E+E

your partner
in sensor
technology.

# Akkreditierter Kalibrier Service

www.eplusecal.com

**E+E Lexikon**
**In diesem Dokument verwendete Abkürzungen:**

| | |
|---|---|
| AA | Akkreditierung Austria (www.akkreditierung-austria.gv.at) |
| °C | Grad Celsius |
| °F | Grad Fahrenheit |
| BEV | **B**undesamt für **E**ich- und **V**ermessungswesen (www.bev.gv.at/) |
| BIPM | **B**ureau **I**nternational des **P**oids et **M**esures (www.bipm.org) |
| CIPM | **C**omité **I**nternational des **P**oids et **M**esures (www.bipm.org/en/committees/ci/cipm) |
| CMC | **C**alibration and **M**easurement **C**apabilities |
| DI | **D**esigniertes **I**nstitut (www.bev.gv.at/en/Topics/Metrology-Service/Designated-Institutes.html) |
| GUM | **G**uide to Expression of the **U**ncertainty of **M**easurement in Calibration |
| hPa | Hektopascal (1 hPa = 1 Millibar) |
| ILAC | **I**nternational **L**aboratory **A**ccreditation **C**ooperation (www.ilac.org/) |
| K | Kelvin |
| l/min | Liter Pro Minute |
| m.v. | Messwert (measured value) |
| m/s | Meter pro Sekunde |
| $m^3/h$ | Kubikmeter pro Stunde |
| mol | Mol |
| MRA | **M**utual **R**ecognition **A**rrangement (www.bipm.org/en/cipm-mra) |
| MPa | Megapascal (1 MPa = 1 bar) |
| NMI | **N**ational **M**etrological **I**nstitute (www.bev.gv.at/en/Topics/Metrology-Service.html) |
| p | Druck |
| ppm | Part per million |
| $Q_0$ | Durchfluss bei Standardbedingungen (0 °C, 1013 hPa) |
| rF | Relative Luftfeuchte |
| SI | Internationales Einheitensystem (www.bipm.org/en/measurement-units) |
| T | Temperatur |
| Td | Taupunkttemperatur |
| Tdf | Tau- oder Frostpunkttemperatur |
| Tf | Frostpunkttemperatur |
| Uw | Relative Luftfeuchte (nach Bezeichnung VDI/VDE 3541) |

Hauptsitz des Unternehmens
& Produktionsstandort

**E+E Elektronik GmbH**
Langwiesen 7
4209 Engerwitzdorf | Austria
T +43 7235 605-0
F +43 7235 605-8
info@epluse.com
www.epluse.com

# + Ihr Partner für Kalibrierung

Die Überwachung von Messgeräten, deren Kalibrierung und Rückführbarkeit sind zentrale Themen der meisten Qualitätssicherungssysteme. Eine Kalibrierung ermittelt und dokumentiert die Abweichung eines Messgerätes von einem Normal.

Auf Basis der Vereinbarungen zwischen den Mitgliedern der EA (European Cooperation for Accreditation) und ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) entsprechen die von dem akkreditierten Kalibrierlabor (AA0608) der E+E Elektronik GesmbH ausgestellten Kalibrierzertifikate weltweit anerkannten Standards. Spezielle Kalibrierungen für Luftgeschwindigkeit, Gaskonzentration Kohlendioxid ($CO_2$) und Feuchtemessgeräte können im Designierten Institut (DI) durchgeführt werden.

E+E Elektronik ist vom „Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen“ (BEV) als Designiertes Institut (DI) mit der Bereithaltung der “Nationalen Standards für Luftfeuchte, Luftgeschwindigkeit und Gaskonzentration Kohlendioxid ($CO_2$) in Österreich” beauftragt.

## EURAMET

EURAMET ist die Regionale Metrologieorganisation (RMO) Europas. EURAMET organisiert die Zusammenarbeit der Nationalen Metrologieinstitute (NMIs) und Designierten Institute (DIs) in Europa in Bereichen wie metrologische Forschung, Rückführbarkeit von Messungen auf die SI-Einheiten, internationale Anerkennung nationaler Messnormale und der damit verbundenen Calibration and Measurement Capabilities (CMC). Durch Wissenstransfer und Kooperation unter den Mitgliedern unterstützt EURAMET den Ausbau der nationalen Metrologieinfrastrukturen. Das Comité International des Poids et Mesures (CIPM) förderte die Schaffung eines Mutual Recognition Scheme (CIPM MRA), um die technische Kompetenz der unterzeichnenden Nationalen Metrologieinstitute und Designated Institutes zu untermauern und zu formalisieren.

