

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15129-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

**Gültig ab: 22.04.2020**

Ausstellungsdatum: 22.04.2020

Urkundeninhaber:

**JUMO GmbH & Co. KG**  
**Hermann-Muth-Straße 2**  
**36039 Fulda**

Kalibrierungen in den Bereichen:

### **Thermodynamische Messgrößen**

- Temperaturmessgrößen**
- Widerstandsthermometer <sup>a)</sup>
- Direktanzeigende Thermometer <sup>a)</sup>
- Temperatur-Transmitter, Datenlogger <sup>a)</sup>
- Thermopaare, Thermoelemente <sup>a)</sup>
- Temperatur-Blockkalibratoren
- Mechanische Thermometer <sup>a)</sup>
- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren <sup>a)</sup>
- Klimaschränke (Temperatur) <sup>a)</sup>

### **Feuchtemessgrößen**

- Messgeräte für relative Feuchte
- Klimaschränke (Feuchte) <sup>a)</sup>

### **Mechanische Messgrößen**

- Druck <sup>b)</sup>

<sup>a)</sup> auch Vor-Ort-Kalibrierungen

<sup>b)</sup> nur Vor-Ort-Kalibrierungen

Für die mit <sup>\*</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.

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15129-01-00

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen	
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>		
<b>Temperaturmessgrößen</b>  Widerstandsthermometer <sup>2)</sup> , direktanzeigende Thermometer, Datenlogger mit Widerstandssensor *)	0,010 °C	Wasser-Tripelpunkt DKD-R 5-1:2018	5 mK	Kalibrierung am Temperaturfixpunkt	
	-196 °C	siedender Stickstoff DKD-R 5-1:2018	50 mK		Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometer
	-80 °C bis 0 °C	im Flüssigkeitsbad DKD-R 5-1:2018	15 mK		
	> 0 °C bis 90 °C	im Wasserbad DKD-R 5-1:2018	10 mK		
	> 90 °C bis 150 °C	im Glycerinbad DKD-R 5-1:2018	15 mK		
	> 90 °C bis 300 °C	im Ölbad DKD-R 5-1:2018	15 mK		
	> 200 °C bis 300 °C	im Salzbad DKD-R 5-1:2018	25 mK		
	> 300 °C bis 550 °C		50 mK		
	-40 °C bis 50 °C	im Temperatur- Blockkalibrator DKD-R 5-1:2018	0,25 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometer	
	> 50 °C bis 300 °C		0,5 K		
	> 300 °C bis 500 °C		2,5 K	Vergleich mit Normal- Thermoelement	
	Messumformer mit Widerstandssensor, auch direktanzeigend *)	-196 °C	siedender Stickstoff DKD-R 5-1:2018	75 mK	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometer
-80 °C bis 0 °C		im Flüssigkeitsbad DKD-R 5-1:2018	45 mK		
> 0 °C bis 90 °C		im Wasserbad DKD-R 5-1:2018	40 mK		
> 90 °C bis 150 °C		im Glycerinbad DKD-R 5-1:2018	45 mK		
> 90 °C bis 300 °C		im Ölbad DKD-R 5-1:2018	45 mK		
> 200 °C bis 300 °C		im Salzbad DKD-R 5-1:2018	50 mK		
> 300 °C bis 550 °C			70 mK		
-40 °C bis 50 °C		im Temperatur- Blockkalibrator DKD-R 5-1:2018	0,25 K	Vergleich mit Normal- Thermoelement	
> 50 °C bis 300 °C			0,50 K		
> 300 °C bis 700 °C			2,5 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.

<sup>2)</sup> Auch Berechnung von Thermometerkennlinien nach den Verfahren der Richtlinie DKD-R 5-6:2018.

