

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15219-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültigkeitsdauer: 28.05.2019 bis 07.11.2021

Ausstellungsdatum: 28.05.2019

Urkundeninhaber:

imetrolgie GmbH
Institut für Metrologie und Prozesstechnologie
Luitpoldstraße 3, 97264 Helmstadt

Kalibrierungen in den Bereichen:

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- Widerstandsthermometer
- Thermopaare, Thermoelemente
- Direktanzeigende Thermometer
- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren
- Temperatur-Transmitter, Datenlogger
- Temperatur-Fixpunktzellen
- Flüssigkeits-Glasthermometer
- Temperatur-Blockkalibratoren
- Klimaschränke (Temperatur) ^{a)}

Feuchtemessgrößen

- Messgeräte für absolute Feuchte
- Messgeräte für relative Feuchte
- Feuchtegeneratoren und -kalibratoren ^{b)}
- Klimaschränke (Feuchte) ^{a)}

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom und Niederfrequenz

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke

Mechanische Messgrößen

- Druck ^{b)}

Werkstoffprüfmaschinen (WPM)

- Kraft (WPM) ^{a)}
- Länge (WPM) ^{a)}

^{a)} nur Vor-Ort-Kalibrierung

^{b)} auch Vor-Ort-Kalibrierung

Für die mit ^{*)} gekennzeichneten Messgrößen/Kalibriergegenstände ist dem Kalibrierlaboratorium, ohne dass es einer vorherigen Information und Zustimmung der DAkkS bedarf, die Anwendung der hier aufgeführten Normen/Kalibrierrichtlinien mit unterschiedlichen Ausgabeständen gestattet. Das Kalibrierlaboratorium verfügt über eine aktuelle Liste aller Normen/Kalibrierrichtlinien im flexiblen Akkreditierungsbereich.

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15219-01-00
Permanentes Laboratorium
Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperatur Temperatur- fixpunktzellen	0,01 °C	Wassertripelpunkt	0,5 mK	Vergleich mit Referenz- fixpunktzellen mit Hilfe von Normal-Widerstands- thermometer
Normal-Widerstands- thermometer (SPRT) *)	-196 °C	Flüssiger Stickstoff	15 mK	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometern
	-100 °C	Flüssigkeitsbad	5,0 mK	
	-38,8344 °C	Quecksilbertripelpunkt	1,5 mK	Kalibrierung an Temperatur-Fixpunkten
	0,01 °C	Wassertripelpunkt	0,8 mK	
	29,7646 °C	Galliumschmelzpunkt	1,5 mK	
	156,5985 °C	Indiumstarrungspunkt	2,5 mK	
	231,928 °C	Zinnerstarrungspunkt	3,0 mK	
	419,527 °C	Zinkerstarrungspunkt	3,0 mK	
	660,323 °C	Aluminium- erstarrungspunkt	7,0 mK	
	-196 °C bis 0 °C	Flüssigkeitsbad und an Temperaturfixpunkten DKD-R 5-1:2018	20 mK	Kalibrierung an Temperatur-Fixpunkten und im Flüssigkeitsbad, Kennlinienapproximation nach ITS 90
	-100 °C bis 0 °C		7,0 mK	
	-40 °C bis 30 °C		2,0 mK	
	0 °C bis 420 °C		4,5 mK	
0 °C bis 660 °C	10 mK			
Widerstands- thermometer und direkt anzeigende Thermometer mit Widerstandssensor, Halbleitersensoren *)	-196 °C	Flüssiger Stickstoff	20 mK	Vergleich mit Normal-Widerstands- thermometern
	0 °C	Eispunkt	5 mK	
	0,01 °C	Wassertripelpunkt	5 mK	
	29,7646 °C	Galliumschmelzpunkt	5 mK	
	-100 °C bis 250 °C	Flüssigkeitsbad	10 mK	
	> 250 °C bis 550 °C	DKD-R 5-1:2018	20 mK	
	> 550 °C bis 660 °C	Ausgleichsblock im Kalibrierofen	50 mK	
	> 660 °C bis 960 °C	DKD-R 5-1:2018 (Natrium-Wärmerohr)	1 K	Vergleich mit Normal- Thermoelementen
Widerstands- thermometer, direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensor *)	-80 °C bis 100 °C	Klimaschrank oder Feuchtegenerator	0,1 K	Vergleich mit Referenz- Thermometer im Klimaschrank oder Feuchtegenerator
	> 100 °C bis 180 °C	DKD-R 5-1:2018	0,15 K	
direktanzeigende Ther- mometer mit Thermo- element-Sensor *)	-80 °C bis 180 °C	Klimaschrank oder Feuchtegenerator DKD-R 5-3:2018	0,4 K	Vergleich mit Referenz- Thermometer im Klimaschrank oder Feuchtegenerator