E+E Elektronik arbeitet als Designiertes Institut (BEV/E+E) für Luftfeuchte, Luftgeschwindigkeit und Gaskonzentration Kohlendioxid ($CO_2$) in folgenden EURAMET Technical Committees (TC) mit:

- TC-Thermometry (TC-T)
- TC-Flow (TC-F)
- TC-Metrology in Chemistry (TC-MC)
- TC-Quality (TC-Q)

Das Designierte Institut (BEV/E+E) vertritt Österreich außerdem in den technischen Komitees für Thermometrie (TC-T) und Durchfluss (TC-F).

www.eplusecal.com

# Kalibrierung auf höchstem Niveau

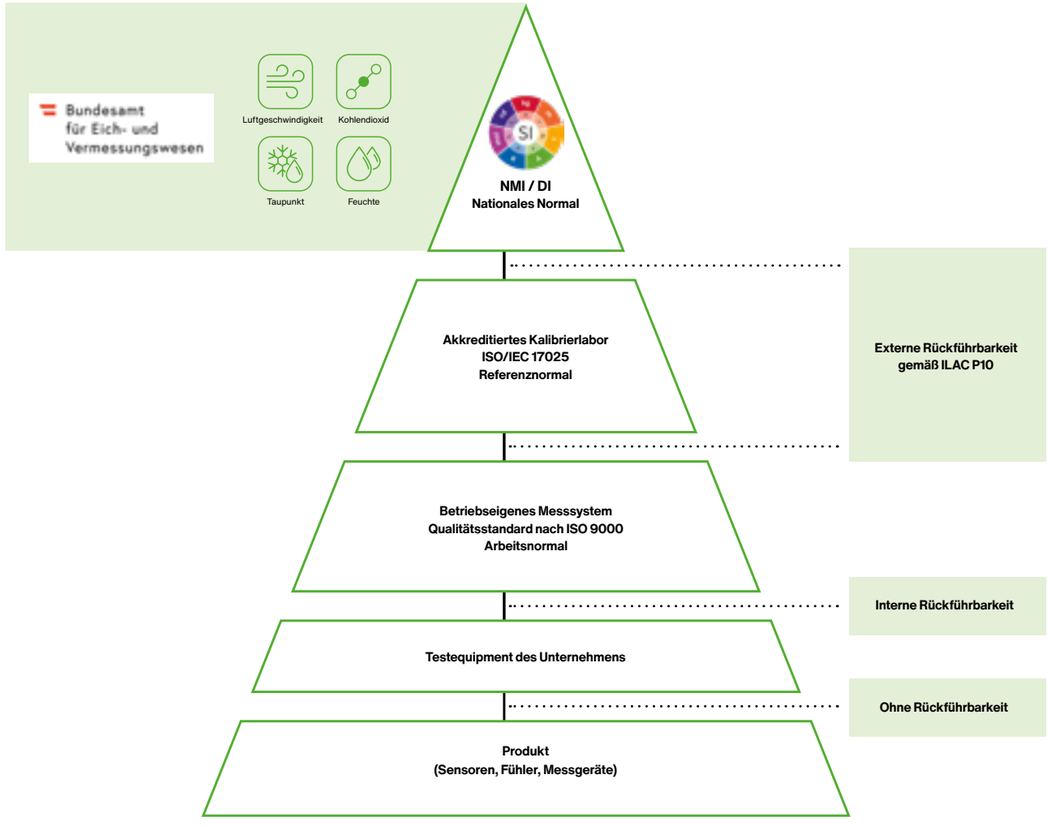
## Nationales Metrologisches Institut / Desigiertes Institut

Nationale Metrologische Institute (NMIs) oder Designierte Institute (DIs) halten die höchsten nationalen Messnormale vor und stellen sicher, dass die Messungen dem Internationalen Einheitensystem (SI) entsprechen. NMIs und DIs nehmen an internationalen Vergleichsmessungen mit anderen NMIs teil und arbeiten in technischen Komitees mit, um als höchste Referenz einer Messgröße zu fungieren.
Als oberste Messinstanz im Land verfügt das NMI/DI über die höchste Kompetenz in Bezug auf bestimmte physikalische Größen. Das NMI/DI kann im Rahmen der international vereinbarten Kalibrieroptionen (CMC-Daten mit CIPM-MRA-Logo), die auf der BIPM-Webseite veröffentlicht sind, spezielle Kalibrieraufgaben anbieten. Das Designierte Institut (BEV/E+E) ist herstellerunabhängig und bietet markenübergreifende Kalibrierdienstleistungen für folgende Messgrößen an:

- Luftgeschwindigkeit
- Kohlendioxid $CO_2$
- Taupunkt
- Luftfeuchte

Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

## Kalibrierhierarchie





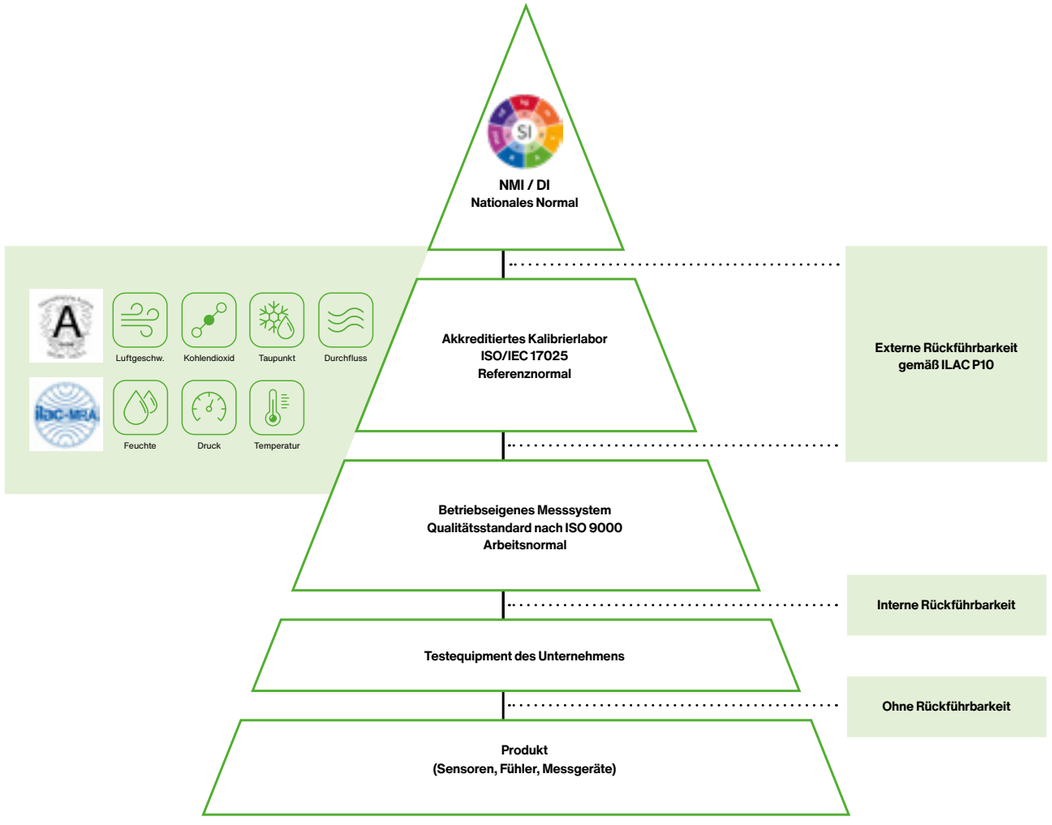

# Kalibrierung auf höchstem Niveau

## Akkreditiertes Kalibrierlabor

Das Kalibrierlabor von E+E Elektronik ist gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 mit der Identifikationsnummer 0608 von der Akkreditierung Austria/Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft akkreditiert. Akkreditierte Kalibrierzertifikate dokumentieren die Rückführbarkeit der Messwerte auf die Basis-SI-Einheiten. Jedes ausgestellte akkreditierte Kalibrierzertifikat wird von einem berechtigten Unterzeichner freigegeben. Akkreditierte Kalibrierzertifikate sind notwendig für Mess-Referenzgeräte (z. B. Werksnormale), deren Messwerte auf nationale Etalons rückführbar und international vergleichbar sein müssen.
Das akkreditierte Kalibrierlabor AA0608 der E+E Elektronik GesmbH in Engerwitzdorf agiert unabhängig und bietet markenübergreifende Kalibrierdienstleistungen für folgende Messgrößen an:

- Luftgeschwindigkeit
- Kohlendioxid $CO_2$
- Taupunkt
- Durchfluss
- Luftfeuchte
- Druck
- Temperature

## Kalibrierhierarchie



# Akkreditierte Kalibrierdienstleistungen

**Luftgeschwindigkeit**
Auf dem Niveau des NMI / DI (BEV/E+E) oder akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

**Kohlendioxid**
Auf dem Niveau des NMI / DI (BEV/E+E) oder akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

**Taupunkt**
Auf dem Niveau des NMI / DI (BEV/E+E) oder akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

**Durchfluss**
Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

**Feuchte**
Auf dem Niveau des NMI / DI (BEV/E+E) oder akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

**Druck**
Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

**Temperatur**
Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



# Luftgeschwindigkeit

Die Messgeräte für Luftgeschwindigkeit werden durch Vergleich mit einem Laser-Doppler-Anemometer in einer homogenen, reproduzierbaren Strömung (Windkanal) kalibriert.
Das akkreditierte Kalibrierlabor von E+E betreibt zwei Windkanäle für den Geschwindigkeitsbereich bis 40 m/s bzw. bis 2 m/s. Das E+E Kalibrierlabor führt außerdem Temperaturkalibrierungen von Messgeräten im Windkanal im Bereich 15...50 °C bei einer Luftströmung von 1...40 m/s durch.

Das Designated Institute (BEV/E+E) ist für die Bereithaltung des österreichischen nationalen Etalons für Luftgeschwindigkeit verantwortlich.

