

esz-Kalibrierzertifikat¹

Begriffserläuterungen und Legende

Begriffserläuterungen

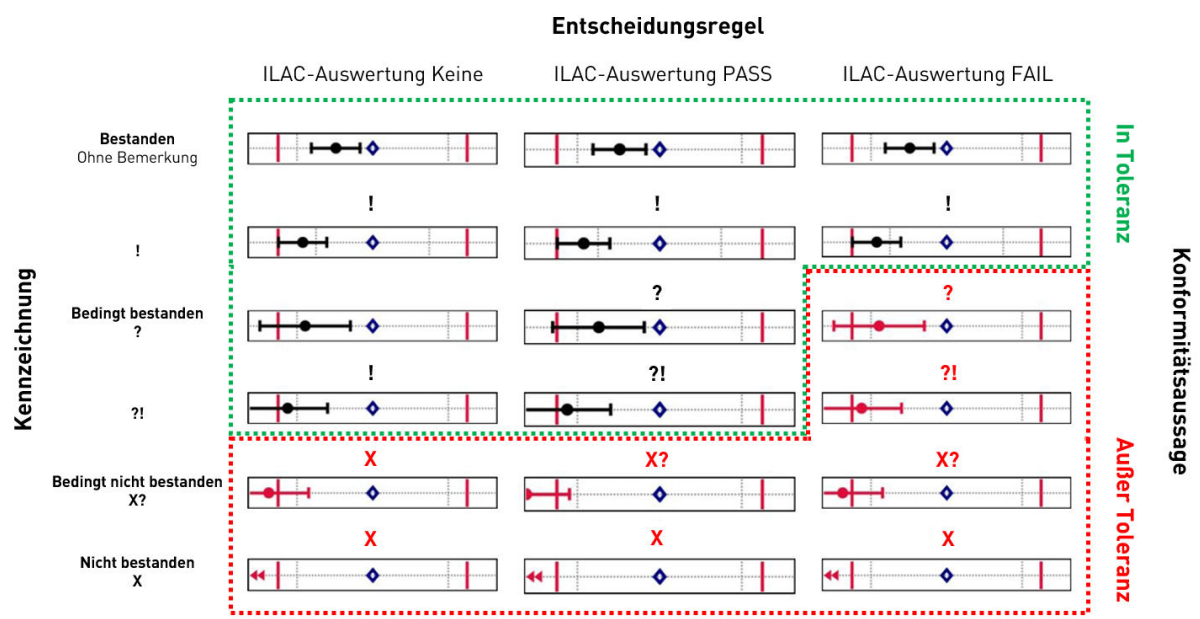
- **%Tol:** Lage des Messwertes im Toleranzfeld in %
- **Abweichung:** Angabe der Differenz zwischen Messwert und Kalibrierwert der Messgröße
- **Abweichart:** Folgende Arten der Abweichung sind möglich:
 - **A:** Absolut (Messgrößeneinheit)
 - **D:** In Dezibel (dB)
 - **R:** Relativ (%)
- **Ausgabedatum:** Tag der Erstellung der Reportrevision angegeben in der Fußzeile des Kalibrierzertifikats.
- **Bem.:** Kennzeichnung pro Messschritt; sechs Fälle sind für die Spalte "Bemerkung" möglich:
 - **Bestanden** - Ohne Bemerkung
>95 % Wahrscheinlichkeit sicher innerhalb der Spezifikation
(ILAC-G8:09/2019 Fig. 5, Pass)
 - **!**
Eingriffsgrenze überschritten, >95 % Wahrscheinlichkeit sicher innerhalb der Spezifikation
 - **Bedingt bestanden** - ?
unter Berücksichtigung der Messunsicherheit (MU) mit einer Wahrscheinlichkeit >50 % bis 95 % innerhalb der Spezifikation (ILAC-G8:09/2019 Fig. 5, Conditional Pass)
 - **?!**
über der Eingriffsgrenze, jedoch unter Berücksichtigung der MU mit einer Wahrscheinlichkeit >50 % bis 95 % innerhalb der Spezifikation
 - **Bedingt nicht bestanden** - X?
unter Berücksichtigung der MU mit einer Wahrscheinlichkeit >50 % bis 95 % außerhalb der Spezifikation (ILAC-G8:09/2019 Fig. 5, Conditional Fail)

¹ Bericht eines Kalibrierlaboratoriums im Sinne der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abschnitt 7.8.1.2.