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15129-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	
Messumformer mit Thermoelementsensoren, auch direktanzeigend *)	-196 °C	siedender Stickstoff DKD-R 5-3:2018	0,5 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometer
	-80 °C bis 0 °C	im Flüssigkeitsbad DKD-R 5-3:2018	0,3 K	
	> 0 °C bis 90 °C	im Wasserbad DKD-R 5-3:2018	0,3 K	
	> 90 °C bis 150 °C	im Glycerinbad DKD-R 5-3:2018	0,3 K	
	> 90 °C bis 300 °C	im Ölbad DKD-R 5-3:2018	0,3 K	
	> 200 °C bis 550 °C	im Salzbad DKD-R 5-3:2018	0,3 K	
	> 300 °C bis 1100 °C	im Rohrofen DKD-R 5-3:2018	1,5 K	Vergleich mit Normal- Thermoelement
	-40 °C bis 300 °C	im Temperatur- Blockkalibrator DKD-R 5-3:2018	0,75 K	Vergleich mit Normal- Widerstandsthermometer
	> 300 °C bis 700 °C		2,5 K	Vergleich mit Normal- Thermoelement
Edelmetall- Thermoelemente <sup>2)</sup> , direktanzeigende Thermometer mit Edelmetall- Thermoelementsensoren *)	0 °C bis 300 °C	im thermostatisierten Bad DKD-R 5-3:2018	0,3 K	Vergleich mit Normal- Widerstandsthermometer
	> 300 °C bis 1100 °C	im Rohrofen DKD-R 5-3:2018	1,0 K	Vergleich mit Normal- Thermoelement
	200 °C bis 550 °C	im Salzbad DKD-R 5-3:2018	0,3 K	Vergleich mit Normal- Widerstandsthermometer
			0,75 K	Vergleich mit Normal- Edelmetall- Thermoelement
	-40 °C bis 300 °C	im Temperatur- Blockkalibrator DKD-R 5-3:2018	0,75 K	Vergleich mit Normal- Widerstandsthermometer
	> 300 °C bis 700 °C		2,5 K	Vergleich mit Normal- Thermoelement

<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.

<sup>2)</sup> Auch Berechnung von Thermometerkennlinien nach den Verfahren der Richtlinie DKD-R 5-6:2018.

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15129-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	
Nichtedelmetall- Thermoelemente <sup>2)</sup> ; direktanzeigende Thermometer und Datenlogger mit Nichtedelmetall- Thermoelementsensor <sup>*)</sup>	-196 °C	siedender Stickstoff DKD-R 5-3:2018	0,4 K	Vergleich mit Normal- Widerstandsthermometer
	-80 °C bis 300 °C	im thermostatisierten Bad DKD-R 5-3:2018	0,3 K	
	200 °C bis 550 °C	im Salzbad DKD-R 5-3:2018	0,5 K	Vergleich mit Normal- Widerstandsthermometer
			1,0 K	Vergleich mit Normal- Edelmetall- Thermoelement
	> 300 °C bis 1100 °C	im Rohröfen DKD-R 5-3:2018	1,5 K	Vergleich mit Normal- Thermoelement
	-40 °C bis 300 °C	im Temperatur- Blockkalibrator DKD-R 5-3:2018	0,75 K	Vergleich mit Normal- Widerstandsthermometer
	> 300 °C bis 700 °C		2,5 K	Vergleich mit Normal- Thermoelement
Mechanische Thermometer	-196 °C	flüssiger Stickstoff AA_DKD_022 Version 1	0,5 K (mind. ½ Teilungswert der Anzeige)	Vergleich mit Normal- Widerstandsthermometer
	0 °C	Eispunkt AA_DKD_022 Version 1	0,3 K (mind. ½ Teilungswert der Anzeige)	
	-80 °C bis 300 °C	im Flüssigkeitsbad AA_DKD_022 Version 1	0,3 K (mind. ½ Teilungswert der Anzeige)	
	200 °C bis 550 °C	im Salzbad AA_DKD_022 Version 1	1,5 K (mind. ½ Teilungswert der Anzeige)	

<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.

<sup>2)</sup> Auch Berechnung von Thermometerkennlinien nach den Verfahren der Richtlinie DKD-R 5-6:2018.

