

## Deutsche Akkreditierungsstelle

### Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

**Gültig ab: 05.01.2023**

Ausstellungsdatum: 05.01.2023

Diese Urkundenanlage ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00.

Inhaber der Teil-Akkreditierungsurkunde:

**Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen**  
**Marsbruchstraße 186, 44287 Dortmund**

Das Kalibrierlaboratorium erfüllt die Mindestanforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 und gegebenenfalls zusätzliche gesetzliche und normative Anforderungen, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, um die nachfolgend aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten durchzuführen.

Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO/IEC 17025 sind in einer für Kalibrierlaboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

*Diese Urkundenanlage gilt nur zusammen mit der schriftlich erteilten Urkunde und gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen ([www.dakks.de](http://www.dakks.de))*

**Mechanische Messgrößen**

**Kraft<sup>\*)</sup>**

**Härte<sup>\*)</sup>**

**Werkstoffprüfmaschinen**

- **Kraft (WPM)<sup>\*) a)</sup>**
- **Länge (WPM)<sup>\*) a)</sup>**
- **Mechanische Arbeit (WPM)<sup>\*) b)</sup>**
- **Drehmoment (WPM)<sup>b)</sup>**
- **Härte (WPM)<sup>\*) a)</sup>**
- **Geschwindigkeit (WPM)<sup>\*) b)</sup>**

**Thermodynamische Messgrößen**

**Temperaturmessgrößen**

- **Thermopaare, Thermoelemente<sup>\*) a)</sup>**
- **Klimaschränke (Temperatur)<sup>\*) b)</sup>**
- **Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren<sup>\*) a)</sup>**
- **Direktanzeigende Thermometer<sup>\*) a)</sup>**

**Feuchtemessgrößen**

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

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

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

Für die mit <sup>\*)</sup> 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.

**Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01**
**Permanentes Laboratorium**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen	
<b>Kraft *)</b>  Kraftmessgeräte in Zugkraftrichtung	5 N	bis	600 N	DIN EN ISO 376:2011	$5 \cdot 10^{-4}$	600-N-K-BNME	
	0,1 kN	bis	2 kN	DKD-R 3-3:2018	$5 \cdot 10^{-4}$	25-kN-K-BNME	
	0,2 kN	bis	2 kN	ASTM E 74:2018	$2 \cdot 10^{-4}$		
	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 Druckkraftrichtung	0,5 N	bis	600 N	DIN EN ISO 376:2011	$5 \cdot 10^{-4}$	600-N-K-BNME	
	0,1 kN	bis	2 kN	DKD-R 3-3:2018	$5 \cdot 10^{-4}$	25-kN-K-BNME	
	0,2 kN	bis	2 kN	ASTM E 74:2018	$2 \cdot 10^{-4}$		
	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		$2 \cdot 10^{-4}$	
<b>Kraft (WPM) *)</b>  Kraftmesseinrich- tungen von Werk- stoffprüfmaschinen und Prüfeinrich- tungen nach DIN 51220	50 kN	bis	6 MN	DIN 51308:2019	$5 \cdot 10^{-3}$	6-MN-K-BNME	
	0,05 kN	bis	1-MN	DIN EN ISO 7500-1:2018	0,12 %	Mit Kraftaufnehmern (Klasse 0,5)	

**Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01**

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
		bis				
<b>Härte<sup>*)</sup></b> Härtevergleichs- platten Rockwell- Verfahren	20 HRA	bis	93 HRA	DIN EN ISO 6508-3:2015	0,3 HRA	
	20 HRB	bis	100 HRB	ASTM E 18:2022	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 18:2022	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	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
		bis				
<b>Härte<sup>*)</sup></b> Härtevergleichs- platten Rockwell- Verfahren	20 HR2,5/7	bis	95 HR2,5/7	DIN 51917:2002	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	
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 6507-3:2018 ASTM E 384:2017 ASTM E 92:2017	$2,2 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0545HV$ - 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	480 HV 0,015		$1 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0606HV$ - 1,39 in HV 0,015	
	30 HV 0,02	bis	720 HV 0,02		$2 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0431HV$ - 0,69 in HV 0,02	
	30 HV 0,025	bis	840 HV 0,025		$1 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0422HV$ - 0,76 in HV 0,025	
	30 HV 0,03	bis	1000 HV 0,03		$1 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,041HV$ - 0,80 in HV 0,03	
	30 HV 0,05	bis	1600 HV 0,05		$7 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0388HV$ - 0,92 in HV 0,05	
	30 HV 0,1	bis	3000 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	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Härte*)</b>  Härtevergleichs- platten Vickers- Verfahren	30 HV 0,3	bis	3000 HV 0,3	DIN EN ISO 6507-3:2018 ASTM E 384:2017 ASTM E 92:2017	$2 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0262HV$ - 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			

