

LINDA TRÖNDLE – MATTHIAS KETTERER

Impulse aus dem Bereich Kalibrierung & Prüfmittelmanagement

16.11.2023

www.testotis.de

LINDA TRÖNDLE – MATTHIAS KETTERER

Konformitätsbewertungen und Entscheidungsregeln

16.11.2023

www.testotis.de

Historie



Gestiegene Anforderungen an die Messtechnik

heute

- ▶ Messwerte/Ergebnisse im Kalibrierschein mit beigeordneten Messunsicherheiten

- ▶ Aussage zur Eignung des Messgerätes bezüglich festgelegter Anforderungen
- ▶ Beantwortung der Frage: „Ist mein Prüfmittel tatsächlich noch „in Ordnung““
- ▶ Objektive Bestanden / nicht Bestanden Bewertung → **„Konformitätsbewertung“**



Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
issued by the calibration laboratory



Testo Industrial Services GmbH
Gewerbestraße 3
79199 Kirchzarten

Kalibrierzeichen
Calibration mark

T207936
D-K- 15070-01-00
2023-03

Gegenstand Object	testo 175		<p>Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf das Internationale Einheitensystem (SI). Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Die Messergebnisse beziehen sich nur auf den kalibrierten Gegenstand. Das Laboratorium gibt keine Empfehlung über das Kalibrierintervall. Für die Festlegung und Einhaltung von Fristen zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.</p> <p><i>This calibration certificate documents the metrological traceability to the International System of Units (SI). The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The measurement results refer only to the calibration object. The laboratory does not make any recommendation about the calibration interval. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</i></p>
Hersteller Manufacturer	TESTO SE & Co. KGaA	TESTO SE & Co. KGaA	
Typ Type	0560 7207	0613 1212	
Fabrikat/Serien Nr. Serial number	1234567890	--	
Equipment Nr. Equipment number	12345678	23456781	
Prüfmittel Nr. Test equipment no.	--	--	
Auftraggeber Customer	Musterkunde Musterstraße 4 DE-12345 Musterstadt		
Auftragsnummer Order No.	987654321 / 0520 0201		
Datum der Kalibrierung Date of calibration		24.03.2023	

Konformitätsaussage
Statement of conformity

pass

Weitere Informationen auf Seite 4
Further information see page 4

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory.

Datum Date	Leiter des Kalibrierlaboratoriums Head of the calibration laboratory	Freigabe des Kalibrierscheins durch Approval of the certificate of calibration by
27.03.2023	 Dr. Christian Sander	 Tim Spitz



Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
issued by the calibration laboratory



Testo Industrial Services GmbH
Gewerbestraße 3
79199 Kirchzarten

Kalibrierzeichen
Calibration mark

T207936
D-K- 15070-01-00
2023-03

Gegenstand Object	testo 175		<small>Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf das Internationale Einheitensystem (SI). Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Die Messergebnisse beziehen sich nur auf den kalibrierten Gegenstand. Das Laboratorium gibt</small>
Hersteller Manufacturer	TESTO SE & Co. KGaA	TESTO SE & Co. KGaA	
Typ Type	0560 7207	0613 1212	
Fabrikat/Serien Nr. Serial	1234567890	--	
Equip Equipm			

Prüf Test eq	Konformitätsaussage <i>Statement of conformity</i>	pass
Auftra Custom	Weitere Informationen auf Seite 4 <i>Further information see page 4</i>	

Auftragsnummer Order No.	987654321 / 0520 0201	<small>the mutual recognition of calibration certificates. The measurement results refer only to the calibration object. The laboratory does not make any recommendation about the calibration interval. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</small>
Datum der Kalibrierung Date of calibration	24.03.2023	

Konformitätsaussage Statement of conformity	pass
Weitere Informationen auf Seite 4 Further information see page 4	

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory.

Datum Date	Leiter des Kalibrierlaboratoriums Head of the calibration laboratory	Freigabe des Kalibrierscheins durch Approval of the certificate of calibration by
27.03.2023	 Dr. Christian Sander	 Tim Spitz



T207936
 D-K-15070-01-00
 2023-03

Kalibrierschein vom calibration certificate dated 27.03.2023

Kalibrierschein / Calibration Certificate



erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
 issued by the calibration laboratory

Testo Industrial Services GmbH
 Gewerbestraße 3
 79199 Kirchzarten

Kalibrierzeichen
 Calibration mark

T207936
 D-K-15070-01-00
 2023-03

Messergebnisse Measuring results

Kanal Channel —

Bezugswert Reference value	Messwert KG Measured value UUT	Abweichung Deviation	Zulässige Abweichung Allowed deviation	Messunsicherheit (k=2) Measurement uncertainty (k=2)	Bewertung Confirmation
°C	°C	°C	°C	°C	
0,050	0,20	0,250	±0,50	0,030	pass
					pass
					pass

Gegenstand / Object: testo 175
 Hersteller / Manufacturer: TESTO SE & Co. KGaA
 Typ / Type: 0560 7207
 Fabrikat/Serien Nr. / Serial number: 1234567890
 Equipment Nr. / Equipment number: 12345678
 Prüfmittel Nr. / Test equipment no.: —
 Auftraggeber / Customer: Musterkunde, Musterstraße 4, DE-12345 Musterstadt
 Auftragsnummer / Order No.: 987654321 / 0520 0201
 Datum der Kalibrierung / Date of calibration: —

Bezugswert Reference value	Messwert KG Measured value UUT	Abweichung Deviation	Zulässige Abweichung Allowed deviation	Messunsicherheit (k=2) Measurement uncertainty (k=2)	Bewertung Confirmation
°C	°C	°C	°C	°C	
-0,050	0,20	0,250	±0,50	0,030	pass
45,097	45,20	0,103	±0,60	0,030	pass
99,631	99,80	0,169	±0,90	0,030	pass

intervals.

Konformität mit dem Er- mit einer Wahr-
 mit einer Wahr-
 tainty of measurement
 ue is located within the

Konformitätsaussage
 Statement of conformity: pass
 Weitere Informationen auf Seite 4
 Further information see page 4

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums.
 This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory.

Datum / Date: 27.03.2023
 Leiter des Kalibrierlaboratoriums / Head of the calibration laboratory: Dr. Christian Sander
 Freigabe des Kalibrierscheins durch / Approval of the certificate of calibration by: Tim Spitz



T207936

D-K-
15070-01-00

2023-03

Kalibrierschein vom calibration certificate dated 27.03.2023

Messergebnisse Measuring results

Kanal Channel —

Bezugswert Reference value	Messwert KG Measured value UUT	Abweichung Deviation	Zulässige Abweichung Allowed deviation	Messunsicherheit (k=2) Measurement un- certainty (k=2)	Bewertung Confirmation
°C	°C	°C	°C	°C	
-0,050	0,20	0,250	±0,50	0,030	pass
45,097	45,20	0,103	±0,60	0,030	pass
99,631	99,80	0,169	±0,90	0,030	pass

Messunsicherheit Measurement uncertainty

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M: 2022 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 95 % im zugeordneten Werteintervall. Ein Anteil für die Langzeit-Instabilität ist nicht enthalten.

The expanded uncertainty of measurement corresponding to the measurement results is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$. This was determined in accordance with EA-4/02 M: 2022. Usually the true value is located within the corresponding interval with a probability of approximately 95%. A ratio for the long-term instability is not included.

Bemerkungen Remarks



T207936

D-K-
15070-01-00

2023-03

Kalibrierschein vom calibration certificate dated 27.03.2023

Konformitätsaussage Conformity statement

Innerhalb der zulässigen Abweichung. *)

Inside the allowed deviation. *)

*) Die Konformitätsaussage erfolgt gemäß der Entscheidungsregel "Vertrauensniveau 95" mit einer Konformitätswahrscheinlichkeit größer 95%.

*) The statement of conformity is made according to the decision rule "confidence level 95" with a probability of conformity greater than 95%.

Zulässige Abweichung gemäß Hersteller.

Allowed deviation in accordance with manufacturer.

Die Einhaltung der zulässigen Abweichung wird im Kalibrierzertifikat wie folgt angezeigt:

The compliance to allowed deviation is represented on the calibration certificate as follows:

Messwert und Messunsicherheit innerhalb der zulässigen Abweichung. Measured value and measurement uncertainty within specification.	pass					
Messwert innerhalb und Messunsicherheit außerhalb der zulässigen Abweichung. Measured value within and measurement uncertainty outside the specification.	fail					
Messwert außerhalb und Messunsicherheit innerhalb der zulässigen Abweichung. Measured value outside and measurement uncertainty within the specification.	fail					
Messwert und Messunsicherheit außerhalb der zulässigen Abweichung. Measured value and measurement uncertainty outside specification.	fail					

The German original text is valid in case of doubt.

- Ende des Kalibrierscheins -

- End of the calibration certificate -



T207936

D-K-
15070-01-00

2023-03

Kalibrierschein vom calibration certificate dated 27.03.2023

Messergebnisse Measuring results

Kanal Channel —

Bezugswert Reference value	Messwert KG Measured value UUT	Abweichung Deviation	Zulässige Abweichung Allowed deviation	Messunsicherheit (k=2) Measurement un- certainty (k=2)	Bewertung Confirmation
°C	°C	°C	°C	°C	
-0,050	0,20	0,250	±0,50	0,030	pass
45,007	45,20	0,103	±0,60	0,030	pass

Konformitätsaussage Conformity statementInnerhalb der zulässigen Abweichung. ¹⁾Inside the allowed deviation. ¹⁾

¹⁾ Die Konformitätsaussage erfolgt gemäß der Entscheidungsregel "Vertrauensniveau 95" mit einer Konformitätswahrscheinlichkeit größer 95%.

¹⁾ The statement of conformity is made according to the decision rule "confidence level 95" with a probability of conformity greater than 95%.

Zulässige Abweichung gemäß Hersteller.

Allowed deviation in accordance with manufacturer.