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15129-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	
Widerstandsthermometer zur Erfassung der Lufttemperatur, auch direktanzeigend und / oder mit Messumformer *)	-40 °C bis < 0 °C	Klimaschrank mit Umwälzung Lufttemperatur: -40 °C bis 180 °C DKD-R 5-1:2018	0,7 K	Vergleich mit Normal- Widerstandsthermometer
	≥ 0 °C bis < 20 °C		0,5 K	
	≥ 20 °C bis 60 °C		0,3 K	
	> 60 °C bis 100 °C		0,7 K	
	> 100 °C bis 180 °C		1,4 K	
Thermoelementsensoren zur Erfassung der Lufttemperatur, auch direktanzeigend und / oder mit Messumformer *)	-40 °C bis < 0 °C	Klimaschrank mit Umwälzung Lufttemperatur: -40 °C bis 180 °C DKD-R 5-3:2018	0,7 K	
	≥ 0 °C bis < 20 °C		0,5 K	
	≥ 20 °C bis 60 °C		0,3 K	
	> 60 °C bis 100 °C		0,7 K	
	> 100 °C bis 180 °C		1,4 K	
Temperatur- und Klimaschränke mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum *)	-80 °C bis 130 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B	0,4 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 130 °C bis 300 °C		0,6 K	
Temperatur- und Klimaschränke ohne Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum *)	-80 °C bis 130 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B	0,7 K	Bei Beladung sind Art und Anordnung im Kalibrierschein genau anzugeben.
	> 130 °C bis 300 °C		1,0 K	
Messorte in Temperatur- und Klimaschränken mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum *)	-80 °C bis 130 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode C	0,4 K	
	> 130 °C bis 300 °C		0,6 K	
Messorte in Temperatur- und Klimaschränken ohne Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum *)	-80 °C bis 130 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode C	0,7 K	
	> 130 °C bis 300 °C		1,0 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.

<sup>2)</sup> Auch Berechnung von Thermometerkennlinien nach den Verfahren der Richtlinie DKD-R 5-6:2018.

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15129-01-00**
**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	
Temperatur- Blockkalibratoren *)	-40 °C bis 133 °C	DKD-R 5-4:2018	0,2 K	Vergleich mit Normal- Widerstandsthermometer $t$ = Messwert in °C
	> 133 °C bis 300 °C		1,5 mK · $t$ / °C	
	> 300 °C bis 600 °C		1,5 mK · $t$ / °C	Vergleich mit Normal- Thermoelement $t$ = Messwert in °C
	> 600 °C bis 800 °C		2,5 K	
	> 800 °C bis 1000 °C		4,0 K	
	> 1000 °C bis 1100 °C		5,0 K	
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Widerstandsthermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	0,028 + $ 3,8 \cdot 10^{-5} \cdot t $ / °C	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009, auch spezielle Halb- leiterkennlinien (NTC, PTC) $t$ = Betrag des Messwertes in °C
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Edelmetall- Thermoelemente *)	-50 °C bis 1820 °C	DKD-R 5-5:2018	0,6 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Nichtedelmetall- Thermoelemente *)	-270 °C bis 1370 °C	DKD-R 5-5:2018	0,2 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014 und DIN 43710:1985
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Hochtemperatur-Thermo- elemente Typ A und Typ C *)	0 °C bis 2500 °C	DKD-R 5-5:2018	0,2 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014 und DIN 43710:1985

<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.

<sup>2)</sup> Auch Berechnung von Thermometerkennlinien nach den Verfahren der Richtlinie DKD-R 5-6:2018.