² Basis der Kennzeichnung ist eine nicht-binäre Konformitätsaussage mit Sicherheitsband wie in ILAC-G8:09/2019 4.2.3 vorgestellt. Das Sicherheitsband entspricht der angewendeten Messunsicherheit.

- **Nicht bestanden - X:**
>95 % Wahrscheinlichkeit sicher außerhalb der Spezifikation
(ILAC-G8:09/2019 Fig. 5, Fail)

- **DAkKS: Deutsche Akkreditierungsstelle**
- **DGUV:** geprüft nach DIN EN 50678 (VDE 0701) oder DIN EN 50699 (VDE 0702) gemäß der DGUV Vorschrift 3
- **Eingriffs-/Warngrenze:** standardmäßig auf 80 % gesetzt und kundenspezifisch anpassbar
- **Freigabedatum:** Tag der Bestätigung der Kalibrierergebnisse und Konformitätsbewertung durch die freigabeberechtigte Person.
- **ILAC:** internationale Kooperation der Akkreditierungsstellen (International Laboratory Accreditation Cooperation)
- **ILAC-Auswertung:** Angewendete / festgelegte (binäre) Entscheidungsregel zur Konformitätsaussage; die Werte erscheinen jeweils in Übereinstimmung (schwarz) oder nicht in Übereinstimmung mit den Spezifikationen (**rot** markiert)



- **PASS:** Standard-Entscheidungsregel gemäß QM-System der esz AG. Messergebnisse gemäß ILAC-G8:09/2019 Fig. 5, Pass und Conditional Pass werden als übereinstimmend mit

den Spezifikationen bewertet. Fälle nach ILAC-G8:09/2019 Fig. 5, Conditional Fail und Fail gelten als nicht übereinstimmend mit den Spezifikationen.

- **Keine:** Entscheidungsregel entsprechend ILAC-Auswertung "PASS", es erfolgt jedoch keine Risikokennzeichnung, das heißt Fragezeichen werden während der Kalibrierung und im Kalibrierzertifikat nicht angezeigt.
- **FAIL:** Entscheidungsregel nach DIN EN ISO 14253-1:2018-5.2 (auf Kundenwunsch). Messergebnisse gemäß ILAC-G8:09/2019 Fig. 5, Pass werden als übereinstimmend mit den Spezifikationen bewertet. Fälle nach ILAC-G8:09/2019 Fig. 5, Conditional Pass, Conditional Fail und Fail gelten als nicht übereinstimmend mit den Spezifikationen.
- **Kalibrierdatum:** Tag oder Zeitraum an dem die Kalibrierung durchgeführt wurde.
- **Kalibriermarke:** Aufkleber, der am Kalibriergegenstand angebracht wurde und einen eindeutigen Bezug zum Kalibrierzertifikat herstellt.
- **Kalibrierzertifikatsnummer:** Nummer, die das Dokument eindeutig identifiziert. Sie befindet sich auf der ersten Seite des Kalibrierzertifikats
- **Kalibrierwert:** entweder durch ein Normal (beispielsweise einen Kalibrator) beziehungsweise ein festgelegtes Verfahren erzeugt und mit dem Prüfling gemessen oder bei der Kalibrierung von Gegenständen, die selbst Größen ausgeben, am Prüfling eingestellt oder abgelesen
- **Kalibrierzeichen:** Eindeutige Kennzeichnung der Kalibrierung. Diese Kennzeichnung besteht aus der Kalibrierzertifikatsnummer, einer Kennung des Laboratoriums („D-K-15019“ für akkreditierte Kalibrierzertifikate oder „esz AG“ für Werkskalibrierzertifikate) und dem (monatsgenauen) Kalibrierdatum. Sie steht in der Kopfzeile des Kalibrierzertifikats. Beispiele: 405364-01-D-K-15019-2021-01 oder 405364-02-esz AG-2021-01
- **Kalibrierzertifikat:** Ergebnisbericht gemäß den Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Abschnitt 7.8. Dies gilt bei der esz AG calibration & metrology neben den akkreditierten Kalibrierzertifikaten insbesondere auch für die Ergebnisberichte von Werkskalibrierungen. Gleichbedeutend zu den Bezeichnungen Kalibrierzertifikat oder Ergebnisbericht sind Kalibrierschein oder Kalibrierbericht.
- **Konformitätsbewertung:** Darlegung, dass festgelegte Anforderungen erfüllt [„in Toleranz“] oder nicht erfüllt [„außer Toleranz“] sind³, das heißt Feststellung der Übereinstimmung von Messungen mit den Spezifikationen (erfolgreiche Konformitätsbewertung je Messschritt unter Berücksichtigung der vereinbarten Entscheidungsregel (siehe „ILAC-Auswertung“)). Die Festlegung der Spezifikationen auf Herstellerangaben oder Anwendungsanforderungen