Die Einhaltung der zulässigen Abweichung wird im Kalibrierzertifikat wie folgt angezeigt:

The compliance to allowed deviation is represented on the calibration certificate as follows:

Messwert und Messunsicherheit innerhalb der zulässigen Abweichung. Measured value and measurement uncertainty within specification	pass	
Messwert innerhalb und Messunsicherheit außerhalb der zulässigen Abweichung. Measured value within and measurement uncertainty outside the specification.	fail	
Messwert außerhalb und Messunsicherheit innerhalb der zulässigen Abweichung. Measured value outside and measurement uncertainty within the specification.	fail	
Messwert und Messunsicherheit außerhalb der zulässigen Abweichung. Measured value and measurement uncertainty outside specification.	fail	

T207936

D-K-
15070-01-00

2023-03

Kalibrierschein vom calibration certificate dated 27.03.2023

Konformitätsaussage Conformity statementInnerhalb der zulässigen Abweichung. ¹⁾Inside the allowed deviation. ¹⁾

¹⁾ Die Konformitätsaussage erfolgt gemäß der Entscheidungsregel "Vertrauensniveau 95" mit einer Konformitätswahrscheinlichkeit größer 95%.

¹⁾ The statement of conformity is made according to the decision rule "confidence level 95" with a probability of conformity greater than 95%.

Zulässige Abweichung gemäß Hersteller.

Allowed deviation in accordance with manufacturer.

Die Einhaltung der zulässigen Abweichung wird im Kalibrierzertifikat wie folgt angezeigt:

The compliance to allowed deviation is represented on the calibration certificate as follows:

Messwert und Messunsicherheit innerhalb der zulässigen Abweichung. Measured value and measurement uncertainty within specification	pass	
Messwert innerhalb und Messunsicherheit außerhalb der zulässigen Abweichung. Measured value within and measurement uncertainty outside the specification.	fail	
Messwert außerhalb und Messunsicherheit innerhalb der zulässigen Abweichung. Measured value outside and measurement uncertainty within the specification.	fail	
Messwert und Messunsicherheit außerhalb der zulässigen Abweichung. Measured value and measurement uncertainty outside specification.	fail	

M
A
W
S
T
m
cc
B

Kalibrierung ✓

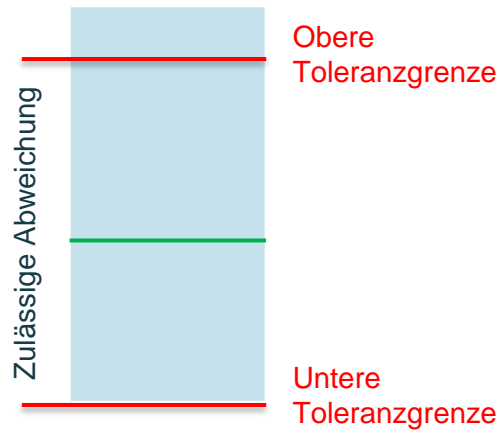
„Ist mein Gerät in Ordnung oder nicht“?



Herstellerspezifikation & Messabweichung



- ▶ **Zulässige Abweichung = festgelegte Anforderungen (Toleranzintervall, Spezifikation):**
 - Bezieht sich häufig auf erlaubte Fehlergrenzen oder Genauigkeitsangaben des Herstellers

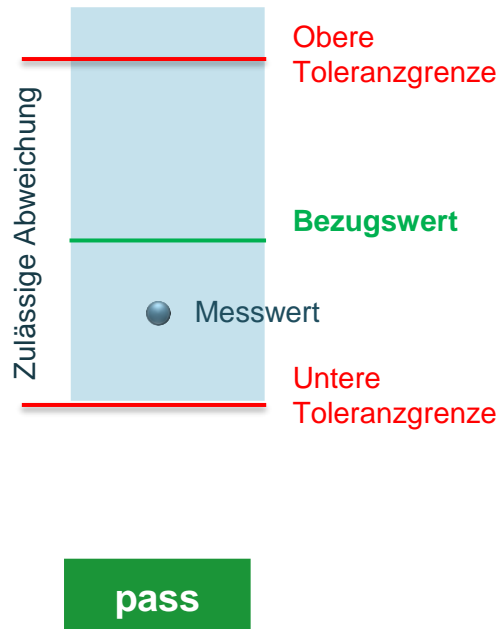


Gemeinsame technische Daten:	
Einsatzbereich:	je nach Fühlertyp
Feuchtemessung	
Sensor:	kapazitiv
Messbereich:	0...100 % r.F.
Justiert:	bei 23°C und 10 %, 35 %, 80 % r.F.
Genauigkeit bei 23°C:	±0,8 % r.F.
Wiederholbarkeit:	0,3 % r.F.
Langzeitstabilität:	< 1 % r.F. / Jahr
Temperaturmessung	
Sensor:	Pt100 1/3 Klasse B
Messbereich:	-100...200°C
Genauigkeit bei 23°C:	±0,1 K
Wiederholbarkeit:	0,05°C
Langzeitstabilität:	<0,1°C / Jahr
Einsatzbereich Elektronik:	im Fühlerstecker -40...+100°C, bei Handfühlern im Handgriff -40...+85°C

Herstellerspezifikation & Messabweichung



- ▶ **Zulässige Abweichung = festgelegte Anforderungen (Toleranzintervall, Spezifikation):**
 - Bezieht sich häufig auf erlaubte Fehlergrenzen oder Genauigkeitsangaben des Herstellers
- ▶ **Messabweichung = Abweichung vom Messwert zum Bezugswert der Referenz**

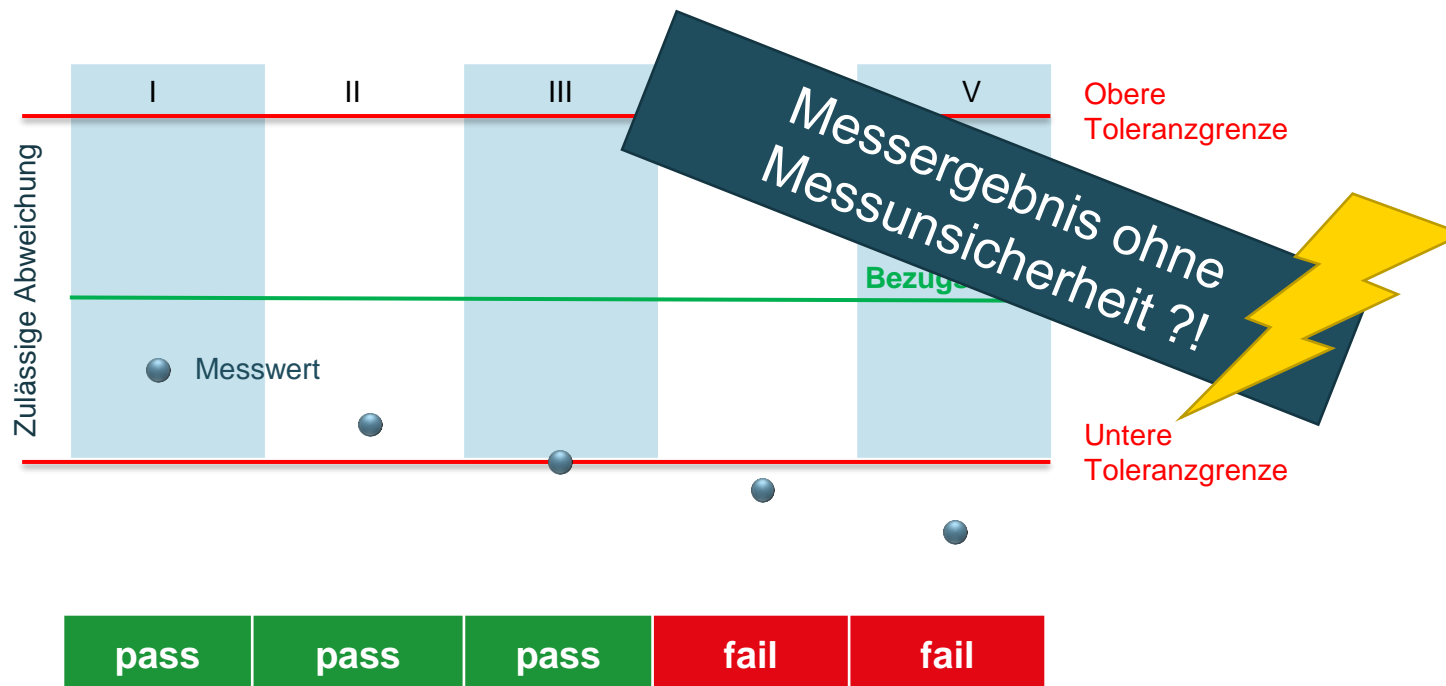


Gemeinsame technische Daten:	
Einsatzbereich:	je nach Fühlertyp
Feuchtemessung	
Sensor:	kapazitiv
Messbereich:	0...100 % r.F.
Justiert:	bei 23°C und 10 %, 35 %, 80 % r.F.
Genauigkeit bei 23°C:	±0,8 % r.F.
Wiederholbarkeit:	0,3 % r.F.
Langzeitstabilität:	< 1 % r.F. / Jahr
Temperaturmessung	
Sensor:	Pt100 1/3 Klasse B
Messbereich:	-100...200°C
Genauigkeit bei 23°C:	±0,1 K
Wiederholbarkeit:	0,05°C
Langzeitstabilität:	<0,1°C / Jahr
Einsatzbereich Elektronik:	im Fühlerstecker -40...+100°C, bei Handfühlern im Handgriff -40...+85°C