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15129-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	
<b>Feuchtemessgrößen</b> Messorte in Klimaschränken mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum *)	5 % bis 30 %	Lufttemperatur: 0 °C bis 100 °C  Taupunkttemperatur: -20 °C bis 95 °C  DKD-R 5-7:2018 Methode C	0,4 %	Vergleich mit Referenz- Tauspiegel-Hygrometer und Referenz- Thermometer.  Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte.
	> 30 % bis 60 %		0,7 %	
	> 60 % bis 98 %		1,0 %	
Klimaschränke mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum *)	5 % bis 30 %	Lufttemperatur: 0 °C bis 100 °C  Taupunkttemperatur: -20 °C bis 95 °C  DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B	0,5 %	Bei Beladung sind Art und Anordnung der Beladung im Kalibrierschein genau anzugeben.
	> 30 % bis 60 %		0,9 %	
	> 60 % bis 98 %		1,3 %	
Hygrometer, Messumformer und Datenlogger zur direkten Erfassung der relativen Feuchte *)	10 % bis 98 %	Klimaschrank mit Umwälzung Lufttemperatur: 0 °C bis 100 °C DKD-R 5-8:2019	$0,7 + 1,09 \cdot 10^{-2} \cdot rF$	Vergleich mit Referenz- Tauspiegel-Hygrometer und Referenz- Thermometer  Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte.  $rF$ = Messwert der relativen Feuchte

<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.

<sup>2)</sup> Auch Berechnung von Thermometerkennlinien nach den Verfahren der Richtlinie DKD-R 5-6:2018.

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15129-01-00**

**Vor-Ort-Kalibrierung**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Temperaturmessgrößen</b> Widerstandsthermometer <sup>2)</sup> ; direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensor <sup>*)</sup>	-40 °C bis 50 °C	im Temperatur- Blockkalibrator DKD-R 5-1:2018	0,25 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometer
	> 50 °C bis 300 °C		0,5 K	
	> 300 °C bis 500 °C		2,5 K	Vergleich mit Normal- Thermoelement
Edelmetall- Thermoelemente <sup>2)</sup> ; direktanzeigende Thermometer mit Edelmetall- Thermoelementsensoren <sup>*)</sup>	-40 °C bis 300 °C	im Temperatur- Blockkalibrator DKD-R 5-3:2018	0,75 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometer
	> 300 °C bis 700 °C		2,5 K	Vergleich mit Normal- Thermoelement
Nichtedelmetall- Thermoelemente <sup>2)</sup> ; direktanzeigende Thermometer mit Nichtedelmetall- Thermoelementsensoren <sup>*)</sup>	-40 °C bis 300 °C	im Temperatur- Blockkalibrator DKD-R 5-3:2018	0,75 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometer
	> 300 °C bis 700 °C		2,5 K	Vergleich mit Normal- Thermoelement
Mechanische Thermometer	-40 °C bis 200 °C	im Temperatur- Blockkalibrator AA-DKD_022 Version 1	0,5 K (mind. ½ Teilungswert der Anzeige)	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometer
	200 °C bis 300 °C		1,0 K (mind. ½ Teilungswert der Anzeige)	
	300 °C bis 500 °C		3,0 K (mind. ½ Teilungswert der Anzeige)	Vergleich mit Normal- Thermoelement
Messumformer mit Widerstandssensoren, auch direktanzeigend <sup>*)</sup>	-40 °C bis 50 °C	im Temperatur- Blockkalibrator DKD-R 5-1:2018	0,25 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometer
	> 50 °C bis 300 °C		0,5 K	
	> 300 °C bis 700 °C		2,5 K	Vergleich mit Normal- Thermoelement

<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.

<sup>2)</sup> Auch Berechnung von Thermometerkennlinien nach den Verfahren der Richtlinie DKD-R 5-6:2018.