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15219-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Edelmetall- thermoelemente *)	-50 °C bis 400 °C	Flüssigkeitsbad DKD-R 5-3:2018	0,4 K	Vergleich mit Normal- Thermoelementen und Normal-Widerstands- thermometern
	> 400 °C bis 660 °C	Ausgleichsblock im Kalibrierofen DKD-R 5-3:2018	0,5 K	
	> 660 °C bis 1000 °C		0,8 K	
	> 1000 °C bis 1200 °C		1,5 K	
	> 1200 °C bis 1300 °C		2,0 K	
	> 1300 °C bis 1400 °C		3,0 K	
Nichtedelmetall- thermoelemente *)	-196 °C	Flüssiger Stickstoff DKD-R 5-3:2018	0,3 K	Vergleich mit Normal-Widerstands- thermometern
	-100 °C bis 200 °C	Flüssigkeitsbad DKD-R 5-3:2018	0,2 K	
	> 200 °C bis 300 °C		0,3 K	
	> 300 °C bis 400 °C		0,4 K	
	> 400 °C bis 660 °C	Ausgleichsblock im Kalibrierofen DKD-R 5-3:2018	1,0 K	Vergleich mit Normal- Thermoelementen
	> 660 °C bis 1100 °C	Ausgleichsblock im Kalibrierofen DKD-R 5-3:2018	1,5 K	
	> 1100 °C bis 1200 °C		3,0 K	
	> 1200 °C bis 1300 °C		4,0 K	
Flüssigkeits- Glasthermometer	-58 °C bis 110 °C	Flüssigkeitsbad	10 mK	Vergleich mit Normal-Widerstands- thermometern
	> 110 °C bis 205 °C		20 mK	
	> 205 °C bis 420 °C		40 mK	
	> 420 °C bis 550 °C		0,20 K	
Temperatur- Blockkalibratoren *)	-100 °C bis 155 °C	DKD-R 5-4:2018	0,03 K	Vergleich mit Normal-Widerstands- thermometern
	> 155 °C bis 200 °C		0,05 K	
	> 200 °C bis 300 °C		0,06 K	
	> 300 °C bis 400 °C		0,08 K	
	> 400 °C bis 500 °C		0,10 K	
	> 500 °C bis 600 °C		0,12 K	
	> 600 °C bis 700 °C		0,15 K	
	50 °C bis 700 °C		1,5 K	Vergleich mit Normal- Thermoelementen
	> 700 °C bis 960 °C		4 K	
	> 960 °C bis 1200 °C		5 K	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperaturanzeiger- geräte und -simula- toren für Widerstands- thermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	2 mK	Vergleich mit Referenz- temperaturmessgeräten
für unedle Thermoelemente *)	-200 °C bis 1300 °C		0,1 K	ohne Vergleichsstellen- kompensation
für Thermoelemente Typ S, R *)	0 °C bis 1768 °C		0,2 K	ohne Vergleichsstellen- kompensation
für Thermoelemente Typ B *)	600 °C bis 1820 °C		0,2 K	ohne Vergleichsstellen- kompensation
Messumformer mit Widerstands- thermometer *)	-200 °C bis 660 °C	wie bei Widerstands- thermometern	$U_{PRT} + 0,1 \text{ K}$	PRT: Widerstands- thermometer
Messumformer mit Thermoelement *)	-200 °C bis 1400 °C	wie bei Thermoelementen	$U_{TC} + 0,5 \text{ K}$	TC: Thermoelement
Thermohygrographen, Hygrometer, Messumformer	-80 °C bis 100 °C	Klimaschrank oder Feuchtegenerator	0,1 K	Vergleich mit Referenz- Thermometer im Klimaschrank oder Feuchtegenerator
	> 100 °C bis 180 °C		0,15 K	
Feuchtegeneratoren	-10 °C bis 95 °C		0,05 K	Vergleich mit Referenzthermometer
Taupunkttemperatur Taupunktspiegel, Taupunktmessgeräte, Messumformer	> -20 °C bis 60 °C		65 mK	Vergleich mit Referenz- taupunktspiegel
	> 60 °C bis 90 °C		85 mK	
Feuchtegeneratoren, Geräte zur Darstellung des Taupunktes	-20 °C bis 60 °C		50 mK	Vergleich mit Referenz- taupunktspiegel
	> 60 °C bis 90 °C		70 mK	
Relative Feuchte Hygrometer, Hygrograph, Messumformer, Psychrometer	10 % bis 95 %	Feuchtegenerator Lufttemperatur: -10 °C bis 70 °C	$0,1 \% + 0,0065 \cdot rH$	Vergleich mit Referenz- Thermometer und Referenztaupunktspiegel rH = Messwert Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte
	5 % bis 98 %	Klimaschrank Lufttemperatur: 5 °C bis 95 °C	$0,2 \% + 0,008 \cdot rH$	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15219-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Feuchtegeneratoren, Geräte zur Darstellung der relativen Feuchte	5 % bis 98 %	Lufttemperatur: 5 °C bis 95 °C	$0,2\% + 0,006 \cdot rH$	Vergleich mit Referenz- Thermometer und Referenztaupunktspiegel rH = Messwert Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte
Gleichspannung	0 V bis 220 mV		$1,2 \mu V + 6,5 \cdot 10^{-6} \cdot U$	U = Messwert
	> 0,22 V bis 2,2 V		$1,2 \mu V + 6,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 2,2 V bis 22 V		$6,0 \mu V + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 22 V bis 220 V		$60 \mu V + 6,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 220 V bis 1100 V		$0,5 \text{ mV} + 8,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
Gleichstromstärke	0 A bis 220 μ A		$0,1 \mu A + 50 \cdot 10^{-6} \cdot I$	I = Messwert
	> 220 μ A bis 22 mA		$0,1 \mu A + 45 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 22 mA bis 220 mA		$1 \mu A + 65 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 220 mA bis 2,2 A		$15 \mu A + 95 \cdot 10^{-6} \cdot I$	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15219-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Druck Absolutdruck p_{abs} *)	0,015 bar bis 1,8 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET Calibration Guide No. 17, Version 3.0	$2,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,0 \mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit U_{res} des Vakuummeters ist noch zu berücksichtigen
	> 1,8 bar bis 7 bar		$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 7,1 \mu\text{bar}$	
	> 7 bar bis 70 bar		$3,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 71 \mu\text{bar}$	
	> 70 bar bis 201 bar	Ab > 70 bar: Kalibriermethode $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,19 \text{ mbar}$	Druckmedium: Gas mit Gas/Öl-Trennvorlage Die Messunsicherheit U_{baro} des Barometers ist noch zu berücksichtigen
	> 201 bar bis 501 bar		$6,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,41 \text{ mbar}$	
	> 501 bar bis 1001 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,1 \text{ mbar}$	
Absolutdruck p_{abs} *)	1 bar; 2 bar bis 101 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET Calibration Guide No. 17, Version 3.0 Kalibriermethode $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$4,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,19 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl Die Messunsicherheit U_{baro} des Barometers ist noch zu berücksichtigen
	> 101 bar bis 201 bar		$5,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,19 \text{ mbar}$	
	> 201 bar bis 501 bar		$6,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,41 \text{ mbar}$	
	> 501 bar bis 1501 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,1 \text{ mbar}$	
Negativer und positiver Überdruck p_e *)	-1,0 bar bis -0,015 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET Calibration Guide No. 17, Version 3.0 EURAMET cg-3, Version 1.0	$4,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 5,3 \mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas
	> -0,015 bar bis 0,015 bar		7,5 μbar	
	> 0,015 bar bis 1,8 bar		$2,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,0 \mu\text{bar}$	
	> 1,8 bar bis 7,0 bar		$2,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 7,1 \mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas mit Gas/Öl-Trennvorlage
	> 7,0 bar bis 70 bar		$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 71 \mu\text{bar}$	
	> 70 bar bis 200 bar		$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,19 \text{ mbar}$	
	> 200 bar bis 500 bar		$6,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,41 \text{ mbar}$	
	> 500 bar bis 1000 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,1 \text{ mbar}$	
Positiver Überdruck p_e *)	0 bar; 1 bar bis 100 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET Calibration Guide No. 17, Version 3.0 EURAMET cg-3, Version 1.0	$4,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,19 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl
	> 100 bar bis 200 bar		$5,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,19 \text{ mbar}$	
	> 200 bar bis 500 bar		$6,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,41 \text{ mbar}$	
	> 500 bar bis 1500 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,1 \text{ mbar}$	

