m <sup>3</sup> /h	0,30 %
		400 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 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 bis 100 m <sup>3</sup> /h	0,8 %
<b>Strömungsgeschwindigkeit</b>	Wasser	0,02 bis 4,25 m/s (in DN100-Rohr)	0,55 % + 0,002 m/s
<b>Volumendurchfluss</b>	Wasser	0,5 bis 100 m <sup>3</sup> /h	0,55 % + 0,057 m <sup>3</sup> /h
<b>Volumendurchfluss</b>	zahlreiche Flüssigkeiten	0,02 bis 9 l/min	1,0 %
<b>Temperatur</b>	Wasser	20 bis 100 °C	0,1 K



AVP



HDVP

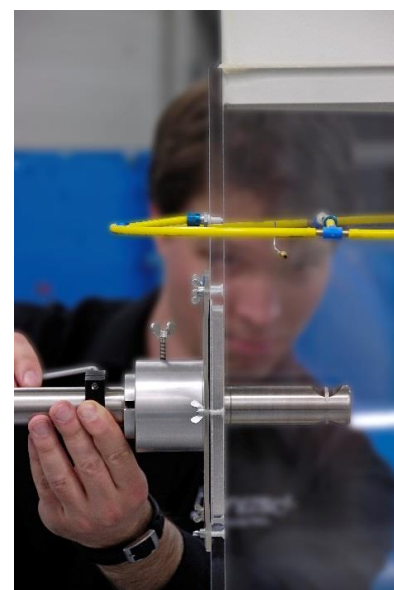
<b>WK320</b>	<b>Freistrah-Windkanal gemäß Göttinger-Bauart</b>
Referenz	Laser-Doppler-Anemometer (LDA)
Kalibrierbereich	0,1 ... 70 m/s
Kalibriermedium	Luft bei atmosphärischen Bedingungen

<b>WK180</b>	<b>Freistrah-Windkanal</b>
Referenz	Staudruck-System mit DAkKS-kalibrierten Transfernormalen
Kalibrierbereich	0,1 ... 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 ... 5,0 m/s
Kalibriermedium	Luft bei atmosphärischen Bedingungen

<b>AVP</b>	<b>Atmosphärischer Volumenstromprüfstand</b>
Referenz	PTB kalibrierte Transfernormale
Kalibrierbereich	1,5 ... 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 ... 70 m/s
Temperaturbereich	+20 ... +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	0,22 ... 4000 m <sup>3</sup> /h (0,02 ... 350 Norm-m/s)*
Druckbereich	1000 ... 10000 hPa
Temperaturbereich	+20 ... +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 ... 100 m <sup>3</sup> /h (0,08 ... 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 ... 100 m <sup>3</sup> /h (0,018 ... 3,54 m/s)*
Kalibriermedium	Wasser

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

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

Das Kalibrierzentrum der Höntzsch GmbH 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.