³ DIN EN ISO/IEC 17000:2004

erfolgte im Rahmen der Auftragserteilung.

Eine Kalibrierung wird als **in Toleranz** bewertet, wenn für alle spezifizierten Messschritte eine erfolgreiche Konformitätsbewertung vorliegt. Eine Kalibrierung wird als **außer Toleranz** bewertet, wenn für mindestens einen spezifizierten Messschritte keine erfolgreiche Konformitätsbewertung oder ein Defekt vorliegt.

- **LWL:** Lichtwellenleiter
- **Mehrfachwerte:** Wiederholt aufgenommene Messwerte und Kalibrierwerte werden im Kalibrierschein als arithmetischer Mittelwert angegeben und besonders gekennzeichnet. Zusätzlich wird die Anzahl n der Werte berichtet. Die angegebene Abweichung entspricht der Differenz der jeweiligen Mittelwerte von Messwert und Kalibrierwert. Die Standardabweichung der angegebenen Abweichung wird in der Messunsicherheit (MU) berücksichtigt. Eine mögliche Konformitätsbewertung erfolgt ausschließlich anhand der Mittelwerte.

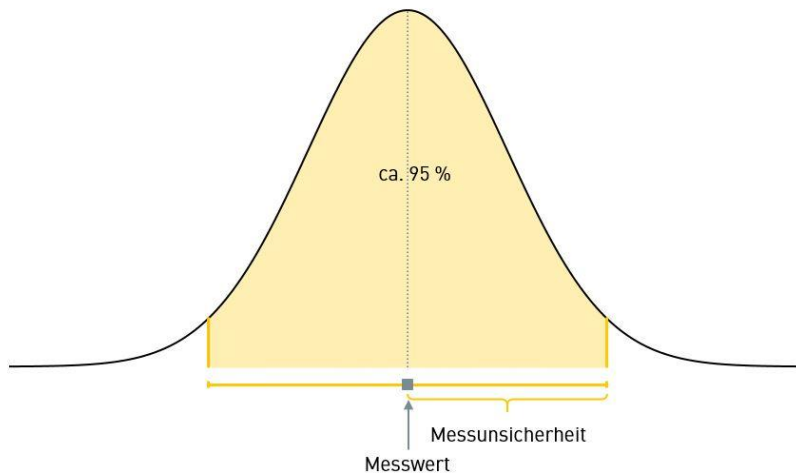
Kalibrierwert	Messwert	Spezifikation	Abweichung	%TOL	MU
Ø 100,0 °C (n=3)	Ø 99,9 °C (n=3)	±1,5 %; ±1 D	-0,1 K	7 %	0,57 K
Ø 199,9 °C (n=3)	Ø 198,9 °C (n=3)	±1,5 %; ±1 D	-1 K	31 %	0,99 K

Optional (auf expliziten Kundenwunsch) können zum Mittelwert informativ die zugrundeliegenden Mehrfachwerte angegeben werden (deren zusätzlich angegebene Messunsicherheit enthält nicht die vorliegende Streuung).

