

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15219-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 08.11.2016 bis 07.11.2021      Ausstellungsdatum: 08.11.2016

Urkundeninhaber:

**imetrologie GmbH**  
**Institut für Metrologie und Prozesstechnologie**  
**Luitpoldstraße 3, 97264 Helmstadt**

Leiter: Dipl.-Ing. (FH) Herbert Kirchner  
Stellvertreter: Annette Knoops  
Christian Pleninger

Akkreditiert als Kalibrierlabor seit: 10.11.2011

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) <sup>a)</sup>

#### **Feuchtemessgrößen**

- Messgeräte für absolute Feuchte
- Messgeräte für relative Feuchte
- Feuchtgeneratoren und -kalibratoren <sup>b)</sup>
- Klimaschränke (Feuchte) <sup>a)</sup>

### **Elektrische Messgrößen**

#### **Gleichstrom und Niederfrequenz**

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke

### **Mechanische Messgrößen**

- Druck

#### **Werkstoffprüfmaschinen (WPM)**

- Kraft (WPM) <sup>a)</sup>
- Länge (WPM) <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> nur Vor-Ort-Kalibrierung

<sup>b)</sup> auch Vor-Ort-Kalibrierung

Für die mit <sup>a)</sup> 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.

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	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	Indiumerstarrungspunkt	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 DAkks-DKD-R 5-1:2010	20 mK	
	-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	DAkks-DKD-R 5-1:2010	20 mK	
	> 550 °C bis 660 °C	Ausgleichsblock im Kalibrierofen	50 mK	
> 660 °C bis 960 °C	DAkks-DKD-R 5-1:2010 (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	DAkks-DKD-R 5-1:2010	0,15 K	
direktanzeigende Ther- mometer mit Thermo- element-Sensor *)	-80 °C bis 180 °C	Klimaschrank oder Feuchtegenerator DAkks-DKD-R 5-3:2010	0,4 K	Vergleich mit Referenz- Thermometer im Klimaschrank oder Feuchtegenerator

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAkks-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
Edelmetall- thermoelemente *)	-50 °C bis 400 °C	Flüssigkeitsbad DAkKS-DKD-R 5-3:2010	0,4 K	Vergleich mit Normal- Thermoelementen und Normal-Widerstands- thermometern	
	> 400 °C bis 660 °C	Ausgleichsblock im Kalibrierofen  DAkKS-DKD-R 5-3:2010	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 DAkKS-DKD-R 5-3:2010	0,3 K	Vergleich mit Normal-Widerstands- thermometern	
	-100 °C bis 200 °C	Flüssigkeitsbad DAkKS-DKD-R 5-3:2010	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 DAkKS-DKD-R 5-3:2010	1,0 K		
	> 660 °C bis 1100 °C	Ausgleichsblock im Kalibrierofen DAkKS-DKD-R 5-3:2010	1,5 K	Vergleich mit Normal- Thermoelementen	
	> 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	DAkKS-DKD-R 5-4:2010	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			
Temperaturanzei- geräte und -simula- toren für Widerstands- thermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DAkKS-DKD-R 5-5:2010	2 mK	Vergleich mit Referenz- temperaturmessgeräten	
	für unedle Thermoelemente *)		0,1 K		ohne Vergleichsstellen- kompensation
	für Thermoelemente Typ S, R *)		0,2 K		ohne Vergleichsstellen- kompensation
	für Thermoelemente Typ B *)		0,2 K		ohne Vergleichsstellen- kompensation