## Akkreditierungsumfang des E+E Kalibrierlabors

| Kalibrirstandard | | Kalibriergegenstand | Messbedingungen | Messbereich | Messunsicherheit |
|---|---|---|---|---|---|
| NMI | Labor | Spezialkalibrierung von Luftgeschwindigkeitsmessgeräten auf dem Niveau des NMI / Designaten Instituts (BEV/E+E) | | | |
| AA 0608 | Labor | Messgeräte zur Erfassung der Luftgeschwindigkeit | (23 ±3) °C Umgebungsluftdruck | 0,04...2 m/s | 0,004 m/s + 0,47 % vom m.v. |
| AA 0608 | Labor | Messgeräte zur Erfassung der Luftgeschwindigkeit | 5...80 °C Umgebungsluftdruck | 0,3...40 m/s | 0,004 m/s + 0,47 % vom m.v. |
| AA 0608 | Labor | Messgeräte zur Erfassung der Luftgeschwindigkeit und Luft-temperatur, Thermometer für Lufttemperatur | Vergleichsmessung im Windkanal unter Luftströmung (Bereich 1...40 m/s) | 15...50 °C | v = (1...<2) m/s: 522 mK; v = (2...40) m/s: 140 mK |

## E+E Lexikon DIN EN ISO/IEC 17025 Akkreditierte Kalibrierung

Das entscheidende Merkmal eines akkreditierten Kalibrierzertifikats ist die Rückführbarkeit der Messergebnisse und damit deren internationale Vergleichbarkeit. Um die Rückführbarkeit zu erreichen, werden die Kalibrierverfahren eines akkreditierten Labors von unabhängigen Gutachtern bewertet und anerkannt. Akkreditierte Kalibrierzertifikate geben die Messunsicherheit an, die den Kalibrierprozess selbst berücksichtigt. Gemäß ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) können nur nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierte Kalibrierlabore oder Designierte Institute / NMIs rückführbare Kalibrierungen durchführen und die vollständige internationale Vergleichbarkeit der Kalibrierergebnisse gewährleisten. Ein Gerät, das lediglich mit einem anderen, rückführbaren Messgerät verglichen wurde, ist selbst nicht rückführbar, da der Messprozess nicht gemäß einem akkreditierten Verfahren durchgeführt wurde.

# Kohlendioxid

Das akkreditierte Labor von E+E führt Kalibrierungen für $CO_2$-Konzentrationen im Bereich 5...300.000 µmol/mol für alle gängigen $CO_2$-Messgeräte wie Sensoren, Handmessgeräte, Datenlogger, Spektrometer sowie für Referenzgase durch.
Die Kalibrierung erfolgt als Vergleichsmessung mit einer konstanten, frei wählbaren $CO_2$-Referenzkonzentration, die mit dem österreichischen Primärstandard erzeugt wird. Aufgrund des Funktionsprinzips des Generators kann die $CO_2$-Referenzkonzentration auf Länge, Temperatur und Masse zurückgeführt werden – grundlegende physikalische Größen des Internationalen Einheitensystems (SI). Das Designierte Institut (BEV/E+E) ist für die Bereithaltung des österreichischen nationalen Etalons für die $CO_2$-Konzentration verantwortlich.

## Akkreditierungsumfang des E+E Kalibrierlabors

| Kalibrierung | | Kalibriergegenstand | Kalibrierbedingungen | Kalibrierbereich* | Messunsicherheit* |
|---|---|---|---|---|---|
| NMI | Labor | Spezialkalibrierung von $CO_2$-Messgeräten auf dem Niveau des NMI / Designierten Instituts (BEV/E+E) | | | |
| AA 0608 | Labor | Messgeräte zur Erfassung der $CO_2$-Konzentration, Kalibrierung von $CO_2$-Referenzgasen | (23 ±5) °C<br>Umgebungsluftdruck | 5...375 µmol/mol<br>375...300.000 µmol/mol | (6 + 0,55 % vom m. v.) µmol/mol<br>(6 + 0,23 % vom m. v.) µmol/mol |

* Die Angaben gelten sowohl für die Stoffmengenanteile x in µmol/mol als auch für Volumenanteile in µL/L (µmol/mol entspricht ppm).

## E+E Lexikon Rückführbarkeit

Rückführbarkeit beschreibt den Prozess, bei dem der von einem Messgerät angezeigte Wert in einem oder mehreren Schritten mit einem nationalen Normal für die betreffende physikalische Größe verglichen werden kann. Die Schritte müssen eine ununterbrochene Kette von Kalibrierungen bilden. Das bedeutet, dass jedes Messgerät in der Kette mit einem Normal (Referenz) verglichen wird, dessen metrologische Eigenschaften durch Vergleich mit einem höherwertigen Normal bestimmt wurden. Die Labore und Institute, die die Vergleiche innerhalb der Kette durchführen, müssen ihre Kompetenz durch eine Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 nachweisen. Rückführbare Kalibrierungen können ausschließlich von akkreditierten Kalibrierlaboratorien oder DIs beziehungsweise NMIs durchgeführt werden.



