

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 17.05.2018 bis 14.12.2019

Ausstellungsdatum: 17.05.2018

Urkundeninhaber:

Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen
Kalibrierlabor
Marsbruchstraße 186, 44287 Dortmund

Leiter: Dipl.-Phys. Karlheinz Fennig
Stellvertreter: Dipl.-Ing. (FH) Helge Reinold
Dipl.-Masch.-Ing. Dieter Schwenk
Wilfried Bangert
Martin Kather

Akkreditiert als Kalibrierlabor seit: 26.07.1990

Kalibrierungen in den Bereichen:

Mechanische Messgrößen

Kraft^{*)}

Härte^{*)}

Druck^{a)*)}

Werkstoffprüfmaschinen

- **Kraft (WPM)**^{a)*)}
- **Länge (WPM)**^{a)*)}
- **Mechanische Arbeit (WPM)**^{b)*)}
- **Drehmoment (WPM)**^{b)}
- **Härte (WPM)**^{a)*)}

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen

- **Spannungsverhältnis**
- **Gleichspannung**
- **Gleichstromstärke**
- **Gleichstromwiderstand**
- **Wechselspannung**
- **Wechselstromstärke**

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- **Direktanzeigende Thermometer**^{a)*)}
- **Thermopaare, Thermoelemente**^{a)*)}
- **Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren**^{a)*)}
- **Klimaschränke (Temperatur)**^{b)*)}

Feuchtemessgrößen

- **Messgeräte für relative Feuchte**^{b)*)}
- **Klimaschränke (Feuchte)**^{b)*)}

^{a)} auch Vor-Ort-Kalibrierungen;

^{b)} nur Vor-Ort-Kalibrierungen

Für die mit ^{*)} gekennzeichneten Messgrößen/Kalibriergegenständen ist dem Kalibrierlaboratorium, ohne dass es einer vorherigen Information und Zustimmung der DAkkS bedarf, die Anwendung der hier aufgeführten genormten Kalibrierverfahren mit unterschiedlichen Ausgabeständen der Normen / Kalibrierrichtlinien gestattet

¹⁾ 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.

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Kraft *) Kraftmessgeräte in Zugkrafttrichtung	5 N bis 600 N	DIN EN ISO 376:2011	$5 \cdot 10^{-4}$	600-N-K-BNME
	0,1 kN bis 2 kN	DAKKS-DKD-R 3-3:2010	$5 \cdot 10^{-4}$	25-kN-K-BMNE
	0,2 kN bis 2 kN	ASTM E 74a:2013	$2 \cdot 10^{-4}$	
	0,2 kN bis 6 kN	VDI/VDE 2624:2008	$5 \cdot 10^{-4}$	
	0,5 kN bis 6 kN		$2 \cdot 10^{-4}$	
	0,2 kN bis 16 kN		$5 \cdot 10^{-4}$	
	1,0 kN bis 16 kN		$2 \cdot 10^{-4}$	
	0,2 kN bis 25 kN		$5 \cdot 10^{-4}$	
	1,0 kN bis 25 kN		$2 \cdot 10^{-4}$	
	4 kN bis 200 kN		$5 \cdot 10^{-4}$	200-kN-K-BNME
	10 kN bis 200 kN		$2 \cdot 10^{-4}$	
	20 kN bis 1 MN		$5 \cdot 10^{-4}$	1-MN-K-BNME
	50 kN bis 1 MN		$2 \cdot 10^{-4}$	
	Kraftmessgeräte in Druckkrafttrichtung	0,5 N bis 600 N	DIN EN ISO 376:2011	$5 \cdot 10^{-4}$
0,1 kN bis 2 kN		DAKKS-DKD-R 3-3:2010	$5 \cdot 10^{-4}$	25-kN-K-BNME
0,2 kN bis 2 kN		ASTM E 74a:2013	$2 \cdot 10^{-4}$	
0,2 kN bis 6 kN		VDI/VDE 2624:2008	$5 \cdot 10^{-4}$	
0,5 kN bis 6 kN			$2 \cdot 10^{-4}$	
0,2 kN bis 16 kN			$5 \cdot 10^{-4}$	
1,0 kN bis 16 kN			$2 \cdot 10^{-4}$	
0,2 kN bis 25 kN			$5 \cdot 10^{-4}$	
1,0 kN bis 25 kN			$2 \cdot 10^{-4}$	
4 kN bis 200 kN			$5 \cdot 10^{-4}$	200-kN-K-BNME
10 kN bis 200 kN			$2 \cdot 10^{-4}$	
20 kN bis 1 MN			$5 \cdot 10^{-4}$	1-MN-K-BNME
50 kN bis 1 MN			$2 \cdot 10^{-4}$	
Kraft (WPM) *) Kraftmesseinrich- tungen von Werk- stoffprüfmaschinen und Prüfeinrich- tungen nach DIN 51220		50 kN bis 6 MN	DIN 51308:2005	$5 \cdot 10^{-3}$

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
Druck^{*)} Positiver Überdruck p_e	1 bar bis 1200 bar	DKD-R 6-1:2014	$4 \cdot 10^{-4}$, jedoch nicht $< 0,03$ bar	Kolbenmanometer, Druckaufnehmer (Druckmedium Öl)	
	0,0 bar bis 7 bar		$1 \cdot 10^{-3}$, jedoch nicht $< 0,002$ bar	Druck-Komperator mit Digital- Manometer (Druckmedium Gas)	
Gleichstrom- und Niederfrequenz- messgrößen	1 mV bis 1 V		$2U \cdot 10^{-6} + 1 \mu\text{V}$	U= jeweiliger Messwert	
	>1 V bis 100 V		$2,0 \cdot 10^{-6}$		
	Gleichspannung >100 V bis 1000 V		$5,0 \cdot 10^{-6}$		
Gleichstromstärke	100 μA bis 20 A		$0,1 \cdot 10^{-3}$		
Gleichstrom- widerstand	0,1 Ω und 1 Ω		$30 \cdot 10^{-6}$		
	> 1 Ω bis 10 Ω		$0,1 \cdot 10^{-3}$		
	> 10 Ω bis 1 M Ω		$30 \cdot 10^{-6}$		
	> 1 M Ω bis 10 M Ω		$0,1 \cdot 10^{-3}$		
	> 10 M Ω bis 100 M Ω		$1,0 \cdot 10^{-3}$		
Wechselspannung	0,3 V bis 500 V	50 Hz bis 20 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3}$		
Wechselstromstärke	2,5 mA bis 0,3 A	50 Hz bis 1 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3}$		
	> 0,3 A bis 10 A		$0,3 \cdot 10^{-3}$		
Spannungsverhältnis	± 0 mV/V bis ± 5 mV/V	Wechselspannung: 5V Messfrequenz: 225 Hz	$5 \cdot 10^{-5}$, jedoch nicht $< 0,03 \mu\text{V/V}$	Kalibrierung von Brückennormalen und den zugehörigen Anzeigegegeräten	
	± 0 mV/V; $\pm 0,8$ mV/V; $\pm 1,6$ mV/V;	$\pm 0,4$ mV/V; $\pm 1,2$ mV/V; $\pm 2,0$ mV/V;	Gleichspannung: 5V Wechselspannung: 5V Messfrequenz: 0 kHz (DC); 0,6 kHz; 1 kHz	$1 \cdot 10^{-3}$, jedoch nicht $< 1 \mu\text{V/V}$	Kalibrierung von 350 Ω -Brückennormalen und den zugehörigen Anzeigegegeräten bei den unter Messbereich angegebenen Stufen
	± 0 mV/V; $\pm 0,8$ mV/V; $\pm 1,6$ mV/V;	$\pm 0,4$ mV/V; $\pm 1,2$ mV/V; $\pm 2,0$ mV/V;	Wechselspannung: 5V Messfrequenz: 4,8 kHz; 5 kHz	$5 \cdot 10^{-3}$, jedoch nicht $< 5 \mu\text{V/V}$	