**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15129-01-00**

**Vor-Ort-Kalibrierung**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Messumformer mit Thermoelement, auch direktanzeigend *)	-40 °C bis 300 °C	im Temperatur- Blockkalibrator DKD-R 5-3:2018	0,75 K	Vergleich mit Normal- Widerstands- thermometer
	> 300 °C bis 700 °C		2,5 K	Vergleich mit Normal- Thermoelement
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Widerstandsthermometer *)	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	$0,028 +  3,8 \cdot 10^{-5} \cdot t  / ^\circ\text{C}$	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009, auch spezielle Halbleiterkennlinien (NTC, PTC) $t$ = Betrag des Messwertes in °C
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Edelmetall- Thermoelemente *)	-50 °C bis 1820 °C	DKD-R 5-5:2018	0,6 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Nichtedelmetall- Thermoelemente *)	-270 °C bis 1370 °C	DKD-R 5-5:2018	0,2 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014 und DIN 43710:1985
Temperaturanzeigeräte und -simulatoren für Hochtemperatur-Thermo- elemente Typ A und Typ C *)	0 °C bis 2500 °C	DKD-R 5-5:2018	0,2 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014 und DIN 43710:1985
Temperatur- und Klimaschränke mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum *)	-80 °C bis 130 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B	0,4 K	Vergleich mit Referenzthermomete r
	> 130 °C bis 300 °C		0,6 K	Bei Beladung sind Art und Anordnung im Kalibrierschein genau anzugeben.
Temperatur- und Klimaschränke ohne Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum *)	-80 °C bis 130 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B	0,7 K	
	> 130 °C bis 300 °C		1,0 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.

<sup>2)</sup> Auch Berechnung von Thermometerkennlinien nach den Verfahren der Richtlinie DKD-R 5-6:2018.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15129-01-00

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Messorte in Temperatur- und Klimaschränken mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum *)	-80 °C bis 130 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode C		0,4 K	
	> 130 °C bis 300 °C			0,6 K	
Messorte in Temperatur- und Klimaschränken ohne Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum *)	-80 °C bis 130 °C			0,7 K	
	> 130 °C bis 300 °C			1,0 K	
<b>Feuchtemessgrößen</b>					
Messorte in Klimaschränken mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum *)	5 % bis 30 %	Lufttemperatur: 0 °C bis 100 °C Taupunkttemperatur: -20 °C bis 95 °C DKD-R 5-7:2018 Methode C		0,4 %	Vergleich mit Referenz-Tauspiegel- Hygrometer und Referenz- Thermometer Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte.
	> 30 % bis 60 %			0,7 %	
	> 60 % bis 98 %			1,0 %	
Klimaschränke mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum *)	5 % bis 30 %	Lufttemperatur: 0 °C bis 100 °C Taupunkttemperatur: -20 °C bis 95 °C DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B		0,5 %	Bei Beladung sind Art und Anordnung der Beladung im Kalibrierschein genau anzugeben.
	> 30 % bis 60 %			0,9 %	
	> 60 % bis 98 %			1,3 %	

<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.

<sup>2)</sup> Auch Berechnung von Thermometerkennlinien nach den Verfahren der Richtlinie DKD-R 5-6:2018.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15129-01-00

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	
<b>Druck</b> Negativer und positiver Überdruck $p_e$ *)	-400 mbar bis 400 mbar	DKD-R 6-1:2014 DIN EN 837:1997	0,4 mbar	Druckmedium: Gas
	-1 bar bis 2 bar		2 mbar	
	> 2 bar bis 6 bar		4 mbar	
	> 6 bar bis 20 bar		10 mbar	
	> 20 bar bis 60 bar		30 mbar	
	> 60 bar bis 600 bar		0,35 bar	Druckmedium: Wasser
Absolutdruck $p_{abs}$ *)	0,7 bar bis 1,2 bar	DKD-R 6-1:2014 DIN EN 837:1997	0,4 mbar	Druckmedium: Gas
	0 bar bis 3 bar		2 mbar	Druckmedium: Gas Prinzip der Messung: $p_{abs}=p_e+p_{amb}$
	> 3 bar bis 7 bar		4 mbar	
	> 7 bar bis 21 bar		10 mbar	
	> 21 bar bis 61 bar		30 mbar	
	> 61 bar bis 601 bar		0,35 bar	Druckmedium: Wasser Prinzip der Messung: $p_{abs}=p_e+p_{amb}$

**verwendete Abkürzungen:**

- DKD-R      Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt
- DIN        Deutsches Institut für Normung e.V.
- AA         Arbeitsanweisung der JUMO GmbH & Co. KG

<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.

<sup>2)</sup> Auch Berechnung von Thermometerkennlinien nach den Verfahren der Richtlinie DKD-R 5-6:2018.