# Taupunkt

Das akkreditierte Taupunkt-Kalibrierlabor von E+E zeichnet sich durch eine sehr geringe Messunsicherheit und einen großen Kalibrierbereich von −90 °C Frostpunkt bis +95 °C Taupunkt aus. Standardkalibrierungen werden in Stickstoff durchgeführt. Kalibrierungen in anderen Trägergasen, wie z. B. Methan, sind auf Anfrage möglich. Spezielle Kalibrierungen von Taupunktmessgeräten und Taupunktspiegeln sind im Designierte Institut (BEV/E+E) möglich. Das Designierte Institut (BEV/E+E) ist zudem für die Bereithaltung des österreichischen nationalen Etalons für Taupunkt verantwortlich.

## Akkreditierungsumfang des E+E Kalibrierlabors

| Kalibrierung | | Kalibriergegenstand | Messbedingungen | Messbereich[1] | Messunsicherheit |
|---|---|---|---|---|---|
| NMI | Labor | Spezialkalibrierung von Taupunktmessgeräten auf dem Niveau des NMI / Designierten Instituts (BEV/E+E) | | | |
| AA 0608 | Labor | Kondensationshygrometer (Taupunktspiegel)<br>Taupunkthygrometer | 1 MPa für Bereich -60...95 °C Tdf<br>(950 ±150) hPa für Bereich<br>< -60 °C Tf | -75..<-60 °C Tdf<br>-60...<-25 °C Tdf<br>-25...80 °C Tdf<br><80...95 °C Tdf | 0,03 K * (1-(Tdf + 25 °C) / 55 K)<br>0,02 K + 0,03 K * ((Tdf + 25 °C) / 55 K)<br>0,02 K<br>0,02 K +0,005 K* ((Tdf - 80 °C) / 20 K) |
| AA 0608 | Labor | Kondensationshygrometer (Taupunktspiegel)<br>Taupunkthygrometer | Druckbereich 0,1...10 MPa Luft oder Stickstoff[2] | -90...<-80 °C Tdf<br>-80...<-55 °C Tdf<br>-55...<-25 °C Tdf<br>-25...20 °C Tdf | 0,2 - (80 + Tdf) * 0,02 K<br>0,05 - (55 + Tdf) * 0,006 K<br>0,05 K<br>0,035 K |
| AA 0608 | Labor | Feuchtegenerator | Temperaturbereich (25 ±3) °C | -80...<-60 °C Tdf<br>-60...<-25 °C Tdf<br>-25...< 70 °C Tdf<br>70...< 95 °C Tdf | 0,07 °C - (60 °C + Tdf) * 0,012<br>0,07 °C<br>0,055 °C<br>0,065 °C |

1) Gemäß der BIPM-Servicekategorie 3.1 wird „dew point“ als Bezeichnung für die Messgröße verwendet. Für Werte < 0 °C bezieht sich der Wert auf den Frostpunkt. Kalibrierungen für Werte < 0 °C können auch für die berechnete Taupunkttemperatur durchgeführt werden.
2) Andere Gase, wie z. B. Methan, auf Anfrage.

## E+E Lexikon Messunsicherheit

Jedem Messwert ist eine Unsicherheit zugeordnet. Die Messunsicherheit beschreibt, in welchem Ausmaß eine Messung auf nationale Etalons und letztlich auf das Internationale Einheitensystem (SI) rückgeführt werden kann, und ist ein Merkmal eines akkreditierten Kalibrierverfahrens. Die üblicherweise angegebene erweiterte Messunsicherheit wird aus der Standardunsicherheit mit einem Erweiterungsfaktor k = 2 berechnet. Prüfmittel auf einer höheren Stufe der Kalibrierhierarchie weisen eine kleinere Messunsicherheit auf als Prüfmittel auf einer niedrigeren Stufe. Eine Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 verlangt, dass die Messunsicherheit gemäß EA-4/02 „Guide to Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration“ (GUM) berechnet wird.

# Durchfluss

Die akkreditierte Kalibrieranlage von E+E ist in Europa einzigartig und bietet Durchfluss- und Volumenstromkalibrierungen für Inline- und Eintauch-Durchflussmesser bei Standardbedingungen im Bereich von 0,6 bis 2.300 $m^3$/h in Rohrleitungen von DN15 bis DN80 (½ bis 3”). Der Druck in der Kalibrieranlage kann zwischen 0,1 und 1 MPa eingestellt werden und ermöglicht dadurch hochgenaue Kalibrierungen unter realen Bedingungen in Druckluftnetzen.

Das Kalibrierlabor von E+E betreibt außerdem eine akkreditierte Low-Flow-Kalibrierbank im Bereich von 0,06 l/min bis 245 l/min bei Standardbedingungen. Kalibrierungen können in Rohrleitungen bis DN50 durchgeführt werden, bei Drücken zwischen 0,1 und 1 MPa und für Luft sowie Nicht-Luft-Gase.