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Härte *) Härtevergleichs- platten Rockwell- Verfahren	20 HRA bis 93 HRA	DIN EN ISO 6508- 3:2015:2015 ASTM E 18:2017:2017	0,3 HRA	
	20 HRB bis 100 HRB		0,5 HRB	
	10 HRC bis 70 HRC		0,3 HRC	
	40 HRD bis 77 HRD		0,3 HRD	
	70 HRE bis 100 HRE		0,5 HRE	
	60 HRF bis 100 HRF		0,5 HRF	
	30 HRG bis 94 HRG		0,5 HRG	
	80 HRH bis 100 HRH		0,5 HRH	
	40 HRK bis 100 HRK		0,5 HRK	
	60 HR15N bis 94 HR15N		0,4 HR15N	
	30 HR30N bis 86 HR30N		0,4 HR30N	
	14 HR45N bis 77 HR45N		0,4 HR45N	
	60 HR15T bis 93 HR15T		0,8 HR15T	
	29 HR30T bis 82 HR30T		0,8 HR30T	
	15 HR45T bis 72 HR45T		0,8 HR45T	
	60 HRL bis 110 HRL		ASTM E 18:2017:2017	0,5 HRL
	40 HRM bis 110 HRM	0,5 HRM		
	20 HRP bis 110 HRP	0,5 HRP		
	20 HRR bis 110 HRR	0,5HRR		
	20 HRS bis 110 HRS	0,5 HRS		
	20 HRV bis 110 HRV	0,5 HRV		
	20 HR15W bis 95 HR15W	0,8 HR15W		
	20 HR30W bis 95 HR30W	0,8 HR30W		
	20 HR45W bis 95 HR45W	0,8 HR45W		
	20 HR15X bis 95 HR15X	0,8 HR15X		
	20 HR30X bis 95 HR30X	0,8 HR30X		
	20 HR45X bis 95 HR45X	0,8 HR45X		
	20 HR15Y bis 95 HR15Y	0,8 HR15Y		
	20 HR30Y bis 95 HR30Y	0,8 HR30Y		
	20 HR45Y bis 95 HR45Y	0,8 HR45Y		

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Härte*) Härtevergleichs- platten Rockwell- Verfahren	20 HR2,5/7 bis 95 HR2,5/7	DIN 51917:2002 IEC 413	0,8 HR2,5/7	
	20 HR5/7 bis 95 HR5/7		0,8 HR5/7	
	20 HR5/20 bis 120 HR5/20		0,5 HR5/20	
	20 HR5/40 bis 120 HR5/40		0,5 HR5/40	
	20 HR5/60 bis 120 HR5/60		0,5 HR5/60	
	20 HR5/100 bis 120 HR5/100		0,5 HR5/100	
	20 HR5/150 bis 120 HR5/150		0,5 HR5/150	
	20 HR10/20 bis 120 HR10/20		0,5 HR10/20	
	20 HR10/40 bis 120 HR10/40		0,5 HR10/40	
	20 HR10/60 bis 120 HR10/60		0,5 HR10/60	
	20 HR10/100 bis 120 HR10/100		0,5 HR10/100	
	20 HR10/150 bis 120 HR10/150		0,5 HR10/150	
Härtevergleichs- platten nach Rockwell- Verfahren mit Hartmetallkugel Durchmesser 2,5 mm	40 HR2,5/62,5 bis 85 HR2,5/62,5	VDI/VDE 2616-1:2012	0,5 HR2,5/62,5	
	25 HR2,5/187,5 bis 70 HR2,5/187,5		0,5 HR2,5/187,5	
Härtevergleichs- platten Vickers- Verfahren	30 HV 0,005 bis 240 HV 0,005	DIN EN ISO 6507-3:2006 ASTM E 384:2017	$2,2 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0545HV$ - 0,87 in HV 0,005	
	30 HV 0,01 bis 300 HV 0,01		$2 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0635HV$ - 1,16 in HV 0,01	
	30 HV 0,015 bis 400 HV 0,015		$1 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0606HV$ - 1,39 in HV 0,015	
	30 HV 0,02 bis 540 HV 0,02		$2 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0431HV$ - 0,69 in HV 0,02	
	30 HV 0,025 bis 720 HV 0,025		$1 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0422HV$ - 0,76 in HV 0,025	
	30 HV 0,03 bis 840 HV 0,03		$1 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,041HV$ - 0,80 in HV 0,03	
	30 HV 0,05 bis 900 HV 0,05		$7 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0388HV$ - 0,92 in HV 0,05	
	30 HV 0,1 bis 1800 HV 0,1		$3 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0367HV$ - 1,22 in HV 0,1	
30 HV 0,2 bis 3000 HV 0,2	$2 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,036HV$ - 1,76 in HV 0,2			

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Härte*) Härtevergleichs- platten Vickers- Verfahren	30 HV 0,3 bis 3000 HV 0,3	DIN EN ISO 6507-3:2006 ASTM E 384:2017	$2 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0262HV$ - 1,26 in HV 0,3	
	30 HV 0,5 bis 3000 HV 0,5		$1 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0201HV$ - 0,909 in HV 0,5	
	30 HV 0,8 bis 3000 HV 0,8		$1 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0201HV$ - 0,909 in HV 0,8	
	30 HV 1 bis 3000 HV 1		$8 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0145HV$ - 0,58 in HV 1	
	30 HV 2 bis 3000 HV 2		$6 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,010HV$ - 0,33 in HV 2	
	30 HV 3 bis 3000 HV 3		$5 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0087HV$ - 0,24 in HV 3	
	30 HV 5 bis 3000 HV 5		$4 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0065HV$ - 0,04 in HV 5	
	30 HV 10 bis 3000 HV 10		$4 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0081HV$ - 0,13 in HV 10	
	30 HV 20 bis 3000 HV 20		$2 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0076HV$ - 0,13 in HV 20	
	30 HV 30 bis 3000 HV 30		$1 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,008HV$ - 0,22 in HV 30	
	40 HV 40 bis 3000 HV 40		$9 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0082HV$ - 0,32 in HV 40	
	50 HV 50 bis 3000 HV 50		$2 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0053HV$ - 0,03 in HV 50	
	60 HV 60 bis 3000 HV 60		$2 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0053HV$ - 0,03 in HV 60	
	100 HV 100 bis 3000 HV 100		$7 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0064HV$ - 0,18 in HV 100	
	100 HV 120 bis 3000 HV 120		$3 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0068HV$ - 0,34 in HV 120	
100 HV 125 bis 3000 HV 125	$2 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0070HV$ - 0,39 in HV 125			
150 HV 150 bis 3000 HV 150	$1 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0071HV$ - 0,51 in HV 150			