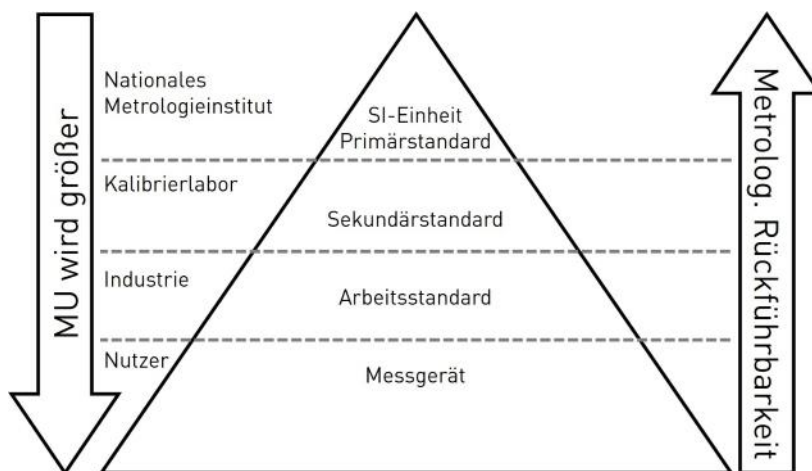
Kalibrierwert	Messwert	Spezifikation	Abweichung	%TOL	MU
1,00000 V	0,97948 V		-0,02052 V		0,0059 • 10 ⁻³ V
1,00000 V	1,01946 V		0,01946 V		0,0059 • 10 ⁻³ V
1,00000 V	0,99989 V		-0,00011 V		0,0059 • 10 ⁻³ V
1,00000 V	1,00381 V		0,00381 V		0,0059 • 10 ⁻³ V
Ø 1,00000 V (n=4)	Ø 1,00066 V (n=4)	±0,045 V	0,00066 V	1 %	0,016 V

- **MU:** Messunsicherheit
Die Messunsicherheit ist ein nichtnegativer Parameter, der alle relevanten Einflussgrößen einer Messung und deren Auswirkungen berücksichtigt. Die Messunsicherheit ist abhängig von der Messgröße und dem Messverfahren.
Der Bestimmung der Messunsicherheit liegt nach EA-4/02 M: 2022 ein statistischer Ansatz zugrunde, wobei jede Einflussgröße durch eine geeignete Wahrscheinlichkeitsdichte beschrieben wird. Für das Messergebnis wird eine Normalverteilung angenommen. Ein vollständiges Messergebnis erfordert somit immer die Angabe eines Messwertes (Maximum

der Normalverteilung) und der dazugehörigen Messunsicherheit (Breite der Normalverteilung). Die Messunsicherheit spannt ein Intervall um den Messwert auf, in dem der wahre Wert mit einer Wahrscheinlichkeit von ca. 95 % zu finden ist.



Darüber hinaus bildet die Messunsicherheit die Grundlage für die metrologische Rückführbarkeit. Die metrologische Rückführbarkeit auf eine SI-Einheit oder Primärnormale kann nicht hergestellt werden, ohne die Messunsicherheit jeder Ebene innerhalb der metrologischen Rückführbarkeitspyramide zu kennen. Um die metrologische Rückführbarkeit auf die nächsthöhere Ebene herzustellen, ist eine Kalibrierung mit dem übergeordneten (Referenz-) Normal erforderlich.



- **Messwert:** vom Kalibriergegenstand angezeigter beziehungsweise erzeugter Wert einer Messgröße
- **Nächste Kalibrierung:** Im Rahmen der Auftragserteilung vereinbartes Datum zur nächsten Kalibrierung. Für die Festlegung und die Einhaltung der Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer selbst verantwortlich.

- **PTB:** Physikalisch-Technische Bundesanstalt
- **Rundung:** Alle Berechnungen im Kalibrierzertifikat, einschließlich der Konformitätsbewertung, basieren auf Zahlenwerten mit der maximal verfügbaren Stellenpräzision. Die resultierenden Zahlenwerte im Kalibrierzertifikat sind gerundet. Auflösung und Ablesbarkeit können die Rundestelle beeinflussen.
- **Spezifikation:** Vorgabe über die Eigenschaften eines Gerätes durch den Anwender:
 - **%rdg:** Prozent vom Messwert (reading = Anzeige)
 - **D:** Digit (niederwertigste Stelle der Anzeige)
 - **FS:** Full Scale (Bereichsendwert)
 - **ppm:** parts per million (10^{-6})
 - **ppb:** parts per billion (10^{-9})
 - **rdg:** reading (Anzeige)
- **TUR:** Verhältnis zwischen Toleranzfeld und Messunsicherheit (auch Spezifikation-Messunsicherheitsverhältnis; **Tolerance Uncertainty Ratio**)
- **Umgebungsbedingungen:** Die Dokumentation der Umgebungsbedingungen erfolgt durch Angabe der Messwerte für Temperatur, relative Luftfeuchte und barometrischem Luftdruck. Die Angabe erfolgt auch in Form von Messwertbereichen. Die Messwerte der Umgebungsbedingungen werden jeweils zu Beginn und Ende der Kalibrierung erfasst und dokumentiert. Für die Kalibrierung nicht relevante Parameter können durch „n.a.“ gekennzeichnet sein. Zusätzlich wird die jeweilige erweiterte Messunsicherheit (Überdeckungswahrscheinlichkeit von ca. 95 %) der Messwerte angegeben (z.B. ± 1 K).