Herstellerspezifikation & Messabweichung

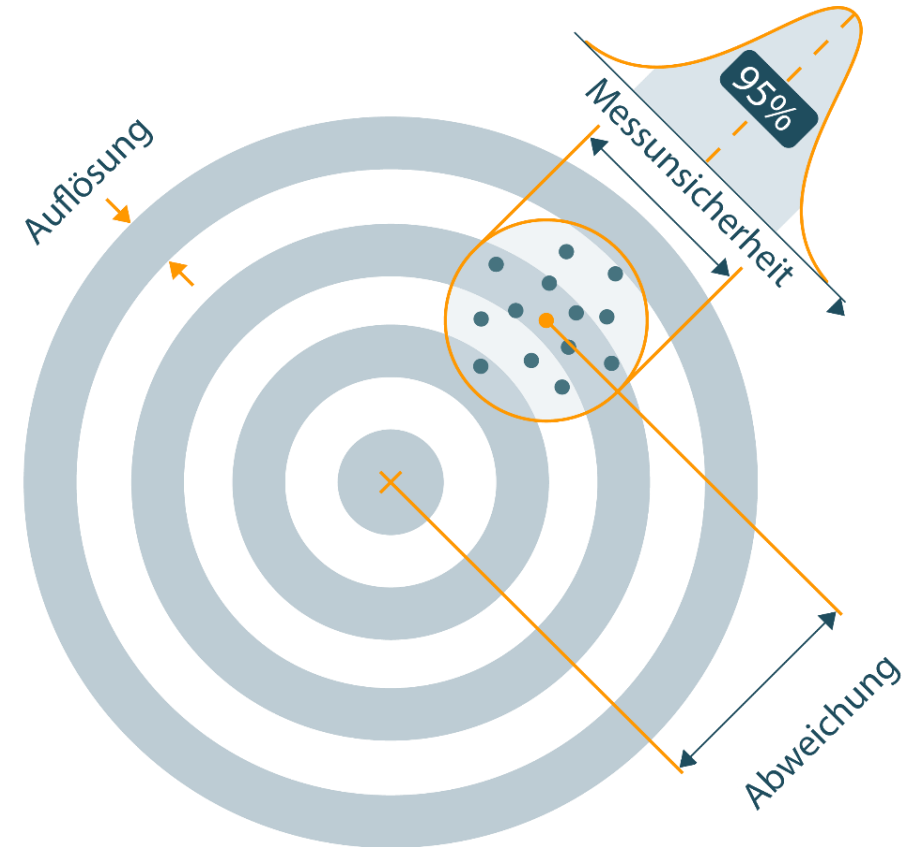


- ▶ **Zulässige Abweichung = festgelegte Anforderungen (Toleranzintervall, Spezifikation):**
 - Bezieht sich häufig auf erlaubte Fehlergrenzen oder Genauigkeitsangaben des Herstellers
- ▶ **Messabweichung = Abweichung vom Messwert zum Bezugswert der Referenz**



Messunsicherheit

- ▶ Messungen liefern keine exakten Werte
- ▶ Der wahre Wert einer Messgröße ist nie bekannt
- ▶ Quantitatives Maß für die Streuung der Messergebnisse
→ **Vergleichbarkeit** von Messergebnissen
→ Aussage zur **Qualität** der Messergebnisse
- ▶ Grundlage für das Vertrauensniveau einer korrekten Entscheidung bei der Konformitätsbewertung

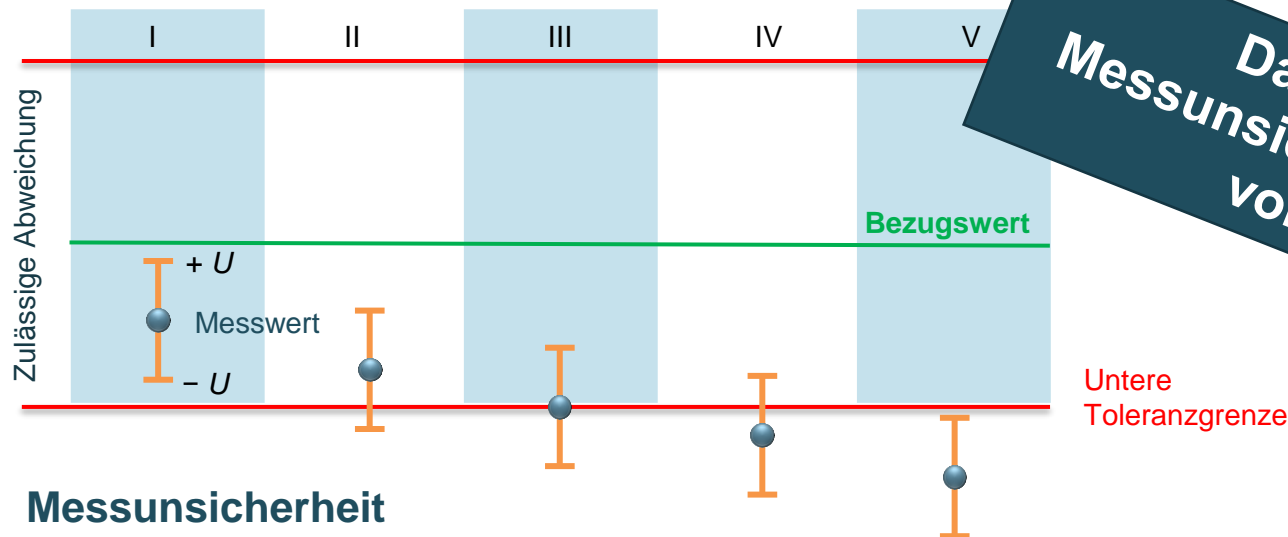




Messunsicherheit

► Bewertung

- Werden die festgelegten Anforderungen eingehalten?
- Was ist mit der Messunsicherheit?



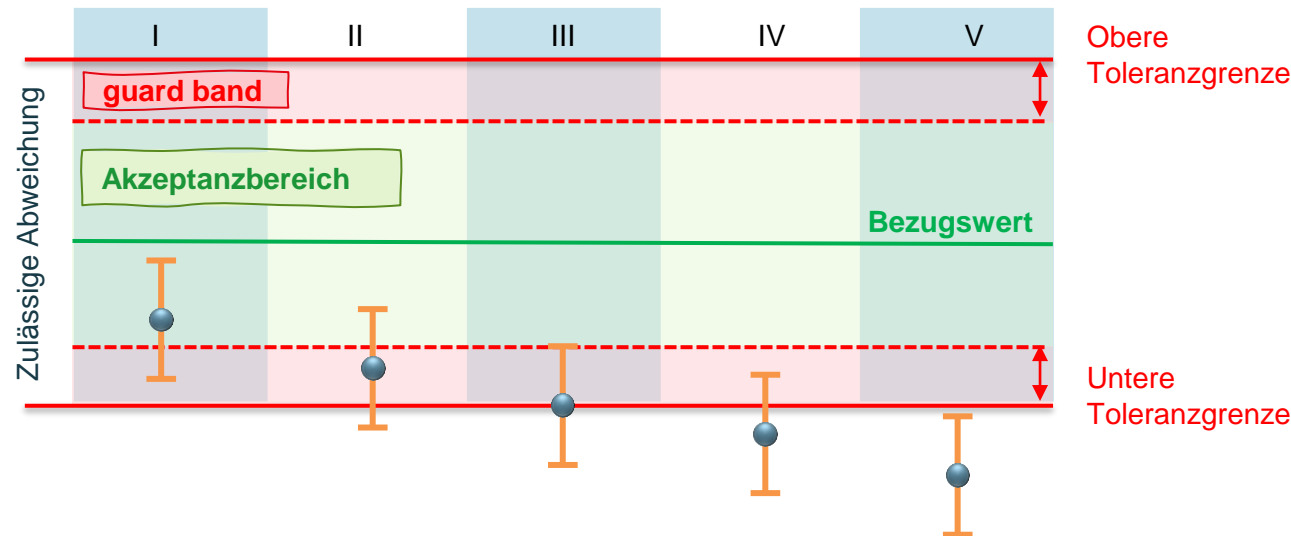
Das Vorhandensein von Messunsicherheit bedingt das Risiko von Falschaussagen

► Messunsicherheit

- Intervall von dem man glaubt, dass der wahre Messwert (Messabweichung) mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 95% liegt.

Entscheidungsregeln

- ▶ Regel die beschreibt, wie die Messunsicherheit bei Konformitätsaussagen zu berücksichtigen ist
- ▶ Steuerung des Risikos falscher Annahme über guard bands → Vertrauensniveau (direkter Zusammenhang zur Messunsicherheit)

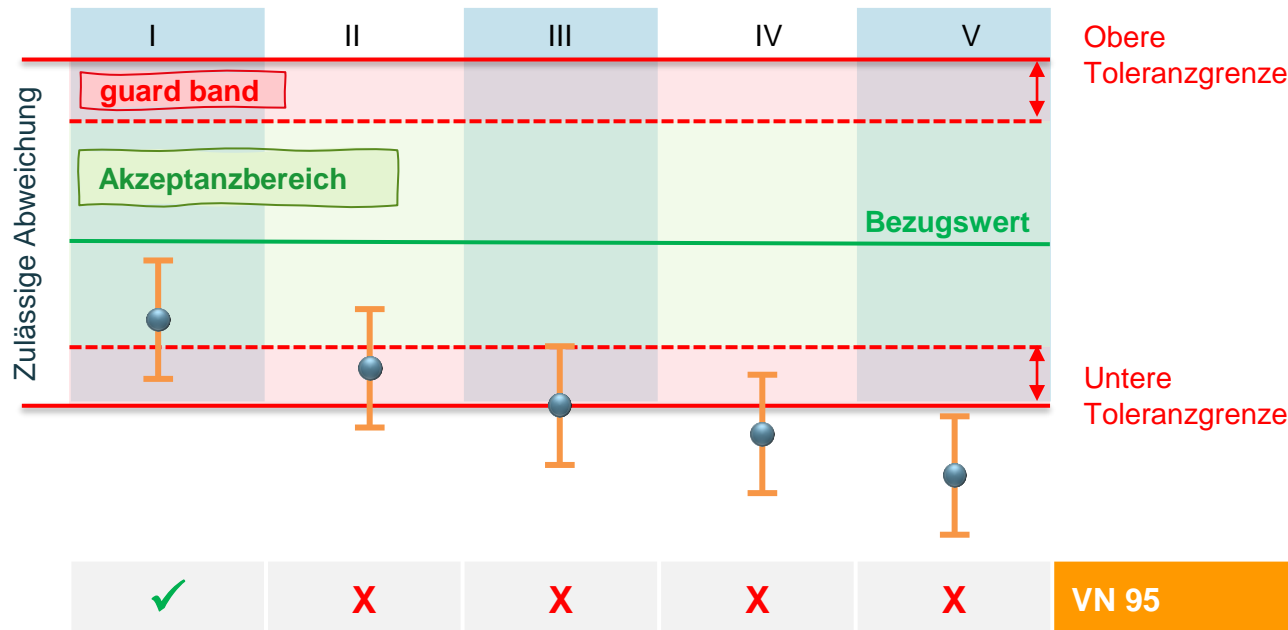




Entscheidungsregeln

- ▶ Regel die beschreibt, wie die Messunsicherheit bei Konformitätsaussagen zu berücksichtigen ist
- ▶ Steuerung des Risikos falscher Annahme über guard bands → Vertrauensniveau

