

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

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte 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 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

<sup>1)</sup> 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 <sup>1)</sup>	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		

<sup>1)</sup> 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 <sup>1)</sup>	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	$0,2 \% + 0,008 \cdot rH$	

<sup>1)</sup> 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.