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Härte *) Härtevergleichs- platten Brinell- Verfahren	20 HBW bis 80 HBW 10/250 bis 10/250	DIN EN ISO 6506-3:2015 ASTM E 10:2017:2017	0,6 %; jedoch nicht < 0,5 HBW 10/250	
	60 HBW bis 150 HBW 10/500 bis 10/500		0,6 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 10/500	
	60 HBW bis 250 HBW 10/1000 bis 10/1000	DIN EN ISO 6506-3:2015 ASTM E 10:2017:2017	0,6 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 10/1000	
	60 HBW bis 320 HBW 10/1500 bis 10/1500		0,6 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 10/1500	
	95 HBW bis 650 HBW 10/3000 bis 10/3000		0,6 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 10/3000	
	20 HBW bis 80 HBW 5/62,5 bis 5/62,5		1,0 %; jedoch nicht < 0,5 HBW 5/62,5	
	60 HBW bis 150 HBW 5/125 bis 5/125		0,8 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 5/125	
	60 HBW bis 250 HBW 5/250 bis 5/250		0,8 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 5/250	
	95 HBW bis 650 HBW 5/750 bis 5/750		0,8 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 5/750	
	20HBW bis 80HBW 2,5/15,625 bis 2,5/15,625		0,8 %; jedoch nicht < 0,5 HBW 2,5/15,625	
	60HBW bis 150 HBW 2,5/31,25 bis 2,5/31,25		0,6 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 2,5/31,25	
	60 HBW bis 250 HBW 2,5/62,5 bis 2,5/62,5		0,6 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 2,5/62,5	
	95 HBW bis 650 HBW 2,5/187,5 bis 2,5/187,5		0,6 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 2,5/187,5	
	20 HBW bis 80 HBW 1/2,5 bis 1/2,5		0,8 %; jedoch nicht < 0,5 HBW 1/2,5	
	60 HBW bis 150 HBW 1/5 bis 1/5		1,0 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 1/5	
	60HBW bis 250 HBW 1/10 bis 1/10		1,0 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 1/10	
	95 HBW bis 650 HBW 1/30 bis 1/30		1,0 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 1/30	

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Härtevergleichsplatte n Knoop-Verfahren	60 HK 0,005 bis 500 HK 0,005	DIN EN ISO 4545-3:2006 ASTM E 384:2017	$7,4 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$ + $6,0 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 0,005	
	60 HK 0,01 bis 600 HK 0,01		$6,4 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$ + $4,7 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 0,01	
	60 HK 0,015 bis 700 HK 0,015		$5,6 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$ + $3,9 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 0,015	
	60HK 0,025 bis 900 HK 0,025		$3,7 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$ + $3,7 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 0,025	
	60 HK 0,03 bis 1000 HK 0,03		$4,3 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$ + $2,7 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 0,03	
	60 HK 0,05 bis 1500 HK 0,05		$2,4 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$ + $3,2 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 0,05	
	60 HK 0,1 bis 2500 HK 0,1		$1,2 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$ + $3,2 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 0,1	
	60 HK 0,2 bis 2500 HK 0,2		$5,6 \cdot 10^{-6} \text{HK}^2$ + $3,1 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 0,2	
	60 HK 0,3 bis 2500 HK 0,3		$3,3 \cdot 10^{-6} \text{HK}^2$ + $3,1 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 0,3	
	60 HK 0,5 bis 2500 HK 0,5		$1,7 \cdot 10^{-6} \text{HK}^2$ + $3,0 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 0,5	
	60 HK 1 bis 2500 HK 1		$4,0 \cdot 10^{-7} \text{HK}^2$ + $3,0 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 1	
	60 HK 2 bis 2500 HK 2		$4,0 \cdot 10^{-7} \text{HK}^2$ + $3,0 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 2	

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Härtevergleichs- platten Leeb- Verfahren	250 HLD/DC bis 900 HLD/DC	DIN EN ISO 16859-3:2016 ASTM A 956:2017:2017	$9,3 \cdot 10^{-3} \text{HLD} + 0,8$ in HLD/DC	
	250 HLG bis 800HLG		$7,0 \cdot 10^{-3} \text{HLG} + 2,4$ in HLG	
Härtevergleichs- platten instrumentierte Kraft- Eindringprüfung	80 HM 0,05 bis 30000 HM 0,05	DIN EN ISO 14577- 3:2015:2015	$4 \cdot 10^{-6} \text{HM}^2$ + 0,0725 HM - 20,41 in HM 0,05	
	80HM 0,1 bis 30000 HM 0,1		$3 \cdot 10^{-6} \text{HM}^2$ + 0,0518 HM - 14,31 in HM 0,1	
	80 HM 0,3 bis 30000 HM 0,3		$2 \cdot 10^{-6} \text{HM}^2$ + 0,0303 HM - 8,68 in HM 0,3	
	80 HM 0,5 bis 30000 HM 0,5		$1 \cdot 10^{-6} \text{HM}^2$ + 0,0230 HM - 6,84 in HM 0,5	
	80 HM 1 bis 30000 HM 1		$9 \cdot 10^{-7} \text{HM}^2 + 0,0167 \text{HM}$ - 4,69 in HM 1	

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Härte *) Eindringkörper für Härtemessung Winkel zwischen den Achsen	85° bis 130°	DIN EN ISO 6508-2:2015 DIN EN ISO 6508-3:2015 ASTM E 18:2017	1,1'	
	50° bis 180°	DIN EN ISO 6507-2:2016 DIN EN ISO 6507-3:2006 DIN EN ISO 4545-2:2006 DIN EN ISO 4545-3:2006 DIN EN ISO 14577-2:2015 DIN EN ISO 14577-3:2015 ASTM E 384:2017	1,0'	
	40° bis 180°	DIN 50157-2:2008 DIN 50158-2:2008 DIN 50159-2:2015 ISO 4586-2:2015 DIN EN 438-2:2016	1,5'	
Winkel bei Shore- Härteprüfgeräten	0° bis 180°	DIN ISO 18898:2017	0,021°	
Länge der Schnittlinien	0,04 µm bis 5,0 µm	DIN EN ISO 6507:2016 DIN EN ISO 6507-3:2006 DIN EN ISO 4545-2:2006 DIN EN ISO 4545-3:2006 DIN EN ISO 14577-2:2015 DIN EN ISO 14577-3:2015 ASTM E 384:2017	0,035 µm	
Kugeldurchmesser	0,15 mm bis 13,0 mm	DIN EN ISO 6508-2:2015 DIN EN ISO 6508-3:2015 DIN EN ISO 6506-2:2015 DIN EN ISO 6506-3:2015 DIN 50156-2:2016 DIN 50156-3:2016 DIN EN ISO 16859-2:2016 DIN EN ISO 16859-3:2016 ASTM E 10:2017 ASTM E 18:2017 ASTM A 956:2017:2017 DIN ISO 18898:2017 DIN ISO 48:2016	Durchmesser: 0,5 µm Rauigkeit: 6 %	