✓ – pass X – fail



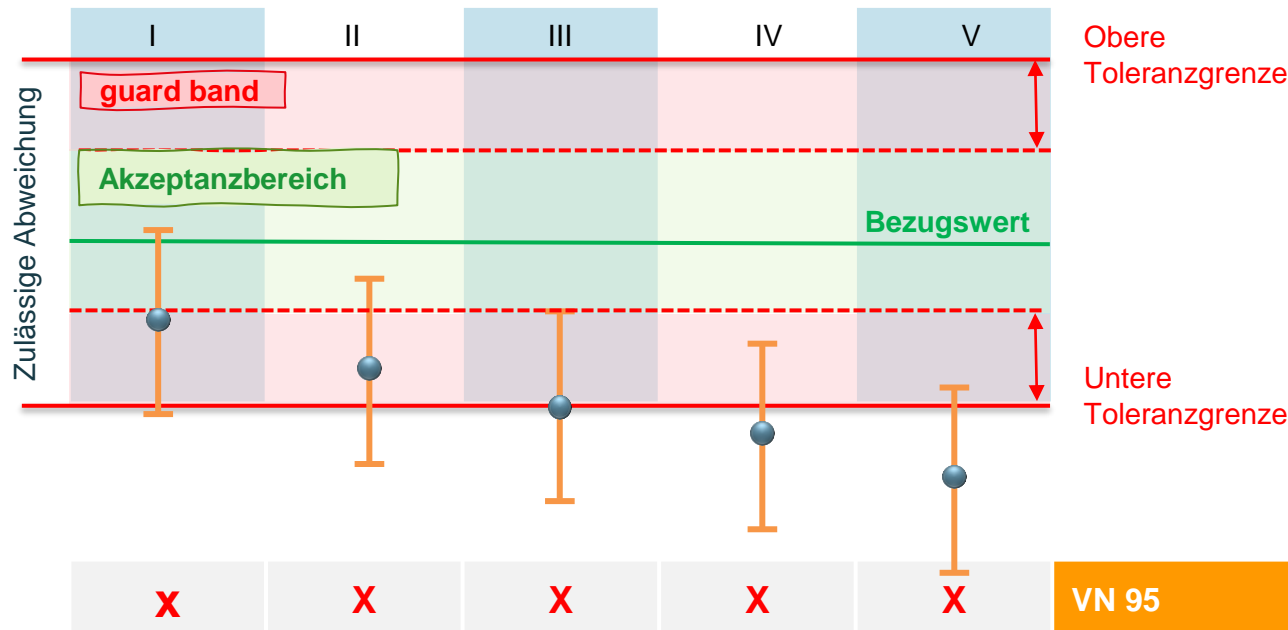
Regel	guard band	Max. Risiko
	binär	
VN 95	1 U	< 5 %



Entscheidungsregeln

- ▶ Regel die beschreibt, wie die Messunsicherheit bei Konformitätsaussagen zu berücksichtigen ist
- ▶ Steuerung des Risikos falscher Annahme über guard bands → Vertrauensniveau

✓ – pass X – fail



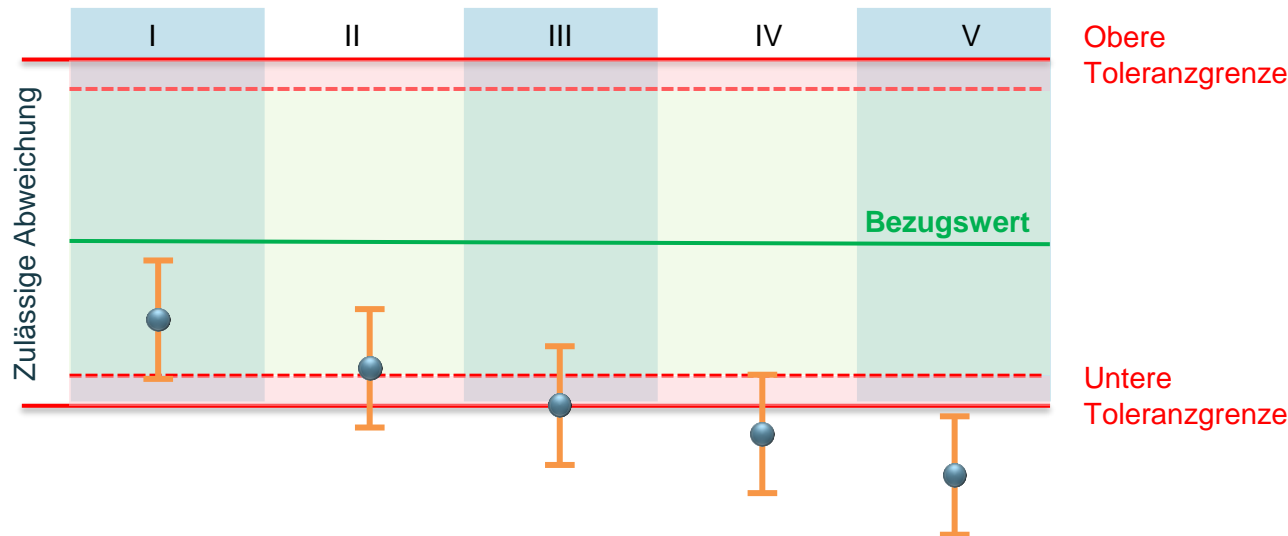
Regel	guard band	Max. Risiko
	binär	
VN 95	1 U	< 5 %



Entscheidungsregeln

- ▶ Regel die beschreibt, wie die Messunsicherheit bei Konformitätsaussagen zu berücksichtigen ist
- ▶ Steuerung des Risikos falscher Annahme über guard bands → Vertrauensniveau

✓ – pass X – fail



✓	X	X	X	X	VN 95
✓	✓	X	X	X	VN 85

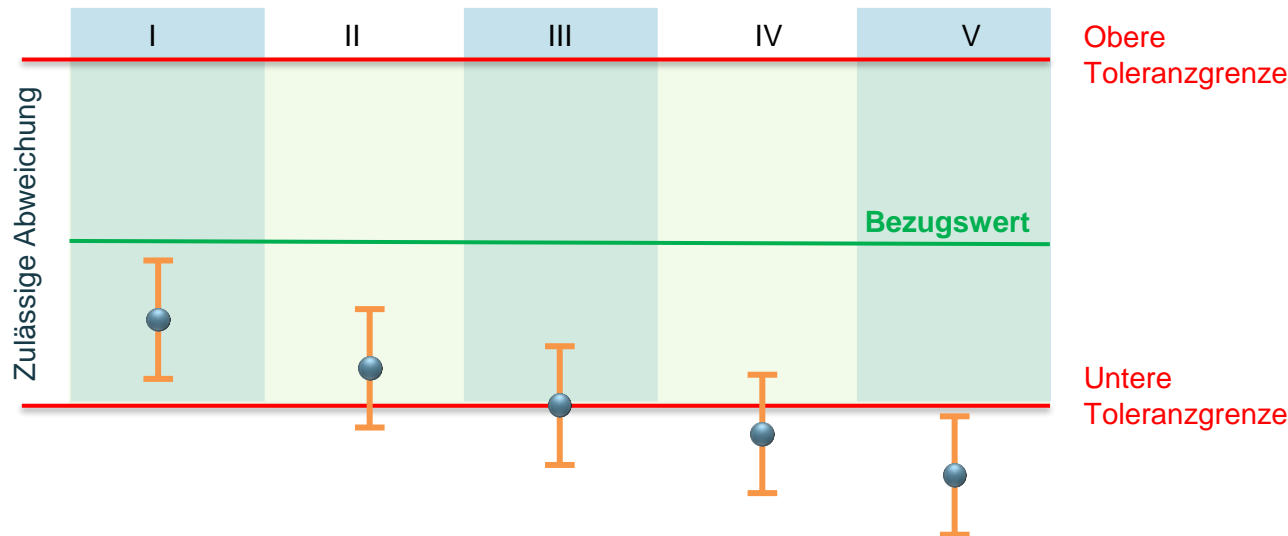
Regel	guard band	Max. Risiko
	binär	
VN 95	1 U	< 5 %
VN 85	~0,5 U	< 15 %



Entscheidungsregeln

- ▶ Regel die beschreibt, wie die Messunsicherheit bei Konformitätsaussagen zu berücksichtigen ist
- ▶ Steuerung des Risikos falscher Annahme über guard bands → Vertrauensniveau