3. Umgebungsbedingungen

Temperatur (23,9 bis 24,1) °C ± 1 K

Relative Luftfeuchte 55 % ± 3 %

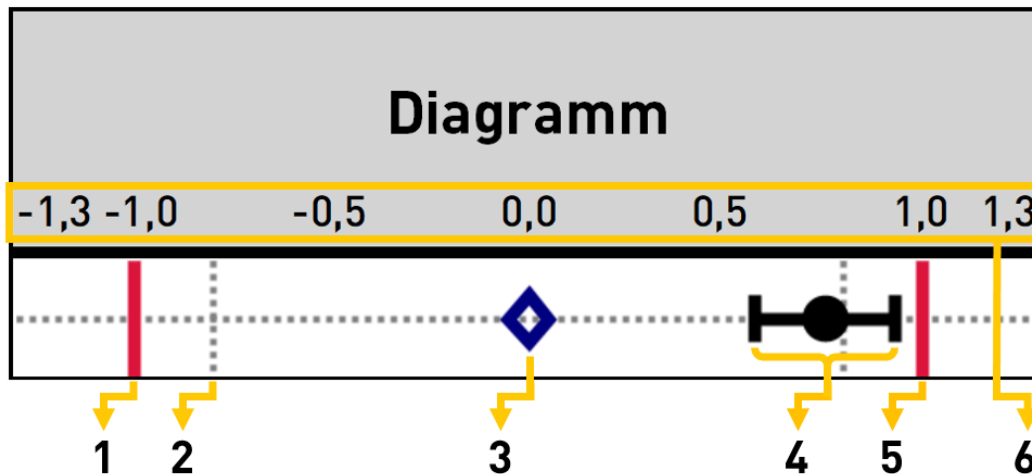
Barometrischer Luftdruck n.a.

- **Verwendete Kalibriereinrichtungen:** Dokumentation der Rückführbarkeit der vorliegenden Kalibrierung durch Angabe der verwendeten Kalibriernormale inklusive der Informationen zum Kalibrierstatus der Normale und deren Rückführbarkeit. Gegebenenfalls wird dort auch die Rückführbarkeit auf nationale Normale angegeben.
Diese Dokumentation erfüllt die Forderung der DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Abschnitt 7.8.4.1c) nach Angabe der Rückführbarkeit und ist im Falle eines Werkkalibrierzertifikats zwingend notwendig. Für ein akkreditiertes Kalibrierzertifikat entfällt grundsätzlich diese zusätzliche

Notwendigkeit, da durch die Akkreditierung der esz AG calibration & metrology durch die DAkkS bereits der Nachweis einer rückgeführten Kalibrierung vorliegt.

- **Zeilendiagramm (Diagramm):** dient in calibration expert der Visualisierung der Konformitätsbewertungen.

Legende Zeilendiagramm



- 1: Untere Spezifikationsgrenze
- 2: Eingriffsgrenze
- 3: Kalibrierwert
- 4: Messwert inkl. Messunsicherheit
- 5: Obere Spezifikationsgrenze
- 6: Normiertes Toleranzfeld

Endnote

In esz-Kalibrierzertifikaten, QM-Dokumenten, Verfahrens- und Arbeitsanweisungen wird im Interesse der Lesbarkeit für Funktionsbezeichnungen auch das generische Maskulinum verwendet, soweit eine konkrete Ansprache nach dem natürlichen Geschlecht nicht sinnvoll möglich ist und das natürliche Geschlecht unwichtig ist oder männliche und weibliche Personen gleichermaßen gemeint sind. Dokumente oder sonstige technische Spezifikationen sollen problemlos lesbar sein und enthalten deshalb oftmals keine Schrägstriche, was eine Benutzung des Binnen-/s, Genderstern und Doppelbezeichnungen nicht erforderlich macht.