## Akkreditierungsumfang des E+E Kalibrierlabors

| Kalibrierung | Kalibriergegenstand | Messbedingungen | Messbereich | Messunsicherheit |
|---|---|---|---|---|
| AA 0608 Labor | Durchflusssensor | 0,1...1 MPa bei (23 ±3) °C | Durchflussrate bei Standardbedingungen (0 °C / 1,013 hPa) 0,6...2,300 $m^3$/h | 0,003 $m^3$/h + 0,9 % vom m.v. |
| AA 0608 Labor | Durchflusssensor | 0,1...1 MPa bei (23 ±3) °C | 0,06...245 l/min [1] | 0,002 l/min + 0,0108 * $Q_0$ (Bereich: 0,06...2,7 l/min)<br>0,016 l/min + 0,01 * $Q_0$ (Bereich: 2,7...9,3 l/min)<br>0,08 l/min + 0.012 * $Q_0$ (Bereich: 9,3...46,0 l/min)<br>-1 l/min + 0,046 * $Q_0$ (Bereich: 46...245 l/min) |

[1] Auch für Nicht-Luft-Gase

## E+E Lexikon ISO 9001 Kalibrierung

ISO-Kalibrierungen sind Vergleichsmessungen von Prüfgegenständen mit hochwertigen Referenzgeräten (Werksnormalen). Die Vergleichsmessung wird nach internen Verfahren durchgeführt, die die Anforderungen von ISO 9001 erfüllen und Informationen über den Kalibrierzustand des Prüflings liefern. Die E+E-Referenzgeräte sind auf nationale Etalons rückführbar, der ISO-Kalibrierprozess selbst ist jedoch nicht akkreditiert. Folglich sind ISO-Kalibrierungen nicht rückführbar und die Messergebnisse nicht international vergleichbar.



# Feuchte

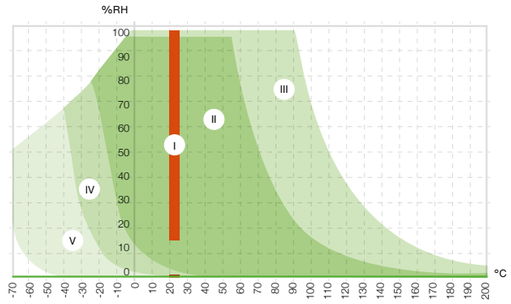
Das Kalibrierlabor von E+E ist für Kalibrierungen der relativen Luftfeuchte im Temperaturbereich von –70 °C bis 200 °C akkreditiert. Als Referenz dient ein hochentwickelter 2-Druck-/2-Temperatur-Feuchtegenerator, der höchste Genauigkeit bei der Kalibrierung von Hygrometern und Feuchtegeneratoren gewährleistet. Das Designated Institute (BEV/E+E) ist für die Bereithaltung des österreichischen nationalen Etalons für Luftfeuchte verantwortlich.

## Akkreditierungsumfang des E+E Kalibrierlabors

| Kalibrierung | Kalibriergegenstand | Messbedingungen | Messbereich [1] | Messunsicherheit |
|---|---|---|---|---|
| NMI Labor | Spezialkalibrierung von Feuchtegeneratoren oder -messgeräten auf dem Niveau des NMI / Designierten Instituts (BEV/E+E) | | | |
| AA 0608 Labor | Hygrometer zur Messung der Luftfeuchte | Gasstrom max. 5 l/min, Luftdruck max. 1 MPa, Temperaturbereich -70...200 °C | 0...98 % rF; (-70...-20) °C<br>0...98 % rF; (-20...200) °C | $(0,1\ \% * 4 * 10_{-5} * (-20\ °C - T)_3 + (0,002 - 10_{-5} * T) * U_w$<br>$0,1\ \% + (0,002 - 10_{-5} * T) * U_w$ |
| AA 0608 Labor | Feuchtegenerator (z. B. Humor 20) | Temperaturbereich -20...80 °C | -20...80 °C<br>>0 °C; (1...10) % rF<br>>0 °C; (10...95) % rF | $0,1\ \% U_w + 0,007\ \% * U_w$<br>$0,1\ \% U_w$<br>$0,05\ \% U_w + 0,005\ \% * U_w$ |

[1] Kalibrierungen für andere Feuchtegrößen wie absolute Feuchte oder Mischungsverhältnis sind auf Anfrage erhältlich.

## Akkreditierungsbereich




Bereich I stellt den E+E Standardmessbereich dar: (23 ±3) °C, 15...95 % rF und 0 % rF.

Die Bereiche II, III, IV und V stellen erweiterte Kalibrierbereiche dar:
Preis und Lieferzeit auf Anfrage.