✓ – pass X – fail



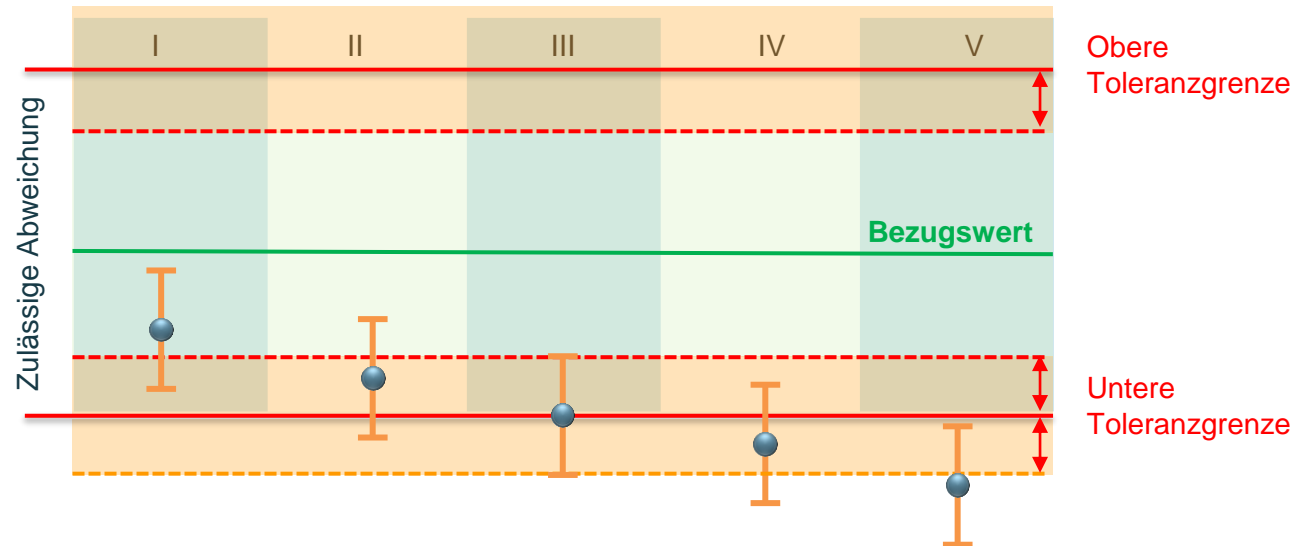
✓	X	X	X	X	VN 95
✓	✓	X	X	X	VN 85
✓	✓	✓	X	X	VN 50

Regel	guard band	Max. Risiko
	binär	
VN 95	1 U	< 5 %
VN 85	~0,5 U	< 15 %
VN 50	0 U	≤ 50%

Entscheidungsregeln

- ▶ Regel die beschreibt, wie die Messunsicherheit bei Konformitätsaussagen zu berücksichtigen ist
- ▶ Steuerung des Risikos falscher Annahme über guard bands → Vertrauensniveau

✓ – pass X – fail ✓ – cpass X – cfail



Regel	guard band	Max. Risiko
binär		
VN 95	1 U	< 5 %
VN 85	~0,5 U	< 15 %
VN 50	0 U	≤ 50%
nicht-binär		
ILAC-G8	1 U	< 5 % (pass) ≤ 50 % (cpass) < 97,5 % (cfail)

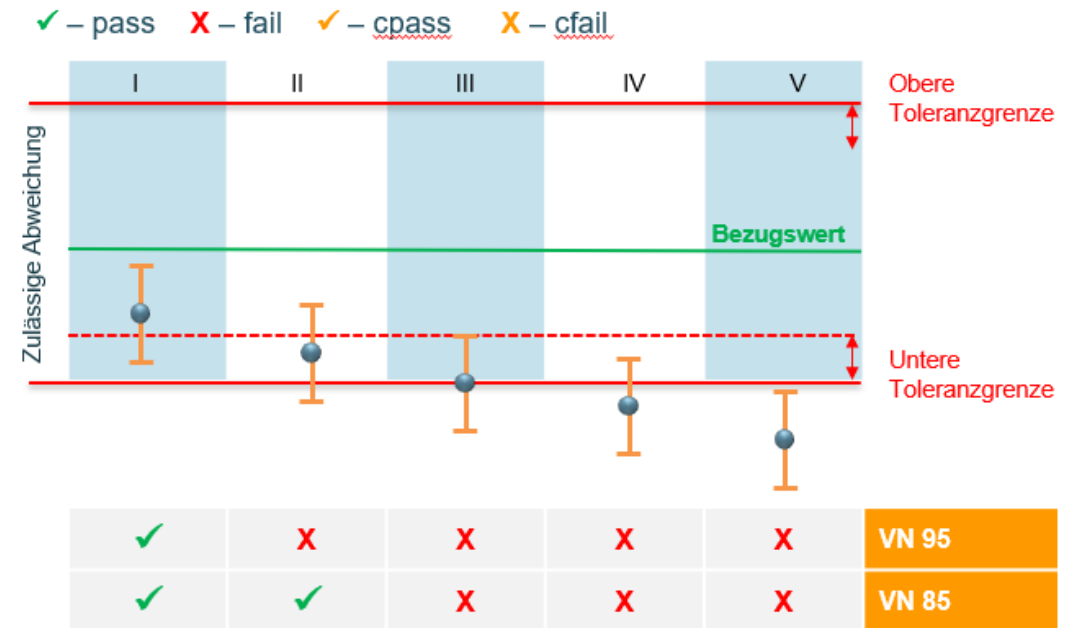
✓	X	X	X	X	VN 95
✓	✓	X	X	X	VN 85
✓	✓	✓	X	X	VN 50
✓	✓	✓	X	X	ILAC-G8

Welche Entscheidungsregel ist für mich geeignet



- ▶ Vertrauensniveau 95 (stringente Annahme)
 - ✓ Kritische Messmittel und Prozesse
 - ✓ Hohe Sicherheit der korrekten Annahme, auch bei Messergebnissen nahe an der Toleranzgrenze
 - erhöhte Quote an Ablehnungen, obwohl Messmittel eigentlich in Ordnung
 - Nicht immer bezüglich der Herstellerspezifikation oder normativen Anforderungen anwendbar

- ▶ Vertrauensniveau 85
 - ✓ Auch für kritische Messmittel und Prozesse
 - ✓ Kompromiss zwischen Sicherstellung der Qualität und Kosten
 - Bewertung bezüglich Herstellerspezifikation oder normativen Anforderungen einfacher anwendbar

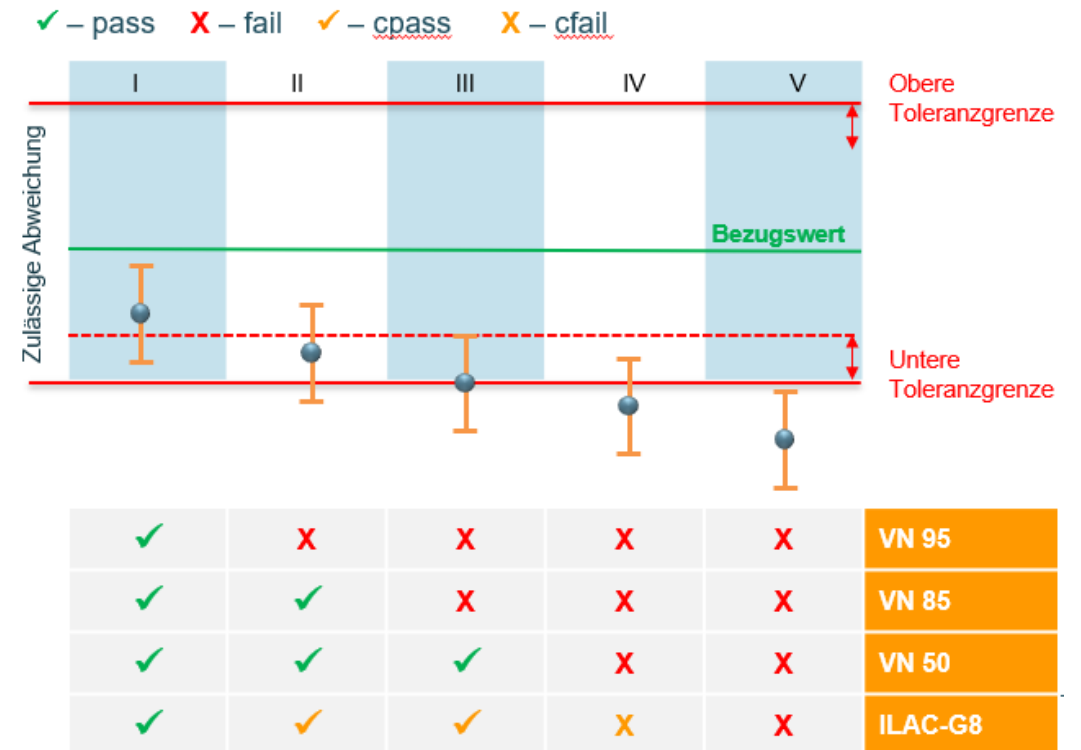


Welche Entscheidungsregel ist für mich geeignet



- ▶ Vertrauensniveau 50 (einfache Annahme)
 - ✓ Unkritische Messmittel und Prozesse
 - ✓ Wenig fehlerhafte Ablehnungen
 - Bei Messergebnissen nahe der Toleranzgrenze steigt das Risiko fehlerhafter Annahmen
 - Teilw. einzige sinnvolle Bewertungsgrundlage für bestimmte Messmittel

- ▶ ILAC-G8 (nicht binär)
 - ✓ Höchster Informationsgehalt
 - ✓ Erweiterung / Kombination von VN 95 und VN 50
 - ✓ Flexibilität der Bewertung → Der Anwender fällt die Entscheidung der Eignung basierend auf den Ergebnissen



Welche Entscheidungsregel ist für mich geeignet

Beispiele aus der Praxis

- ▶ Thermoregulierung in der neonatologischen Intensivstation
 - Regelbereich: 34 °C bis 38 °C
 - Prozesstoleranz: $\pm 0,20$ K
 - Auswahl/Spezifikation: 0,16 K (Pt100 A)
- ▶ Kritikalität → Kritisch
- ▶ Empfehlung Entscheidungsregel
 - Vertrauensniveau 95 oder 85
 - ILAC-G8 (pass)