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
Härte (WPM) *) Härteprüfmaschinen nach Leeb-Verfahren	300 HLD bis 900 HLD	DIN 50156-2:2016 DIN EN ISO 16859-2:2016 ASTM A 956:2017 VDI/VDE 2616-1	$U_{CRM} \cdot 1,5$	U_{CRM} : Messunsicherheit der Referenzproben	
	400 HLG bis 700 HLG				
Masse Schlagkörper	3 g bis 25 g				0,01 %
Geschwindigkeit Schlagkörper	0,5 m/s bis 3,5 m/s				0,01 m/s
freie Fallstrecke Schlagkörper	3 mm bis 25 mm				0,1 mm
Härteprüfmaschinen nach HMM-Verfahren	100 HMMHBW bis 650 HMMHBW				DIN 50157-2:2008 VDI/VDE 2616-1
	20 HMMHRC bis 70 HMMHRC	0,5 HMMHRC			
Härteprüfmaschinen nach Shore-Verfahren A, A0, AM und D	0 Shore bis 100 Shore	DIN ISO 18898:2017	1,5 Shore	R: gemessener Radius D: gemessener Durchmesser	
Radius Eindringkörper	0,1 mm				$1,5 \cdot 10^{-5}R + 2,6 \mu\text{m}$
	2,5 mm				0,5 μm
Durchmesser	0,35 mm bis 22 mm				$1,5 \cdot 10^{-5}D + 2,6 \mu\text{m}$
Messweg	0 mm bis 3 mm				$1,5 \cdot 10^{-3}$; jedoch nicht < 0,5 μm
Federkraft	0,01 mN bis 10 N				$2 \cdot 10^{-3}$; jedoch nicht < 2,0 mN
	0,01 mN bis 50 N				$2 \cdot 10^{-3}$; jedoch nicht < 8,0 mN
Masse auf der Druckplatte	0,1 kg bis 10 kg	$2 \cdot 10^{-3}$; jedoch nicht < 1,0 g			

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Härte (WPM) * Härteprüfmaschinen nach UCI-Verfahren	30 HV _{UCI} bis 950 HV _{UCI}	DIN 50159-2:2015 ASTM A 1038:2017 VDI/VDE 2616-1:2012	(3,0 · 10 ⁻⁵ HV ² + 0,0367HV - 1,22) · 1,5 in HV _{UCI} 0,1	
			(2,0 · 10 ⁻⁵ HV ² + 0,0262HV - 1,26) · 1,5 in HV _{UCI} 0,3	
			(1,0 · 10 ⁻⁵ HV ² + 0,0201HV - 0,909) · 1,5 in HV _{UCI} 0,8	
			(8,0 · 10 ⁻⁶ HV ² + 0,0145HV - 0,58) · 1,5 in HV _{UCI} 1	
	30 HV _{UCI} bis 950 HV _{UCI}		(4,0 · 10 ⁻⁶ HV ² + 0,0065HV - 0,04) · 1,5 in HV _{UCI} 5	
			(4,0 · 10 ⁻⁶ HV ² + 0,0081HV - 0,13) · 1,5 in HV _{UCI} 10	
Kraft am Triggerpunkt	0,8 N bis 120 N	DIN 50159-2:2015	0,24 %	Verfahr- geschwindigkeit des Eindringkörpers im UCI-Gerät: (0,005 bis 0,05) F _{soil} /s
Härteprüfmaschinen nach IRHD-Verfahren N, H, L, M und Taschengeräten	0 IRHD bis 100 IRHD	DIN ISO 18898:2017	1,5 IRHD	D: gemessener Durchmesser
	Durchmesser		1,0 mm bis 22,0 mm	
Messweg	0 mm bis 5 mm		1,5 · 10 ⁻³ ; jedoch nicht < 0,5 μm	
Kraft	0,01 mN bis 50 N		2 · 10 ⁻³ ; jedoch nicht < 2,0 mN	
	1 mN bis 200 mN		2 · 10 ⁻³ ; jedoch nicht < 0,2 mN	
	200 mN bis 500 mN		2 · 10 ⁻³ ; jedoch nicht < 1,0 mN	

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperatur*) Direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensoren	-40 °C bis < -10 °C	DAkks-DKD-R 5-1:2010 im Tieftemperaturbad	0,3 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern
	-10 °C bis 85 °C	DAkks-DKD-R 5-1:2010 im Wasserbad	0,3 K	
	> 85 °C bis 400 °C	DAkks-DKD-R 5-1:2010 im Temperatur- blockkalibrator	1,1 K	
Nichtedelmetall- thermoelemente und direktanzeigende Thermometer mit Nichtmetall- thermoelementen	-40 °C bis < -10 °C	DAkks-DKD-R 5-3:2010 im Tieftemperaturbad	1 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern
	-10 °C bis 85 °C	DAkks-DKD-R 5-3:2010 im Wasserbad	1 K	
	> 85 °C bis 400 °C	DAkks-DKD-R 5-3:2010 im Temperatur- blockkalibrator	1,3 K	
	> 400 °C bis 500 °C		4,0 K	Vergleich mit Thermoelementen
	> 500 °C bis 800 °C		6,1 K	
	> 800 °C bis 1000 °C	8,2 K		
Edelmetallthermo- elemente und direktanzeigende Thermometer mit Edelmetallthermo- elementen	> 85 °C bis 400 °C	DAkks-DKD-R 5-3:2010 im Temperatur- blockkalibrator	1,3 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern
	> 400 °C bis 500 °C		3,9 K	Vergleich mit Thermoelementen
	> 500 °C bis 800 °C		6,0 K	
	> 800 °C bis 1000 °C		8,1 K	

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperaturanzeiger- geräte für Wider- standsthermometer	-40 °C bis 400 °C	DAkks-DKD-R 5-5:2010	0,4 K	Kennlinie nach DIN EN IEC 60751
Simulatoren für Widerstands- thermometer	-40 °C bis 400 °C		0,7 K	
Temperatur- anzeigergeräte für Nichtedelmetall- thermoelemente		DAkks-DKD-R 5-5:2010		Kennlinie nach DIN EN 60584
Typ J	-40 °C bis 1200 °C		0,5 K	
Typ K	-40 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ N	-40 °C bis 1200 °C		0,7 K	
Typ T	-40 °C bis 400 °C		0,6 K	
Typ L	-40 °C bis 900 °C		0,5 K	
Typ U	-40 °C bis 600 °C	0,6 K	Kennlinie nach DIN 43710	
Simulatoren für Nichtedelmetall- thermoelemente		DAkks-DKD-R 5-5:2010		Kennlinie nach DIN EN 60584
Typ J	-40 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ K	-40 °C bis 1200 °C		0,8 K	
Typ N	-40 °C bis 1200 °C		0,9 K	
Typ T	-40 °C bis 400 °C		0,9 K	
Typ L	-40 °C bis 900 °C		0,8 K	
Typ U	-40 °C bis 600 °C	0,9 K	Kennlinie nach DIN 43710	
Temperaturanzeiger- geräte für Edelmetall- thermoelemente		DAkks-DKD-R 5-5:2010		Kennlinie nach DIN EN 60584
Typ R	200 °C bis 1200 °C		1,6 K	
Typ S	200 °C bis 1200 °C		1,6 K	
Typ B	200 °C bis 1200 °C	1,4 K		
Simulatoren für Edelmetall- thermoelemente		DAkks-DKD-R 5-5:2010		Kennlinie nach DIN EN 60584
Typ R	200 °C bis 1200 °C		1,9 K	
Typ S	200 °C bis 1200 °C		1,3 K	
Typ B	200 °C bis 1200 °C	1,7 K		