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAkKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
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 Feuchtgenerator	0,1 K	Vergleich mit Referenz- Thermometer im Klimaschrank oder Feuchtgenerator
	> 100 °C bis 180 °C		0,15 K	
Feuchtgeneratoren	-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	
Feuchtgeneratoren, 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 %	Feuchtgenerator Lufttemperatur: -10 °C bis 70 °C	$0,1 \% + 0,0065 \cdot rH$	Vergleich mit Referenz- Thermometer und Referenztaupunktspiegel $rH = \text{Messwert}$ Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte
	5 % bis 98 %	Klimaschrank Lufttemperatur: 5 °C bis 95 °C	$0,2 \% + 0,008 \cdot rH$	
Feuchtgeneratoren, 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 $rH = \text{Messwert}$ Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichspannung	0 V bis 220 mV		$1,2 \mu\text{V} + 6,5 \cdot 10^{-6} \cdot U$	U = Messwert
	> 0,22 V bis 2,2 V		$1,2 \mu\text{V} + 6,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 2,2 V bis 22 V		$6,0 \mu\text{V} + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 22 V bis 220 V		$60 \mu\text{V} + 6,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 220 V bis 1100 V		$0,5 \text{ mV} + 8,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
Gleichstromstärke	0 A bis 220 $\mu\text{A}$		$0,1 \mu\text{A} + 50 \cdot 10^{-6} \cdot I$	I = Messwert
	> 220 $\mu\text{A}$ bis 22 mA		$0,1 \mu\text{A} + 45 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 22 mA bis 220 mA		$1 \mu\text{A} + 65 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 220 mA bis 2,2 A		$15 \mu\text{A} + 95 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
Druck Absolutdruck $p_{\text{abs}}$	> 0 bar bis 0,7 bar > 0,7 bar bis 1,2 bar > 1,2 bar bis 3,0 bar > 3,0 bar bis 11 bar > 11 bar bis 101 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET cg-17, Version 02	0,25 mbar 0,10 mbar 0,25 mbar 0,80 mbar $7,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}} + 1,0 \text{ mbar}$	Druckmedium Gas
Absolutdruck $p_{\text{abs}}$	1 bar; 2 bar bis 21 bar > 21 bar bis 201 bar > 201 bar bis 501 bar > 501 bar bis 1001 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET cg-17, Version 02 Kalibriermethode nach $p_{\text{abs}} = p_e + p_{\text{amb}}$	$5,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}} + 0,26 \text{ mbar}$ $4,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}} + 0,36 \text{ mbar}$ $7,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}} + 0,90 \text{ mbar}$ $1,2 \cdot 10^{-4} \cdot p_{\text{abs}} + 2,0 \text{ mbar}$	Druckmedium Öl  Die Messunsicherheit $U_{\text{Baro}}$ des Barometers ( $p_{\text{amb}}$ ) ist noch zu berücksichtigen.
Negativer und positiver Überdruck $p_e$	-1,0 bar bis -0,05 bar > -0,05 bar bis 0,0 bar > 0,0 bar bis 0,05 bar > 0,05 bar bis 2,0 bar > 2,0 bar bis 10 bar > 10 bar bis 100 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET cg-17, Version 02	0,25 mbar 0,010 mbar 0,010 mbar 0,25 mbar 0,80 mbar $7,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 1,0 \text{ mbar}$	Druckmedium Gas  Die Messunsicherheit $U_{\text{Baro}}$ des Barometers ( $p_{\text{amb}}$ ) ist noch zu berücksichtigen.
Positiver Überdruck $p_e$	0 bar; 1 bar bis 20 bar > 20 bar bis 200 bar > 200 bar bis 500 bar > 500 bar bis 1000 bar	DKD-R 6-1:2014 EURAMET cg-17, Version 02	$5,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,26 \text{ mbar}$ $4,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,36 \text{ mbar}$ $7,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,90 \text{ mbar}$ $1,2 \cdot 10^{-4} \cdot p_e + 2,0 \text{ mbar}$	Druckmedium Öl

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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.

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Temperatur Temperatur- oder Klimaschränke <u>mit</u> Umluft im Temperaturbetrieb mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	-90 °C bis -50 °C	Messmedium Luft DAkKS-DKD-R 5-7:2010 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>ohne</u> Umluft im Temperaturbetrieb mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	-90 °C bis < 0 °C	Messmedium Luft DAkKS-DKD-R 5-7:2010 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	
Messorte in Temperatur- oder Klimaschränken <u>mit</u> Umluft im Temperaturbetrieb mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	-90 °C bis < 0 °C	Messmedium Luft DAkKS-DKD-R 5-7:2010 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	
Messorte in Temperatur- oder Klimaschränken <u>ohne</u> Umluft im Temperaturbetrieb mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	-90 °C bis 150 °C	Messmedium Luft DAkKS-DKD-R 5-7:2010 Methode A und B	0,6 K	
	> 150 °C bis 350 °C		0,8 K	
Feuchtgeneratoren	5 °C bis 95 °C		0,05 K	Vergleich mit Referenzthermometer

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAkKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Relative Feuchte Feuchtgeneratoren, 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 %	DAkks-DKD-R 5-7:2010 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 %	2,1 %		
Messorte in Klimaschränken mit leerem oder definiert beladenem Nutzraum *)	5 % bis 30 %	DAkks-DKD-R 5-7:2010 Methode C Lufttemperatur: 5 °C bis 70 °C	0,6 %	
	> 30 % bis 60 %		0,8 %	
	> 60 % bis 95 %		1,0 %	
	5 % bis 95 %	1,8 %		
Kraft (WPM) Kraftmessein- richtungen von Werk- stoffprüfmaschinen 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 Druckkrafttrichtung
	50 N bis 200 kN		0,24 %	Mit Kraftaufnehmern (Klasse 1) in Zug- und Druckkrafttrichtung
Länge (WPM) Längenänderungsmess- einrichtungen 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

**verwendete Abkürzungen:**

DAkks-DKD-R	Kalibrierrichtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH
DKD-R	Kalibrierrichtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes
EURAMET cg	Kalibrierrichtlinie der European Association of National Metrology Institutes
ITS-90	Internationale Temperaturskala von 1990

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAkks-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 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.