Welche Entscheidungsregel ist für mich geeignet

Beispiele aus der Praxis

- ▶ Temperaturüberwachung in Lagerhalle für Arzneimittel
- ▶ Anforderung an Messtechnik
 - Regelbereich: 15 °C bis 25 °C
 - Prozesstoleranz: $\pm 0,50$ K
 - Auswahl/Spezifikation: 0,3 K (NTC)
- ▶ Kritikalität → Unkritisch

- ▶ Empfehlung Entscheidungsregel
 - Vertrauensniveau 50
 - ILAC-G8 (cpass)



Zusammenfassung

- ▶ Regelmäßige Kalibrierung und die Bewertung der Herstellerspezifikation die **Qualität Ihrer Messergebnisse sichert**
- ▶ Aufgrund der **Messunsicherheit** besteht das **Risiko fehlerhafter Entscheidungen**
- ▶ **Entscheidungsregeln steuern** das **maximal** zulässige **Risiko** für die Bewertung der Messmittel
 - Kritischer Prozess → Vertrauensniveau 95 oder 85
 - Unkritischer Prozess → Vertrauensniveau 50
 - Flexible Bewertung für kritische und unkritische Prozesse und Anwendungen → nicht-binäre Entscheidungsregel ILAC-G8



▶ Die Wahl der Entscheidungsregel beginnt bei der **Bewertung der eigenen Prozesse**





Kalibrierschein / Calibration Certificate



erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
 issued by the calibration laboratory

Testo Industrial Services GmbH
 Kurhessenstraße 11
 64546 Mörfelden-Walldorf

Kalibrierzeichen
 Calibration mark

T188360
D-K-15070-01-10
2022-06

Gegenstand <i>Object</i>	testo 174T, Mini-Datenlogger Temperatur
Hersteller <i>Manufacturer</i>	TESTO SE & Co. KGaA
Typ <i>Type</i>	0572 1560
Fabrikat/Serien Nr. <i>Serial number</i>	37046664
Equipment Nr. <i>Equipment number</i>	
Prüfmittel Nr. <i>Test equipment no.</i>	
Auftraggeber <i>Customer</i>	
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	17.06.2022
Datum der Rekalibrierung <i>Date of re-calibration</i>	17.06.2023

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf das Internationale Einheitensystem (SI). Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Die Messergebnisse beziehen sich nur auf den kalibrierten Gegenstand. Das Laboratorium gibt keine Empfehlung über das Kalibrierintervall. Für die Festlegung und Einhaltung von Fristen zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

This calibration certificate documents the metrological traceability to the International System of Units (SI). The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The measurement results refer only to the calibration object. The laboratory does not make any recommendation about the calibration interval. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Konformitätsaussage
Statement of conformity Messwert(e) innerhalb der zulässigen Abweichung
Measured value(s) within the allowed deviation

Weitere Informationen auf Seite 4
Further information see page 4 Messwert(e) ausserhalb der zulässigen Abweichung
Measured value(s) outside the allowed deviation

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory.

Datum <i>Date</i>	Leiter des Kalibrierlaboratoriums <i>Head of the calibration laboratory</i>	Freigabe des Kalibrierscheins durch <i>Approval of the certificate of calibration by</i>
17.06.2022	 Dr. Christian Sander	 Maren Saenger

T188360
D-K-15070-01-10
2022-06

Kalibrierschein vom calibration certificate dated 17.06.2022

Messergebnisse *Measuring results*

Kanal Channel ---

Bezugswert <i>Reference value</i>	Messwert KG <i>Measured value UUT</i>	Abweichung <i>Deviation</i>	Zulässige Abweichung <i>Allowed deviation</i>	Messunsicherheit (k=2) <i>Measurement uncertainty (k=2)</i>	Bewertung <i>Confirmation</i>
°C	°C	°C	°C	°C	
-18,306	-18,40	-0,09	±0,6	0,32	pass
-0,259	-0,37	-0,11	±0,6	0,32	pass
29,915	29,67	-0,24	±0,6	0,34	pass

Messunsicherheit *Measurement uncertainty*

Angaben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M:2022 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 95 % im zugeordneten Werteintervall. Ein Anteil für die Langzeit-Instabilität ist nicht enthalten.
The expanded uncertainty of measurement corresponding to the measurement results is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$. This was determined in accordance with EA-4/02 M:2022. Usually the true value is located within the corresponding interval with a probability of approximately 95%. A ratio for the long-term instability is not included.

Bemerkungen *Remarks*

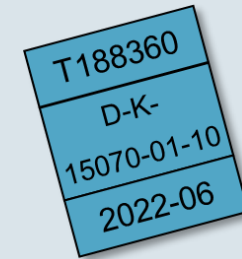


Erwartungshaltung an den Kalibrierschein



► Was wollen unsere Kunden?

- Neue Kalibriermarke auf dem Gerät
- Kalibrierschein mit der Konformitätsaussage: pass
- Die Dokumentation muss „auditsicher“ sein



► Was benötigen unsere Kunden (ISO 9001 / IATF 16949)?

- Rückführungsnachweis
- Nachweis der Eignung der Messmittel

► Was möchten die meisten Kunden nicht?

- **Kalibrierschein „lesen“**
- **Messergebnisse auswerten und nutzen (Korrekturen, Drift, etc.)**
- Rückfragen zu Auftrag oder Kalibrierverfahren (Messpunkte, Spezifikationen, etc.)
- Kalibrierschein mit der Konformitätsaussage: fail

Kalibrierlaboratorium für elektrische, mechanische, dimensionelle, thermodynamische, analytische und Durchfluss-Messgrößen
Calibration laboratory for electrical, mechanical, dimensional, thermodynamic, analytical and flow rate measured quantities

testo

Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
issued by the calibration laboratory

Testo Industrial Services GmbH
Kuhhessenstraße 11
64546 Mörfelden-Walldorf

Kalibrierzeichen
Calibration mark

T188360
D-K-15070-01-10
2022-06

Gegenstand
Object

testo 174T, Mini-Datenlogger Temperatur

Hersteller
Manufacturer

TESTO SE & Co. KGaA

Typ
Type

0572 1560

Fabrikat/Serien Nr.
Serial number

37046664

Equipment Nr.
Equipment number

Prüfmittel Nr.
Test equipment no.

Auftraggeber
Customer

Auftragsnummer
Order No.

Datum der Kalibrierung
Date of calibration

17.06.2022

Datum der Rekalibrierung
Date of re-calibration

17.06.2023

Konformitätsaussage
Statement of conformity

Messwert(e) innerhalb der zulässigen Abweichung
Measured value(s) within the allowed deviation

Messwert(e) ausserhalb der zulässigen Abweichung
Measured value(s) outside the allowed deviation

Weitere Informationen auf Seite 4
Further information see page 4

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverleitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory.

Datum
Date

17.06.2022

Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Head of the calibration laboratory

Freigabe des Kalibrierscheins durch
Approval of the certificate of calibration by

Dr. Christian Sander

Maren Saenger

Testo Industrial Services GmbH

Gewerbestr. 3
79199 Kirchzarten

Tel +49 7651 90901-8000
Fax +49 7651 90901-8010

www.testo.de
info@testo.de

1/4

Erwartungshaltung an den Kalibrierschein

► Warum werden Kalibrierdaten nur selten genutzt?

- Kalibrierscheine sind nicht einfach zu lesen
 - Zu viele Informationen unübersichtlich dargestellt
 - Interpretation der Daten benötigt Know-How
- Kalibrierscheine von untersch. Laboren sind zu unterschiedlich
- Datenübertragung ist aufwändig und fehleranfällig

Kalibrierschein vom calibration certificate dated 17.06.2022					
					T188360
					DtC 16070-01-10
					2022-06
Messergebnisse Measuring results					
Kanal Channel ---					
Bezugswert Reference value	Messwert KG Measured value UUT	Abweichung Deviation	Zulässige Abweichung Allowed deviation	Messunsicherheit (k=2) Measurement uncertainty (k=2)	Bewertung Confirmation
°C	°C	°C	°C	°C	
-18,306	-18,40	-0,09	±0,6	0,32	pass
-0,259	-0,37	-0,11	±0,6	0,32	pass
29,915	29,87	-0,24	±0,6	0,34	pass


Messunsicherheit Measurement uncertainty

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M:2022 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 95 % im zugeordneten Wertintervall. Ein Anteil für die Langzeit-Instabilität ist nicht enthalten.
The expanded uncertainty corresponding to the measurement results is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$. This was determined in accordance with EA-4/02 M:2022. Usually the true value is located within the corresponding interval with a probability of approximately 95%. A ratio for the long-term instability is not included.