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Elektronische Sensoren zur Messung der Lufttemperatur keine Thermometer in Psychrometern	5 °C bis 50 °C	im Feuchtgenerator	0,6 K	Vergleich mit Referenz- feuchtefühlern
Präzisionsbäder	-40 °C bis 250 °C	MPA NRW A570300: Version 1.0	0,2 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern
Relative Feuchte *) Elektronische Hygrometer und Feuchtesensoren (keine Psychrometer)	5% bis 95%	Lufttemperatur 5 °C bis 50 °C	2,5 %	Vergleich mit Referenz- feuchtefühlern im Feuchtgenerator Messunsicherheit in relativer Feuchte
		Lufttemperatur 23 °C	2,0 %	

¹⁾ 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 ¹⁾	Bemerkungen
Kraft (WPM) *) Kraftmesseinrichtungen von Werkstoffprüfmaschinen und Prüfeinrichtungen nach DIN 5120	0,01 N bis 100 N	DIN 51220:2003 DIN 51302:2000 DIN 51308:2005 DIN EN 1996-11 DIN EN 12390-4:2000 DIN EN 13260:2011	0,10 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraft-richtung
	0,5 N bis 20 MN	DIN EN ISO 7500-1:2016 mit Beiblatt 1:1999 Beiblatt 2:1999 Beiblatt 3:1999 DIN EN ISO 7500-2:2007	0,12 %	mit Kraftaufnehmern (Klasse 0,5) in Zugkraft-richtung
	0,01 N bis 15 MN	DIN EN ISO 24343-1:2012 ASTM E 4:2016 ASTM E 10:201712	0,12 %	mit Kraftaufnehmern (Klasse 0,5) in Druckkraft-richtung
	16,5 MN bis 20 MN	MPA NRW A5550G01: Ausgabe G 10/2013 MPA NRW A5550A09: Ausgabe A 10/2013 MPA NRW A5563D01: Ausgabe D 10/2013 VDI/VDE 2624 Blatt 2.1:2008 Verfügung 7930 Mvmz MPA NRW A5577B02: Ausgabe B 11/2013	0,24 %	mit Zugkraftaufnehmer 25 MN
Kraft (WPM) *) Kraftmesseinrichtungen von Werkstoffprüfmaschinen und Prüfeinrichtungen nach DIN 51220	1 N bis 1 MN	MPA NRW A555014: Version 1.0 09/2014	0,24 %	mit Belastungskörpern und Kraftaufnehmern in Zug- und Druckkraft-richtung

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Mechanische Arbeit (WPM) *) Pendelschlagwerke und Schlageinrichtungen	0,2 J bis 2700 J	DIN 51222:2017 DIN 53512:2000 DIN 51302:2000 DIN EN ISO 148-2:2017 DIN EN ISO 179-1:2010 DIN EN ISO 179-2:2012 DIN EN ISO 180:2013 DIN EN ISO 82562005 DIN EN ISO 13802:2016 ASTM E 23:2016 BS 131-1:1961	Kraft: 0,12 % Pendellänge: 0,2 mm Winkel: 0,03° Zeit: 0,02 s Radien: $1,5 \cdot 10^{-5} R + 2,6 \mu\text{m}$ Länge: $1,5 \cdot 10^{-5} l + 1,2 \mu\text{m}$ $1,5 \cdot U_{\text{CRM}}$	Die Messunsicherheit wird berechnet für: 1. Lage Schwingungsmittelpunkt 2. Potentielle Energie 3. Abweichung der angezeigten Energie l: gemessene Länge U_{CRM} : Messunsicherheit der Referenzproben
Mechanische Arbeit (WPM) *) Pendelschlagwerke und Fallwerke	0,2 J bis 500 J	MPA NRW A555705: Version 1.0 09/2014	Kraft: 0,24 % Winkel: 0,1° Länge: $3,0 \cdot 10^{-4} l + 50 \mu\text{m}$ für 0 m bis 5 m und $3,0 \cdot 10^{-6} l + 0,2 \text{ mm}$ für 0,5 m bis 10 m	Die Messunsicherheit wird berechnet für: 1. Länge / Fallhöhe 2. Potentielle Energie 3. Auftreffgeschwindigkeit l: gemessene Länge
Fallwerke nach Batelle, Pellini	0 m bis 1 m	ASTM E 208:2006 DIN EN 744 DIN EN 10274:1999 SEP 1325 SEP 1326	Weg/Fallhöhe: $3,0 \cdot 10^{-4} \cdot l + 0,05 \text{ mm}$ Zeit: 0,02 s	Die Messunsicherheit wird berechnet für: 1. Potentielle Energie 2. Fallhöhe 3. Auftreffgeschwindigkeit l: gemessene Länge
	1 m bis 10 m		Weg/Fallhöhe: $4,0 \cdot 10^{-6} \cdot l + 0,2 \text{ mm}$ Zeit: 0,02 s	
	0,5 N bis 200 kN		0,12 %	
Drehmoment (WPM) Drehmomentmess- einrichtungen von Werkstoffprüfma- schinen und Prüf- einrichtungen nach DIN 51220	0,01 N · m bis 5 N · m	MPA NRW A5555H01: Ausgabe H 10/2013	0,4 %; jedoch nicht < 0,001 N · m	Mit Drehmomentaufnehmern (Links- und Rechtsdrehmoment); mit Hebelarm und Kraftaufnehmern (Links- und Rechtsdrehmoment)
	> 5 N · m bis 20 kN · m		0,3 %; jedoch nicht < 0,001 N · m	