# Druck

Das akkreditierte Labor von E+E führt Kalibrierungen von Messgeräten für Absolutdruck, für positiven und negativen Überdruck sowie für Differenzdruck durch:

Absolutdruck: 0,01...10,1 MPa
Relativer Druck: 0,09...10 MPa
Differenzdruck: 0,03...0,9 MPa

## Akkreditierungsumfang des E+E Kalibrierlabors

| Kalibrierung | Kalibriergegenstand | Messbedingungen | Messbereich | Messunsicherheit |
|---|---|---|---|---|
| AA 0608 Labor | Absolutdrucksensor | (23 ±3) °C | 750...1,000 hPa<br>1,000...1,250 hPa | $8{,}75 * 10^{-2}$ hPa - $1{,}32 * 10^{-5} * p$<br>$6{,}11 * 10^{-2}$ hPa - $1{,}32 * 10^{-5} * p$ |
| AA 0608 Labor | Absolutdrucksensor | (23 ±3) °C | 0,01...0,1 MPa<br>0,1...2,1 MPa<br>2,1...10,1 MPa | $2{,}8 * 10^{-5}$ MPa<br>$1{,}8 * 10^{-5}$ MPa + $1 * 10^{-4} * p$<br>$0{,}6 * 10^{-5}$ MPa + $1{,}1 * 10^{-4} * p$ |
| AA 0608 Labor | Relativdrucksensor | (23 ±3) °C | -0,09...0 MPa<br>0...<2 MPa<br>2...10 MPa | $2{,}8 * 10^{-5}$ MPa<br>$2{,}8 * 10^{-5}$ MPa + $1 * 10^{-4} * p$<br>$1.6 * 10^{-5}$ MPa + $1{,}1 * 10^{-4} * p$ |
| AA 0608 Labor | Differenzdrucksensor | (23 ±3) °C | 0...0.03 MPa<br>0,03...0,9 MPa | $5 * 10^{-6}$ MPa + $1{,}9 * 10^{-4} * p$<br>$6 * 10^{-6}$ MPa + $1{,}6 * 10^{-4} * p$ |
| AA 0608 Labor | Differenzdrucksensor | (23 ±3) °C | -300 ... 300 hPa<br>-50 ... 50 hPa | $3{,}42 * 10^{-2}$ hPa - $2{,}74 * 10^{-5} * p$<br>$6{,}6 * 10^{-3}$ hPa - $2{,}4 * 10^{-5} * p$ |

## E+E Lexikon Werkskalibrierung

Ein Werkskalibrierschein stellt die Bestätigung des Herstellers dar, dass das Produkt gemäß den geltenden Vorschriften aus geeigneten Materialien gefertigt und entsprechend den internen Überwachungsprozeduren geprüft wurde. Der Werkskalibrierschein wird gemäß Normen wie DIN EN 10204 ausgestellt, dokumentiert die Endprüfung während der Fertigung und ist kein rechtlicher Nachweis für Rückführbarkeit. Diese Zertifikate werden zu geringeren Kosten angeboten als akkreditierte Kalibrierzertifikate und sind häufig im Standardlieferumfang von Messgeräten enthalten.



# Temperatur

Das akkreditierte Labor von E+E führt Kalibrierungen von Temperaturmessgeräten in Luft im Bereich von −80 bis 200 °C sowie in Trockenblockkalibratoren im Bereich von −45 bis 425 °C durch.

## Akkreditierungsumfang des E+E Kalibrierlabors

| Kalibrierung | Kalibriergegenstand | Messbedingungen* | Messbereich | Messunsicherheit |
|---|---|---|---|---|
| AA 0608 Labor | Thermometer für Lufttemperatur | Vergleichsmessung in temperatur-stabilisierter Messkammer | -80...200 °C | 0,03 K |
| AA 0608 Labor | Kontaktthermometer (Tauch- und Einstechfühler) | Vergleichsmessung im Trockenblockkalibrator | -45...425 °C | <23 °C: 0,5 * \|T - 23\| + 28 mK<br>≥23 °C: 0,22 * \|T - 23\| + 28 mK |

*Für die Kalibrierung von Temperaturmessgeräten im Luftstrom eines Windkanals siehe Seite 7.