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15219-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperatur Messorte in Temperatur- oder Klimaschränken <u>mit</u> Umluft im Temperaturbetrieb mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	-90 °C bis -50 °C	Messmedium Luft DKD-R 5-7:2018 Methode C	0,15 K	Vergleich mit Referenzthermometer Bei Beladung sind Art und Anordnung im Kalibrierschein genau anzugeben
	> -50 °C bis < 0 °C		0,12 K	
	0 °C bis 100 °C		0,08 K	
	> 100 °C bis 150 °C		0,13 K	
	> 150 °C bis 200 °C		0,20 K	
	> 200 °C bis 350 °C		0,33 K	
	> 350 °C bis 500 °C		0,50 K	
Temperatur- oder Klimaschränke <u>mit</u> Umluft im Temperaturbetrieb mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	-90 °C bis < 0 °C	Messmedium Luft DKD-R 5-7:2018 Methode A und B	0,4 K	
	0 °C bis 100 °C		0,2 K	
	> 100 °C bis 150 °C		0,4 K	
	> 150 °C bis 400 °C		0,6 K	
	> 400 °C bis 500 °C		1,0 K	
Messorte in Temperatur- oder Klimaschränken <u>ohne</u> Umluft im Temperaturbetrieb mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	-90 °C bis < 0 °C	Messmedium Luft DKD-R 5-7:2018 Methode C	0,4 K	
	0 °C bis 100 °C		0,3 K	
	> 100 °C bis 150 °C		0,4 K	
	> 150 °C bis 200 °C		0,5 K	
	> 200 °C bis 350 °C		0,8 K	
Temperatur- oder Klimaschränke <u>ohne</u> Umluft im Temperaturbetrieb mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	-90 °C bis 150 °C	Messmedium Luft DKD-R 5-7:2018 Methode A und B	0,6 K	
	> 150 °C bis 350 °C		0,8 K	
Feuchtegeneratoren	5 °C bis 95 °C		0,05 K	Vergleich mit Referenzthermometer