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Länge (WPM) ^{*)} Längenänderungs- messeinrichtungen von Werkstoffprüf- maschinen und Prüf- geräten nach DIN 51220	0 mm bis 100 mm	DIN EN ISO 9513:2013 DIN EN ISO 20482:2014 DIN EN ISO 7500-1:2016 Beiblatt 2:1999	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$; jedoch nicht $< 0,5 \mu\text{m}$	Mit Messtaster und Messuhr <i>l</i> : gemessene Länge
	10 mm bis 1500 mm	ASTM E 83:2016 ASTM E 399:2012 ASTM E 2309:2016 MPA NRW A5567F01: Ausgabe F 10/2013	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$; jedoch nicht $< 3,0 \mu\text{m}$	Messprinzip: inkrementaler Drehgeber <i>l</i> : gemessene Länge
	0 mm bis 100 mm	MPA NRW A556703: Version 1.0 09/2014	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l + 1,0 \mu\text{m}$	Mit Messtaster und Endmaßen
	0,01 m bis 1 m		$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot l + 30 \mu\text{m}$	Messschieber
	0,1 m bis 10 m		$4,0 \cdot 10^{-6} \cdot l + 0,2 \text{ mm}$	Bandmaß
Härte (WPM) ^{*)} Härteprüfverfahren Brinell	95 HBW bis 650 HBW 10/3000 bis 10/3000	DIN EN ISO 6506-2:2015 ASTM E 10:2017	$1,0 \%$; jedoch nicht $< 1,5 U_{\text{CRM}}$	Die angegebenen Werte der Mess- unsicherheit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichs- platten. Die Mess- unsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben.
	60 HBW bis 320 HBW 10/1500 bis 10/1500			
	60 HBW bis 250 HBW 10/1000 bis 10/1000			
	60 HBW bis 150 HBW 10/500 bis 10/500			
	20 HBW bis 80 HBW 10/250 bis 10/250			
	95 HBW bis 650 HBW 5/750 bis 5/750		$1,2 \%$ jedoch nicht $< 1,5 U_{\text{CRM}}$	U_{CRM} : Mess- unsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichs- platte
	60 HBW bis 250 HBW 5/250 bis 5/250			
	60 HBW bis 150 HBW 5/125 bis 5/125			
	20 HBW bis 80 HBW 5/62,5 bis 5/62,5			
	95 HBW bis 650 HBW 2,5/187,5 bis 2,5/187,5			
	60 HBW bis 250 HBW 2,5/62,5 bis 2,5/62,5			
	60 HBW bis 150 HBW 2,5/31,25 bis 2,5/31,25			
	20 HBW bis 80 HBW 2,5/15,625 bis 2,5/15,625			
95 HBW bis 650 HBW 2,5/187,5 bis 2,5/187,5	$1,5 \%$ jedoch nicht $< 1,5 U_{\text{CRM}}$			
60 HBW bis 250 HBW 2,5/62,5 bis 2,5/62,5				
60 HBW bis 150 HBW 2,5/31,25 bis 2,5/31,25	$1,0 \%$; jedoch nicht $< 1,5 U_{\text{CRM}}$			
20 HBW bis 80 HBW 2,5/15,625 bis 2,5/15,625				

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Härte (WPM) ^{*)} Härteprüfverfahren Brinell	95 HBW 1/30 bis 650 HBW 1/30	DIN EN ISO 6506-2:2015 ASTM E 10:2017	1,5 %; jedoch nicht < 1,5 U_{CRM}	Die angegebenen Werte der Messunsicherheit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichsplatten. Die Messunsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben. U_{CRM} : Messunsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichsplatte
	60 HBW 1/10 bis 250 HBW 1/10			
	60 HBW 1/5 bis 150 HBW 1/5		1,5 %; jedoch nicht < 1,5 U_{CRM}	
	20 HBW 1/2,5 bis 80 HBW 1/2,5		1,2 %; jedoch nicht < 1,5 U_{CRM}	
Kraft	9,81 N bis 29,43 kN		0,12 %	
Optische Eindruckmessenrichtung	0 mm bis 20 mm		$1,5 \cdot 10^{-3}$; jedoch nicht < 0,5 μm	
modifiziertes Brinell Härteprüfverfahren HBWT	100 HBWT bis 650 HBWT	MPA NRW A5574C02: Ausgabe C 10/2013 VDI/VDE 2616-1	1,0 %; jedoch nicht < 1,5 U_{CRM}	
Kraft	9,807 N bis 29,42 kN		0,12 %	
Eindringtiefenmessenrichtung	0 mm bis 1 mm		0,3 μm	
Härteprüfverfahren nach Rockwell	20HRA bis 93 HRA	DIN EN ISO 6508-2:2015 ASTM E 18:2017	0,5 HRA	
	20 HRB bis 100 HRB		0,8 HRB	
	10 HRC bis 70 HRC		0,5 HRC	
	40 HRD bis 77 HRD		0,5 HRD	
	70 HRE bis 100 HRE		0,8 HRE	
	60 HRF bis 100 HRF		0,8 HRF	
	30 HRG bis 94 HRG		0,8 HRG	
	80 HRH bis 100 HRH		0,8 HRH	
	40 HRK bis 100 HRK		0,8 HRK	
	70 HR15N bis 94 HR15N		0,6 HR15N	
	42 HR30N bis 86 HR30N		0,6 HR30N	
	20 HR45N bis 77 HR45N		0,6 HR45N	
	67 HR15T bis 93 HR15T		1,2 HR15T	
	29 HR30T bis 82 HR30T		1,2 HR30T	
	1 HR45T bis 72 HR45T		1,2 HR45T	
	20 HR15X bis 95 HR15X		1,2 HR15X	
	20 HR30X bis 95 HR30X		1,2 HR30X	
	20 HR45X bis 95 HR45X		1,2 HR45X	
20 HR15Y bis 95 HR15Y	1,2 HR15Y			

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
Härte (WPM) ^{*)} Härteprüfverfahren nach Rockwell	20 HR30Y bis 95 HR30Y	DIN EN ISO 6508-2:2015 ASTM E 18:2017	1,2 HR30Y	Die angegebenen Werte der Messunsicherheit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichs- platten. Die Messunsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben.	
	20 HR45Y bis 95 HR45Y		1,2 HR45Y		
	Kraft		29,4 N bis 1,48 kN		0,12 %
	Eindringtiefen- messeinrichtung		0 mm bis 1 mm		0,3 µm
Härteprüfverfahren HR2,5	20 HR 2,5/62,5 bis 90 HR 2,5/62,5	MPA NRW A5574C06: Ausgabe C 10/2013 VDI/VDE 2616-1	0,5 HR2,5/62,5		
	20 HR 2,5/187,5 bis 70 HR 2,5/187,5		0,5 HR2,5/187,5		
	Kraft		29,42 N bis 1839 N		0,12 %
	Eindringtiefen- messeinrichtung		0 mm bis 1 mm		0,3 µm
Härteprüfverfahren nach Vickers	30 HV 0,010 bis 240 HV 0,010	DIN EN ISO 6507-2:2016 DIN ISO 3878:1991 ASTM E 384:2017	$(2 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0635HV - 1,16) \cdot 1,5$ in HV 0,010		
	30 HV 0,015 bis 300 HV 0,015		$(1 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0606HV - 1,39) \cdot 1,5$ in HV 0,015		
	30 HV 0,020 bis 350 HV 0,020		$(2 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0431HV - 0,69) \cdot 1,5$ in HV 0,020		
	30 HV 0,025 bis 400 HV 0,025		$(1 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0422HV - 0,76) \cdot 1,5$ in HV 0,025		
	30 HV 0,03 bis 840 HV 0,03		$(1 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0410HV - 0,80) \cdot 1,5$ in HV 0,03		
	30 HV 0,05 bis 900 HV 0,05		$(7 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0388HV - 0,92) \cdot 1,5$ in HV 0,05		
	30 HV 0,1 bis 1800 HV 0,1		$(3 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0367HV - 1,22) \cdot 1,5$ in HV 0,1		
	30 HV 0,2 bis 3000 HV 0,2		$(2 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0360HV - 1,76) \cdot 1,5$ in HV 0,2		