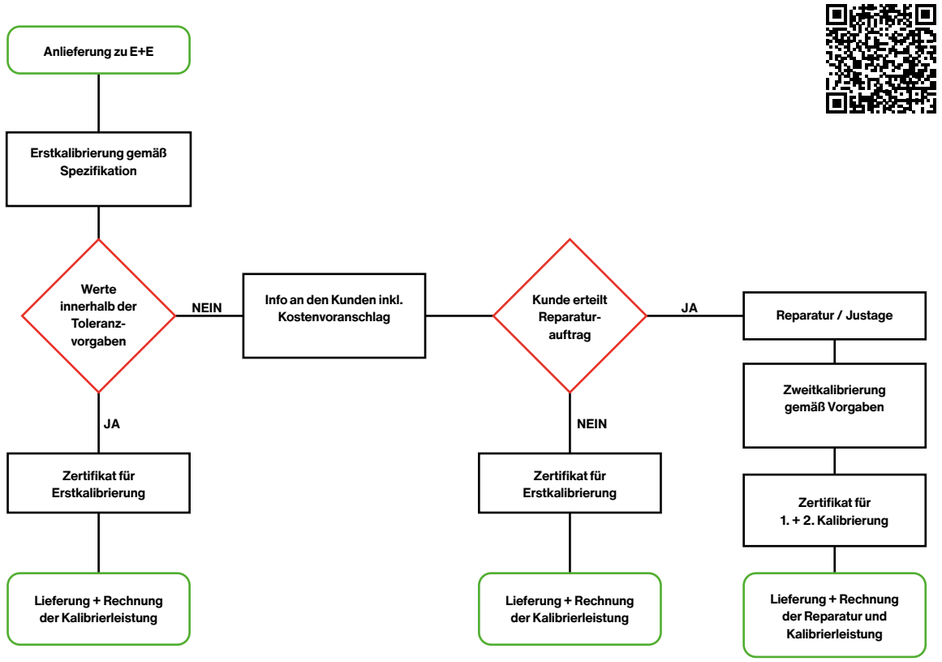
# Kalibrierablauf

Gemeinsam mit der Kalibrierbestellung und vor dem Versand des zu kalibrierenden Gerätes an das E+E-Labor füllt der Kunde das Online-Formular „Begleitdokument“ aus (QR-Code scannen, um auf das Online-Formular zuzugreifen). Nach Eingang im Labor wird das zu kalibrierende Gerät (Prüfling) gemäß Kundenspezifikation einer Erstmessung unterzogen. Die Kalibrierergebnisse werden in einem „As-found-Zertifikat“ dokumentiert. Im Rahmen dieser Erstkalibrierung können die Ergebnisse auf Wunsch mit den spezifizierten Toleranzen des Prüflings verglichen werden. Auf dieser Basis kann der Kunde die Ergebnisse früherer Qualitätsprüfungen verifizieren oder Korrekturmaßnahmen einleiten.

Erweist sich der Prüfling als defekt oder außerhalb der Spezifikation, erstellt E+E auf Wunsch des Kunden ein Angebot für Reparatur oder Justage. Kann der Prüfling bei E+E nicht repariert werden, wird er entweder an den Kunden oder direkt an den Hersteller zurückgesendet.

Nachdem der Prüfling repariert und justiert wurde, erfolgt eine zweite Kalibrierung; die Ergebnisse werden im „As-left-Kalibrierzertifikat“ dokumentiert.

**Ablauf einer Kalibrierung**




**Begleit-dokument:**



# E+E Elektronik - Your Partner in Sensor Technology

E+E Elektronik GmbH mit Hauptsitz in Engerwitzdorf, Österreich, wurde 1979 gegründet und gehört zur Dr. Johannes Heidenhain GmbH-Gruppe.

## Vielfältig.

E+E Elektronik ist ein führender Hersteller von Sensoren für eine Vielzahl physikalischer Größen und Anwendungen. Datenlogger, Handmessgeräte sowie Kalibriersysteme und Dienstleistungen runden das Produktportfolio ab.

## Zuverlässig.

Beste Qualität „Made in Austria“, hohe Genauigkeit und hervorragende Langzeitstabilität in Verbindung mit einem tiefen Verständnis kundenspezifischer Anforderungen sind die wichtigsten Wettbewerbsvorteile von E+E. Elektronik.

## Vielseitig.

Messgeräte von E+E Elektronik werden weltweit in den unterschiedlichsten Branchen eingesetzt, z. B. in der Gebäudeautomation, Meteorologie, Landwirtschaft, Lebensmittel-, Pharma- und Prozessindustrie oder im Automobilbereich.

## Flexibel.

Mit eigener Sensorfertigung im Reinraum, hausinterner Entwicklung modernster Elektronik und höchster Kompetenz in der Kalibrierung ist E+E Elektronik der ideale Partner für OEM-Kunden.

## Zertifiziert.

Das Qualitätsmanagementsystem von E+E Elektronik ist nach ISO 9001 zertifiziert. Das Unternehmen erfüllt zudem die Umweltmanagementnorm ISO 14001. Die internen Kalibrierlabore sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert.

## Global.

Vertriebsniederlassungen von E+E Elektronik befinden sich in China, Deutschland, Frankreich, Italien, Korea und den USA. Zusätzlich unterhält E+E Elektronik ein weltweites Netzwerk von Vertriebspartnern.

www.epluse.com

Headquarters

**E+E Elektronik GmbH**
Langwiesen 7
4209 Engerwitzdorf | Austria
T +43 7235 605-0
F +43 7235 605-8
info@epluse.com
www.epluse.com

your partner
in sensor
technology.

Version 1.1 | 08 - 2026
Modification rights reserved | Art. Nr. 485139