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15219-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Relative Feuchte Feuchtegeneratoren, Geräte zur Darstellung der relativen Feuchte	5 % bis 98 %	Lufttemperatur: 5 °C bis 95 °C	$0,2\% + 0,006 \cdot rH$	Vergleich mit Referenz- Taupunktspiegel und Referenz-Thermometer rH = Messwert Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte
Klimaschränke mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	5 % bis 30 %	DKD-R 5-7:2018 Methode A und B Lufttemperatur: 5 °C bis 70 °C	0,8 %	Bei Beladung sind Art und Anordnung im Kalibrierschein genau anzugeben Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte
	> 30 % bis 60 %		1,2 %	
	> 60 % bis 95 %		1,6 %	
	5 % bis 95 %	DKD-R 5-7:2018 Methode A und B Lufttemperatur: > 70 °C bis 95 °C	2,1 %	
Messorte in Klimaschränken mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	5 % bis 30 %	DKD-R 5-7:2018 Methode C Lufttemperatur: 5 °C bis 70 °C	0,6 %	
	> 30 % bis 60 %		0,8 %	
	> 60 % bis 95 %		1,0 %	
	5 % bis 95 %	DKD-R 5-7:2018 Methode C Lufttemperatur: > 70 °C bis 95 °C	1,8 %	
Kraft (WPM) Kraftmesseinrichtun- gen von Werkstoff- prüfmaschinen nach DIN 51220:2003 *)	50 N bis 200 kN	DIN EN ISO 7500- 1:2016 mit Beiblatt 1:1999 Beiblatt 2:1999 Beiblatt 3:1999	0,12 %	Mit Kraftaufnehmern (Klasse 0,5) in Zug- und Druckkraftichtung
	50 N bis 200 kN		0,24 %	Mit Kraftaufnehmern (Klasse 1) in Zug- und Druckkraftichtung
Länge (WPM) Längenänderungs- messeinrichtungen von Werkstoffprüfma- schinen nach DIN 51220:2003 *)	20 mm bis 1200 mm	DIN EN ISO 9513:2013	$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot l$	Messprinzip: inkrementaler Drehgeber l = gemessene Länge