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Härte (WPM) ^{*)} Härteprüfverfahren nach Vickers	30 HV 0,3 bis 3000 HV 0,3	DIN EN ISO 6507-2:2016 DIN ISO 3878:1991 ASTM E 384:2017	$(2 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0262HV - 1,26) \cdot 1,5$ in HV 0,3	Die angegebenen Werte der Messunsicherheit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichsplatten. Die Messunsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben.
	30 HV 0,5 bis 3000 HV 0,5		$(1 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0201HV - 0,909) \cdot 1,5$ in HV 0,5	
	30 HV 1 bis 3000 HV 1		$(8 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0145HV - 0,58) \cdot 1,5$ in HV 1	
	30 HV 2 bis 3000 HV 2		$(6 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0101HV - 0,33) \cdot 1,5$ in HV 2	
	30 HV 3 bis 3000 HV 3		$(5 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0087HV - 0,24) \cdot 1,5$ in HV 3	
	30 HV 5 bis 3000 HV 5		$(4 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0065HV - 0,04) \cdot 1,5$ in HV 5	
	30 HV 10 bis 3000 HV 10		$(4 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0081HV - 0,13) \cdot 1,5$ in HV 10	
	30 HV 20 bis 3000 HV 20		$(2 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0076HV - 0,13) \cdot 1,5$ in HV 20	
	30 HV 30 bis 3000 HV 30		$(1 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0080HV - 0,22) \cdot 1,5$ in HV 30	
	40 HV 40 bis 3000 HV 40		$(9 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0082HV - 0,32) \cdot 1,5$ in HV 40	
	50 HV 50 bis 3000 HV 50		$(2 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0053HV - 0,03) \cdot 1,5$ in HV 50	
	60 HV 60 bis 3000 HV 60		$(2 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0053HV - 0,03) \cdot 1,5$ in HV 60	
	100 HV 100 bis 3000 HV 100		$(7 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0064HV - 0,18) \cdot 1,5$ in HV 100	
100 HV 120 bis 3000 HV 120	$(3 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0068HV - 0,34) \cdot 1,5$ in HV 120			

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Härte (WPM) ^{*)} Härteprüfverfahren nach Vickers	100 HV bis 3000 HV 125 125	DIN EN ISO 6507-2:2016 DIN ISO 3878:1991 ASTM E 384:2017	$(2 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0070HV - 0,39) \cdot 1,5$ in HV 125	Die angegebenen Werte der Messunsicherheit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichsplatten. Die Messunsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben. U_{CRM} : Messunsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichsplatte
	150 HV bis 3000 HV 150 150		$(1 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0071HV - 0,51) \cdot 1,5$ in HV 150	
Kraft	0,01 N bis 1480 N	0,12 %		
Optische Eindruckmesseinrichtung	0 mm bis 20 mm	$1,5 \cdot 10^{-3}$; jedoch nicht $< 0,5 \mu m$		
modifiziertes Vickers-Härteprüfverfahren HVT	30 HVT bis 950 HVT	VDI/VDE 2616-1 MPA NRW A5574B04: Ausgabe B 10/2013	$(4 \cdot 10^{-6}HVT^2 + 0,0081HVT - 0,13) \cdot 1,5$ in HVT	
Kraft	1,961 N bis 980,7 N	0,12 %		
Tiefenmess-einrichtung	0 mm bis 1 mm	0,3 μm		
Härteprüfverfahren nach Knoop	60 HK bis 2500 HK 0,01 0,01	DIN EN ISO 4545-2:2006 ASTM E 384:2017	$(6,4 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,047HK) \cdot 1,5$ in HK 0,01	
	60 HK bis 2500 HK 0,015 0,015		$(5,6 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,039HK) \cdot 1,5$ in HK 0,015	
	60 HK bis 2500 HK 0,025 0,025		$(3,7 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,037HK) \cdot 1,5$ in HK 0,025	
	60 HK bis 2500 HK 0,03 0,03		$(4,3 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,027HK) \cdot 1,5$ in HK 0,03	
	60 HK bis 2500 HK 0,05 0,05		$(2,4 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,032HK) \cdot 1,5$ in HK 0,05	
	60 HK 0,1 bis 2500 HK 0,1		$(1,2 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,032HK) \cdot 1,5$ in HK 0,1	
	60 HK 0,2 bis 2500 HK 0,2		$(5,6 \cdot 10^{-6}HK^2 + 0,031HK) \cdot 1,5$ in HK 0,2	
	60 HK 0,3 bis 2500 HK 0,3		$(3,3 \cdot 10^{-6}HK^2 + 0,031HK) \cdot 1,5$ in HK 0,3	

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Härte (WPM) ^{*)} Härteprüfverfahren nach Knoop	60 HK 0,5 bis 2500 HK 0,5	DIN EN ISO 4545-2:2006 ASTM E 384:2017	$(1,7 \cdot 10^{-6} \text{HK}^2 + 0,030\text{HK})$ · 1,5 in HK 0,5	Die angegebenen Werte der Mess- unsicherheit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichs- platten. Die Messunsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben. <i>U_{CRM}</i> : Mess- unsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichs- platte
	60 HK 1 bis 2500 HK 1		$(4,0 \cdot 10^{-7} \text{HK}^2 + 0,030\text{HK})$ · 1,5 in HK 1	
	60 HK 2 bis 2500 HK 2		$(4,0 \cdot 10^{-7} \text{HK}^2 + 0,030\text{HK})$ · 1,5 in HK 2	
	Kraft 0,01 N bis 20 N		0,12 %	
	Optische Eindruck- messeinrichtung 0 mm bis 20 mm		$1,5 \cdot 10^{-3}$; jedoch nicht < 0,5 μm	
Härteprüfverfahren nach UCI	30 HV _{UCI} bis 950 HV _{UCI}	DIN 50159-2:2015 ASTM A 1038:2017 VDI/VDE 2616-1:2012	$(3,0 \cdot 10^{-5} \text{HV}^2 + 0,0367\text{HV} - 1,22)$ · 1,5 in HV _{UCI} 0,1	
			$(2,0 \cdot 10^{-5} \text{HV}^2 + 0,0262\text{HV} - 1,26)$ · 1,5 in HV _{UCI} 0,3	
			$(1,0 \cdot 10^{-5} \text{HV}^2 + 0,0201\text{HV} - 0,909)$ · 1,5 in HV _{UCI} 0,8	
			$(8,0 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0145\text{HV} - 0,58)$ · 1,5 in HV _{UCI} 1	
	30 HV _{UCI} bis 950 HV _{UCI}		$(4,0 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0065\text{HV} - 0,04)$ · 1,5 in HV _{UCI} 5	
			$(4,0 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0081\text{HV} - 0,13)$ · 1,5 in HV _{UCI} 10	
Härteprüfverfahren nach Leeb	300 HLD Bis 900 HLD	DIN 50156-2:2016 DIN EN ISO 16859-2:2016	$1,5 \cdot U_{\text{CRM}}$	
	400 HLG bis 700 HLG	ASTM A 956:2017:2017 VDI/VDE 2616-1:2012	$1,5 \cdot U_{\text{CRM}}$	
Härteprüfverfahren HMM	100 HMMHBW bis 650 HMMHBW	DIN 50157-2:2008 VDI/VDE 2616-1:2012	1 %; jedoch nicht < 1,5 HMMHBW	
	20 HMMHRC bis 70 HMMHRC		0,5 HMMHRC	