Bemerkungen Remarks

Testo Industrial Services GmbH

Quesenstraße 3 | Tel. +49 7561 90901-8000 | www.testo.de
78199 Kirchzarten | Fax. +49 7561 90901-8010 | info@testo.de



AGENDA



- ▶ DIGITALE TRANSFORMATION – UTILITY MODEL
- ▶ DER DIGITALE KALIBRIERSCHEIN – DCC
- ▶ ANWENDUNG IM KALIBRIERPROZESS
- ▶ VORTEILE DCC

Digitale Transformation – Utility Model

Level 5: Maschinen kontrollierbarer Inhalt



Level 4: Maschinen lesbarer und interpretierbarer Inhalt



Level 3: Maschinen lesbarer und ausführbarer Inhalt



Level 2: Maschinen lesbares Dokument



Level 1: Digitales Dokument



Level 0: Paper



Was ist der DCC



Kalibrierlaboratorium für elektrische, mechanische, dimensionelle, thermodynamische, analytische und Durchfluss-Messgrößen
 Calibration laboratory for electrical, mechanical, dimensional, thermodynamic, analytical and flow rate measured quantities

Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
 issued by the calibration laboratory

Testo Industrial Services GmbH
 Kurhessenstraße 11
 64546 Mörfelden-Walldorf

Kalibrierzeichen
 Calibration mark

T188360
D.K.
180705-13
2022-06

Gegenstand Object	testo 174T, Mini-Datenlogger Temperatur	Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf das Internationale Einheitensystem (SI). Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Die Messergebnisse beziehen sich nur auf den kalibrierten Gegenstand. Das Laboratorium gibt keine Empfehlung über das Kalibrierintervall. Für die Festlegung und Einhaltung von Fristen zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.
Hersteller Manufacturer	TESTO SE & Co. KGaA	
Typ Type	0572 1560	
Fabrikat/Serien Nr. Serial number	37046664	
Equipment Nr. Equipment number		
Prüfmittel Nr. Test equipment no.		
Auftraggeber Customer		
Auftragsnummer Order No.		
Datum der Kalibrierung Date of calibration	17.06.2022	
Datum der Rekalibrierung Date of re-calibration	17.06.2023	
Konformitätsaussage Statement of conformity	<input checked="" type="checkbox"/> Messwert(e) innerhalb der zulässigen Abweichung Measured value(s) within the allowed deviation	
Weitere Informationen auf Seite 4 Further information see page 4	<input type="checkbox"/> Messwert(e) ausserhalb der zulässigen Abweichung Measured value(s) outside the allowed deviation	

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert wiederverbreitet werden. Aussage oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums.
 This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory.

Datum
Date

17.06.2022

Leiter des Kalibrierlaboratoriums
 Head of the calibration laboratory
 Dr. Christian Sander

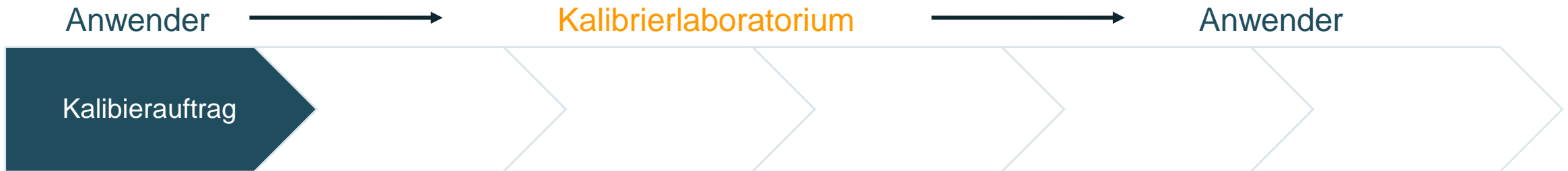
Freigabe des Kalibrierscheins durch
 Approval of the certificate of calibration by
 Mareen Saenger

Testo Industrial Services GmbH
 Gewerbestraße 3
 73189 Kochersheimbach
 Tel. +49 7141 90001-8000
 Fax. +49 7141 90001-8100
 www.testo.de
 info@testo.de



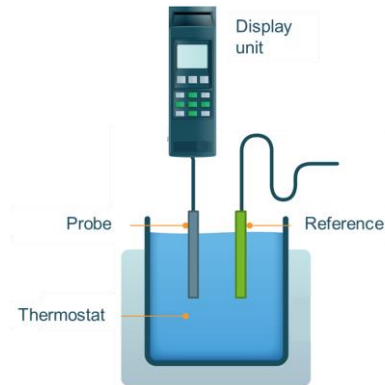
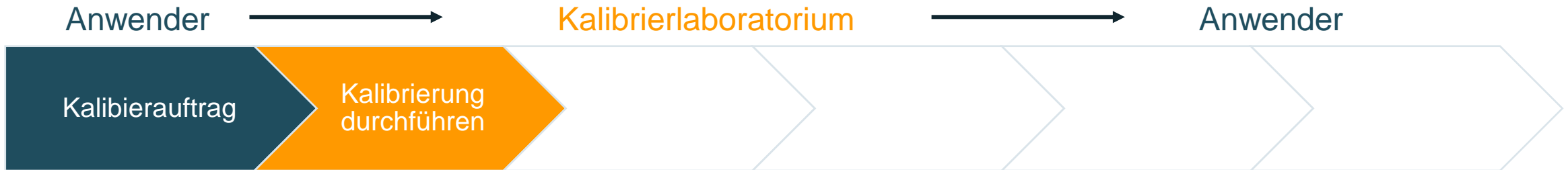
Authentifizierte, verschlüsselte und signierte Übertragung von einheitlich interpretierbaren Kalibrierergebnissen nach festem Schema

Aufnahme und Weiterverarbeitung von Kalibrierdaten



Anforderungen,
Messpunkte,
Anweisungen,...

Aufnahme und Weiterverarbeitung von Kalibrierdaten



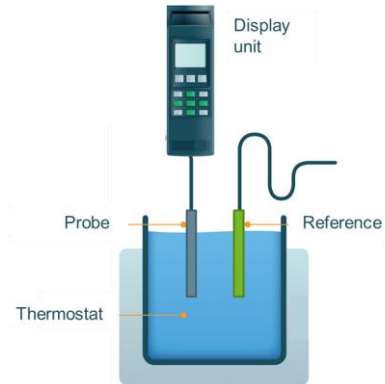
Anforderungen,
Messpunkte,
Anweisungen,...

Aufnahme und
Weiterverar-
beitung der
Messdaten

Aufnahme und Weiterverarbeitung von Kalibrierdaten



Anforderungen,
Messpunkte,
Anweisungen,...

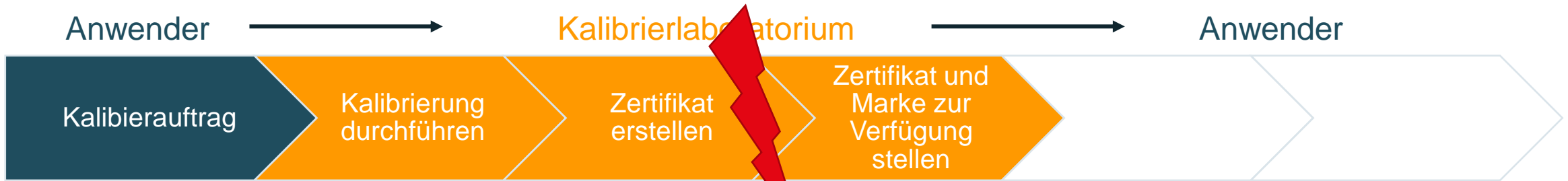


Aufnahme und
Weiterverar-
beitung der
Messdaten

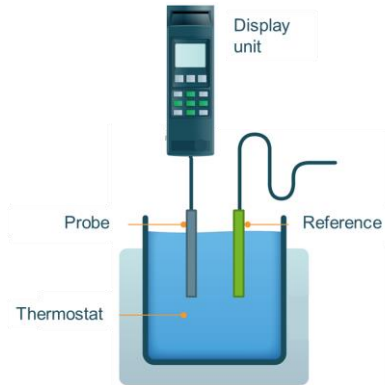


Übertrag der
Kalibrierer-
gebnisse und
Freigabe Zertifikat

Aufnahme und Weiterverarbeitung von Kalibrierdaten



Anforderungen, Messpunkte, Anweisungen,...



Aufnahme und Weiterverarbeitung der Messdaten

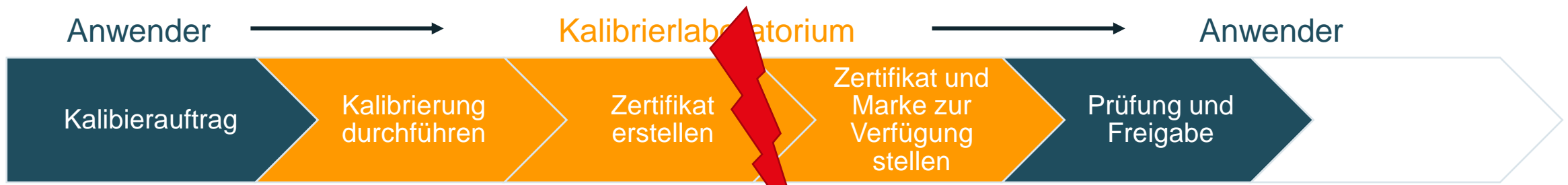


Übertrag der Kalibrierergebnisse und Freigabe Zertifikat

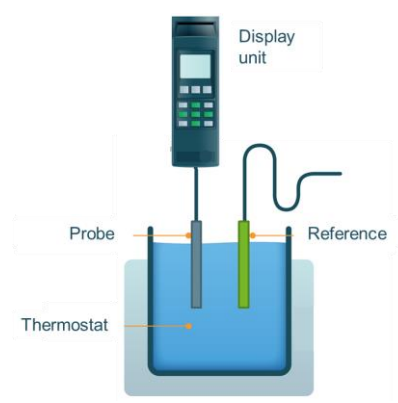


Versand analog Papier oder digital pdf

Aufnahme und Weiterverarbeitung von Kalibrierdaten



Anforderungen, Messpunkte, Anweisungen,...



Aufnahme und Weiterverarbeitung der Messdaten



Übertrag der Kalibrierergebnisse und Freigabe Zertifikat

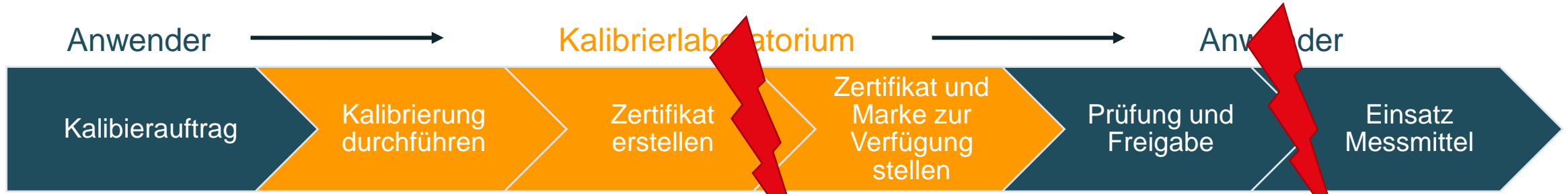


Versand analog Papier oder digital pdf



Prüfung der Kalibrierergebnisse und formale Richtigkeit

Aufnahme und Weiterverarbeitung von Kalibrierdaten



Anforderungen, Messpunkte, Anweisungen,...