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15219-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Druck Absolutdruck p_{abs} *)	0,015 bar bis 1,8 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET Calibration Guide No. 17, Version 3.0	$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,1 \mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit U_{res} des Vakuummeters ist noch zu berücksichtigen
	> 1,8 bar bis 7 bar		$2,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 7,3 \mu\text{bar}$	
	> 7 bar bis 70 bar		$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 73 \mu\text{bar}$	
	> 70 bar bis 201 bar	Ab > 70 bar: Kalibriermethode $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$6,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,19 \text{ mbar}$	Druckmedium: Gas mit Gas/Öl-Trennvorlage Die Messunsicherheit U_{baro} des Barometers ist noch zu berücksichtigen
	> 201 bar bis 501 bar		$7,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,42 \text{ mbar}$	
	> 501 bar bis 1001 bar		$5,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,2 \text{ mbar}$	
Absolutdruck p_{abs} *)	1 bar; 2 bar bis 101 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET Calibration Guide No. 17, Version 3.0 Kalibriermethode $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$4,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,19 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl Die Messunsicherheit U_{baro} des Barometers ist noch zu berücksichtigen
	> 101 bar bis 201 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,19 \text{ mbar}$	
	> 201 bar bis 501 bar		$7,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,42 \text{ mbar}$	
	> 501 bar bis 1501 bar		$5,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 3,2 \text{ mbar}$	
Negativer und positiver Überdruck p_e *)	-1,0 bar bis -0,015 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET Calibration Guide No. 17, Version 3.0 EURAMET cg-3, Version 1.0	$5,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 5,4 \mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas
	> -0,015 bar bis 0,015 bar		7,5 μbar	
	> 0,015 bar bis 1,8 bar		$2,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,1 \mu\text{bar}$	
	> 1,8 bar bis 7,0 bar		$2,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 7,3 \mu\text{bar}$	
	> 7,0 bar bis 70 bar		$3,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 73 \mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas mit Gas/Öl-Trennvorlage
	> 70 bar bis 200 bar		$6,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,19 \text{ mbar}$	
	> 200 bar bis 500 bar		$7,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,42 \text{ mbar}$	
	> 500 bar bis 1000 bar		$5,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,2 \text{ mbar}$	
Positiver Überdruck p_e *)	0 bar; 1 bar bis 100 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET Calibration Guide No. 17, Version 3.0 EURAMET cg-3, Version 1.0	$4,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,19 \text{ mbar}$	Druckmedium: Öl
	> 100 bar bis 200 bar		$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,19 \text{ mbar}$	
	> 200 bar bis 500 bar		$7,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,42 \text{ mbar}$	
	> 500 bar bis 1500 bar		$5,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,2 \text{ mbar}$	

verwendete Abkürzungen:

DKD-R Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt
EURAMET European Association of National Metrology Institutes

¹⁾ In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.