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
Härte (WPM) ^{*)} Härteprüfverfahren nach IRHD N, H, L und M	0 IRHD bis 100 IRHD	DIN ISO 18898:2017	1,5 IRHD	Die angegebenen Werte der Messunsicherheit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichs- platten. Die Messunsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben.	
	Eindringtiefe		0 mm bis 5,0 mm		1,5 · 10 ⁻³ ; jedoch nicht < 0,5 µm
	Kraft		0,01 mN bis 50 N		2 · 10 ⁻³ ; jedoch nicht < 2,0 mN
			1 mN bis 200 mN		2 · 10 ⁻³ ; jedoch nicht < 0,2 mN
	200 mN bis 500 mN	2 · 10 ⁻³ ; jedoch nicht < 1,0 mN			
Härteprüfmaschinen nach Kugeleindruck- verfahren	4,4 N bis 1113 N	ASTM F 36:2015 DIN EN ISO 2039-1:2003 DIN EN ISO 2039-2:2000	0,12 %		
Eindringtiefe	0 mm bis 1 mm		0,3 µm		
Härteprüfmaschinen für Eindrückversuche	3 N bis 500 N	DIN EN ISO 24343-1:2012	0,12 %		
Eindringtiefe	0 mm bis 2,5 mm		0,15 %; jedoch nicht < 0,5 µm		
Druck ^{*)} Positiver Überdruck p_e	0 bar bis 2 bar	DKD-R 6-1:2014 MPA NRW A555008: Version 1.0 09/2014	0,3 %; jedoch nicht < 2 mbar	Druckmedium: Gas	
	0 bar bis 500 bar		0,3 %; jedoch nicht < 0,2 bar	Druckmedium: Öl	
Temperatur ^{*)} Direktanzeigende Thermometer mit Widerstands-sensoren	-40 °C bis < -10 °C	DAkKS-DKD-R 5-1:2010 im Tieftemperaturbad	0,3 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern	
	-10 °C bis 85 °C	DAkKS-DKD-R 5-1:2010 im Wasserbad	0,3 K		
	> 85 °C bis 400 °C	DAkKS-DKD-R 5-1:2010 im Temperatur- blockkalibrator	1,1 K		
Nichtedelmetall- thermoelemente und direktanzeigende Thermometer mit Nichtedelmetall- thermoelementen	-40 °C bis < -10 °C	DAkKS-DKD-R 5-3:2010 im Tieftemperaturbad	1 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern	
	-10 °C bis 85 °C	DAkKS-DKD-R 5-3:2010 im Wasserbad	1 K		
	> 85 °C bis 400 °C		1,3 K		
	> 400 °C bis 500 °C	DAkKS-DKD-R 5-3:2010 im Temperatur- blockkalibrator	4,0 K	Vergleich mit Thermoelementen	
	> 500 °C bis 800 °C		6,1 K		
	> 800 °C bis 1000 °C		8,2 K		

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
Edelmetallthermo- elemente und direktanzeigende Thermometer mit Edelmetallthermo- elementen	> 85 °C bis 400 °C	DAKKS-DKD-R 5-3:2010 im Temperatur- blockkalibrator	1,3 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern	
	> 400 °C bis 500 °C		3,9 K	Vergleich mit Thermoelementen	
	> 500 °C bis 800 °C		6,0 K		
	> 800 °C bis 1000 °C		8,1 K		
Temperaturanzeigegeräte für Widerstandsthermometer	-40 °C bis 400 °C	DAKKS-DKD-R 5-5:2010	0,4 K	Kennlinie nach DIN EN/IEC 60751	
Simulatoren für Widerstandsthermometer			0,7 K		
Temperaturanzeigegeräte für Nichtedelmetallthermoelemente	-40 °C bis 1200 °C	DAKKS-DKD-R 5-5:2010	0,5 K	Kennlinie nach DIN EN 60584	
Typ J					
Typ K					
Typ N					
Typ T			0,6 K		
Typ L			0,7 K		
Typ U	0,6 K				
Simulatoren für Nichtedelmetallthermoelemente	-40 °C bis 1200 °C	DAKKS-DKD-R 5-5:2010	0,5 K	Kennlinie nach DIN 43710	
					Typ J
					Typ K
					Typ N
	Typ T		0,6 K		
	Typ L		0,9 K		
Typ U	0,6 K				
Temperaturanzeigegeräte für Edelmetallthermoelemente	-40 °C bis 900 °C	DAKKS-DKD-R 5-5:2010	0,8 K	Kennlinie nach DIN EN 60584	
					Typ J
					Typ K
					Typ N
			Typ T		0,9 K
			Typ L		0,9 K
Typ U	0,9 K				
Temperaturanzeigegeräte für Edelmetallthermoelemente	200 °C bis 1200 °C	DAKKS-DKD-R 5-5:2010	1,6 K	Kennlinie nach DIN EN 60584	
			Typ S		1,6 K
			Typ B		1,4 K

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Simulatoren für Edelmetall- thermoelemente Typ R Typ S Typ B	200 °C bis 1200 °C 200 °C bis 1200 °C 200 °C bis 1200 °C	DAkKS-DKD-R 5-5:2010	1,9 K 1,3 K 1,7 K	Kennlinie nach DIN EN 60584
Elektronische Sensoren zur Messung der Lufttemperatur, keine Thermometer in Psychrometern	5 °C bis 50 °C	im Feuchtgenerator	0,6 K	Vergleich mit Referenzfeuchte- fühler
Messorte in Temperatur- und Klimaprüfschränken mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum	5 °C bis 50 °C	DAkKS-DKD-R 5-7:2010 Methode C	0,5 K	Vergleich mit Referenz-Feuchte- Temperatur- Kombifühlern Bei Beladung sind Art und Anordnung der Beladung im Kalibrierschein genau anzugeben.
Messorte in Temperatur- und Klimaprüfschränken mit oder ohne Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum	30 °C bis 300 °C	DAkKS-DKD-R 5-7 Methode C	1,9 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern und Thermoelementen Bei Beladung sind Art und Anordnung der Beladung im Kalibrierschein genau anzugeben.
Präzisionsbäder	-40 °C bis 250 °C	MPA NRW A570300 Version 1.0	0,2 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern
Relative Feuchte ^{*)} Elektronische Hygrometer und Feuchtesensoren, keine Psychrometer	5 % bis 95 %	Lufttemperatur: 5 °C bis 50 °C	2,5 %	Vergleich mit Referenz- feuchtefühlern im Feuchtgenerator
		Lufttemperatur: 23 °C	2,0 %	Messunsicherheit in relativer Feuchte

¹⁾ 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-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Messorte in Klimaprüfschränken mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum	5 % bis 95 %	DAkkS-DKD-R 5-7:2010 Methode C Lufttemperatur: 5 °C bis 50 °C	2,7 %	Vergleich mit Referenz- Feuchtesensoren Bei Beladung sind Art und Anordnung der Beladung im Kalibrierschein genau anzugeben. Messunsicherheit in relativer Feuchte

verwendete Abkürzungen:

ASTM	ASTM American Standard for Testing and Materials
DAkkS-DKD-R	Kalibrierrichtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH
DKD-R	Kalibrierrichtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes
Mvmz	Internes Aktenzeichen der Deutschen Bundesbahn - Bundesbahnzentralamt Minden

¹⁾ 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.