Aufnahme und Weiterverarbeitung der Messdaten

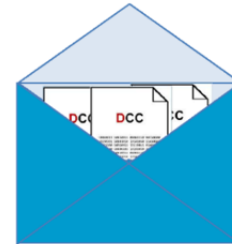
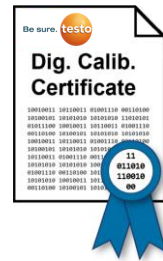
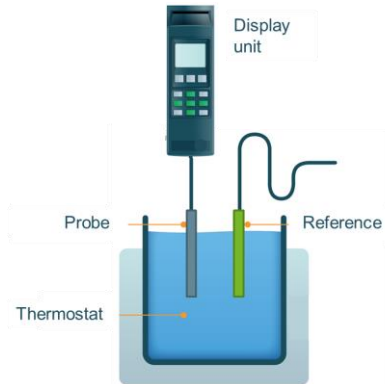
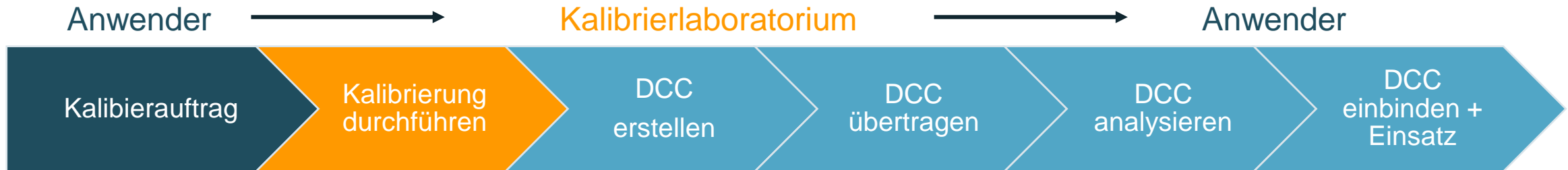
Übertrag der Kalibrierergebnisse und Freigabe Zertifikat

Versand analog Papier oder digital pdf

Prüfung der Kalibrierergebnisse und formale Richtigkeit

Teilw. unter Verwendung von Korrekturdaten

Aufnahme und Weiterverarbeitung von Kalibrierdaten



Anforderungen,
Messpunkte,
Anweisungen,...

Aufnahme und
Weiterverar-
beitung der
Messdaten

Übertrag der
Kalibrierer-
gebnisse und
Freigabe Zertifikat

Elektronischer
Versand, Cloud
etc.

IT-gestützte
Prüfung,
Validierung

Einsatz unter
Verwendung von
Korrekturdaten aus
DCC

Vorteile für alle Kunden

- ▶ Nicht alle Kunden werden das Potential durch die Verwendung der Kalibrierdaten aus dem DCC auch nutzen wollen oder können
- ▶ Welche Vorteile bieten sich für diese Anwender von Messgeräten



Vorteile für alle Kunden

- ▶ Nicht alle Kunden werden das Potential durch die Verwendung der Kalibrierdaten aus dem DCC auch nutzen wollen oder können
- ▶ Welche Vorteile bieten sich für diese Anwender von Messgeräten

Neue Kalibriermarke auf dem Gerät

- Menschenlesbare Kalibriermarke wird durch maschinenlesbaren DCC ergänzt



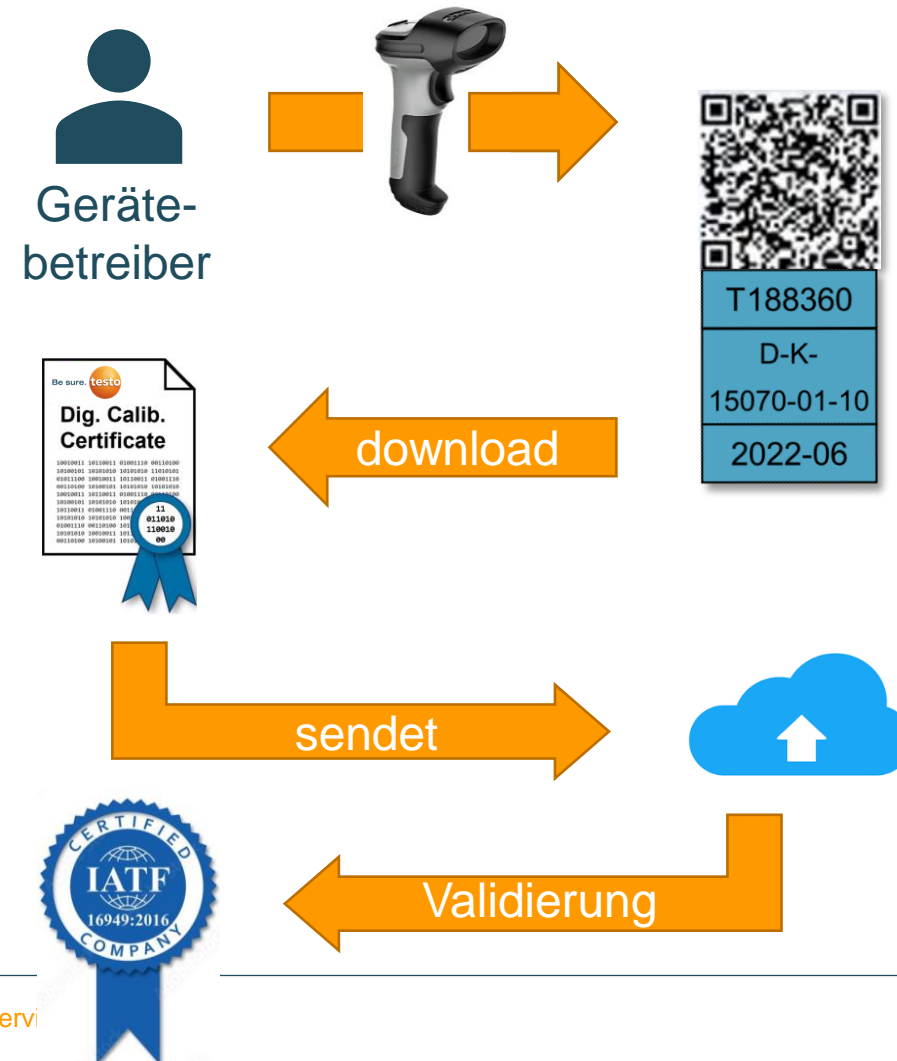
Vorteile für alle Kunden



- ▶ Nicht alle Kunden werden das Potential durch die Verwendung der Kalibrierdaten aus dem DCC auch nutzen wollen oder können
- ▶ Welche Vorteile bieten sich für diese Anwender von Messgeräten

Die Dokumentation muss auditsicher sein

- Menschenlesbare Kalibriermarke wird durch maschinenlesbaren DCC ergänzt
- Nutzer sieht sofort, ob Zertifikat gültig ist, die Rückführbarkeit gewährleistet wird und die vorgegebene Struktur (GP) benutzt wurde



Vorteile für alle Kunden



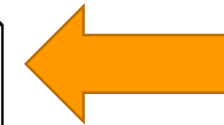
- ▶ Nicht alle Kunden werden das Potential durch die Verwendung der Kalibrierdaten aus dem DCC auch nutzen wollen oder können
- ▶ Welche Vorteile bieten sich für diese Anwender von Messgeräten

Keine Rückfragen stellen

- Durch das verwendete XML-Schemata (GP) sind die Inhalte klar und eindeutig definiert
- Der DCC speichert Messpunkte, -reihe, Spezifikation, Entscheidungsregel etc.
- Austauschbarkeit von Kalibrierdienstleistern sichergestellt
- **Erfordert DCC Standards für die Messgrößen und Messgeräte**
- „Das Kalibrierzertifikat lesen zu müssen“ entfällt



1:1 Inhaltsmatch



DCC zusammengefasst



- ▶ Frei von Medienbrüchen
 - Im Kalibrierlabor
 - Bei der Übertragung
 - In Industrie (beim Einsatz)

- ▶ Datenintegrität
 - Klare und fehlerlose Daten
 - Weltweit einzigartig und klar
 - Langfristige Bewahrung
 - Echtheit / Sicherheit

- ▶ Schnelle Standardisierung (GP)
 - Metrologische Netzwerke auf internationaler und nationaler Bühne
 - Normierung und Richtlinien

- ▶ Wirtschaftlichkeit
 - Im Kalibrierlabor: geringer Migrationsaufwand
 - In Industrie: je nach Anforderung und IT-Kenntnis
 - Höhere Prozesseffizienz (insbes. Industrie)

- ▶ Qualität
 - Einfache und fehlerfreie Verwendung von Messergebnissen und Korrekturen
 - Auditsicherheit durch Verwendung von standardisierten DCC Templates (GP)



Wo stehen wir heute?



- ▶ Internationale Konferenzen zur Weiterentwicklung
 - 2023: 1146 Teilnehmer aus über 93 Ländern
 - 2024: Nächster Termin im Februar geplant

- ▶ Kooperation mit Partnern aus der Industrie
 - Vorstellung auf der IMEKO Konferenz 2024 in Hamburg

PRIMAS exchange



Erlaubt automatisierten Zugriff oder Prüfmittelfreigaben direkt aus den Kundensystemen/-anwendungen – auch für Benutzer, die nicht bei PRIMAS online registriert sind.



Vielen Dank für Ihre Teilnahme bei unserem „Qualität im Dialog“ in Leipzig.

Wir freuen uns bereits auf das nächste Treffen mit Ihnen!



Wir würden uns sehr über ein kurzes Feedback zum QiD Leipzig freuen!

Einfach den QR-Code scannen & ausfüllen.