**Permanentes Laboratorium**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Härte *)</b>  Härtevergleichs- platten Brinell- Verfahren	20 HBW 10/250	bis	80 HBW 10/250	DIN EN ISO 6506-3:2015 ASTM E 10:2018	0,6 %; jedoch nicht < 0,5 HBW 10/250	
	60 HBW 10/500	bis	150 HBW 10/500		0,6 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 10/500	
	60 HBW 10/1000	bis	250 HBW 10/1000		0,6 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 10/1000	
	60 HBW 10/1500	bis	320 HBW 10/1500		0,6 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 10/1500	
	95 HBW 10/3000	bis	650 HBW 10/3000		0,6 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 10/3000	
	20 HBW 5/62,5	bis	80 HBW 5/62,5		1,0 %; jedoch nicht < 0,5 HBW 5/62,5	
	60 HBW 5/125	bis	150 HBW 5/125		0,8 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 5/125	
	60 HBW 5/250	bis	250 HBW 5/250		0,8 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 5/250	
	95 HBW 5/750	bis	650 HBW 5/750		0,8 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 5/750	
	20 HBW 2,5/15,625	bis	80 HBW 2,5/15,625		0,8 %; jedoch nicht < 0,5 HBW 2,5/15,625	
	60 HBW 2,5/31,25	bis	150 HBW 2,5/31,25		0,6 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 2,5/31,25	
	60 HBW 2,5/62,5	bis	250 HBW 2,5/62,5		0,6 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 2,5/62,5	
	95 HBW 2,5/187,5	bis	650 HBW 2,5/187,5		0,6 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 2,5/187,5	
	20 HBW 1/2,5	bis	80 HBW 1/2,5		0,8 %; jedoch nicht < 0,5 HBW 1/2,5	
	60 HBW 1/5	bis	150 HBW 1/5		1,0 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 1/5	
	60 HBW 1/10	bis	250 HBW 1/10		1,0 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 1/10	
95 HBW 1/30	bis	650 HBW 1/30	1,0 %; jedoch nicht < 1,0 HBW 1/30			

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
		bis				
Härtevergleichs- platten Knoop- Verfahren	60 HK 0,005	bis	500 HK 0,005	DIN EN ISO 4545-3:2018 ASTM E 384:2017 ASTM E 92:2017	$7,4 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$ + $6,0 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ 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	
	60 HK 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	

**Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01**

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen	
		bis					
Härtevergleichs- platten Leeb- Verfahren	250 HLD/DC	bis	900 HLD/DC	DIN EN ISO 16859-3:2016 ASTM A 956/A956M:2022	9,3 · 10 <sup>-3</sup> HLD + 0,8 in HLD/DC		
	250 HLG	bis	800 HLG				7,0 · 10 <sup>-3</sup> 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	4 · 10 <sup>-6</sup> HM <sup>2</sup> + 0,0725HM - 20,41 in HM 0,05		
	80 HM 0,1	bis	30000 HM 0,1				3 · 10 <sup>-6</sup> HM <sup>2</sup> + 0,0518HM - 14,31 in HM 0,1
	80 HM 0,3	bis	30000 HM 0,3				2 · 10 <sup>-6</sup> HM <sup>2</sup> + 0,0303HM - 8,68 in HM 0,3
	80 HM 0,5	bis	30000 HM 0,5				1 · 10 <sup>-6</sup> HM <sup>2</sup> + 0,0230HM - 6,84 in HM 0,5
	80 HM 1	bis	30000 HM 1				9 · 10 <sup>-7</sup> HM <sup>2</sup> + 0,0167HM - 4,69 in HM 1

**Permanentes Laboratorium**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
		bis				
<b>Härte*)</b>  Eindringkörper für Härtemessung  Winkel zwischen den Achsen	85°		130°	DIN EN ISO 6508-2:2015 DIN EN ISO 6508-3:2015 ASTM E 18:2022	1,1'	
	50°		180°	DIN EN ISO 6507-2:2018 DIN EN ISO 6507-3:2018 DIN EN ISO 4545-2:2018 DIN EN ISO 4545-3:2018 DIN EN ISO 14577-2:2015 DIN EN ISO 14577-3:2015 ASTM E 384:2017 ASTM E 92:2017	1,0'	
	40°		180°	DIN 50157-2:2020 DIN 50158-2:2008 DIN 50159-2:2022	1,5'	
Winkel bei Shore- Härteprüfgeräten	0°		180°	DIN ISO 48-9:2021	0,021°	
Länge der Schnittlinien	0,04 µm		5,0 µm	DIN EN ISO 6507-2:2018 DIN EN ISO 6507-3:2018 DIN EN ISO 4545-2:2018 DIN EN ISO 4545-3:2018 DIN EN ISO 14577-2:2015 DIN EN ISO 14577-3:2015 ASTM E 384:2017 ASTM E 92:2017	0,035 µm	
Kugeldurchmesser	0,15 mm		13,0 mm	DIN EN ISO 6508-2:2015 DIN EN ISO 6508-3:2015 DIN EN ISO 6506-2:2019 DIN EN ISO 6506-3:2015 DIN EN ISO 16859-2:2016 DIN EN ISO 16859-3:2016 ASTM E 10:2018 ASTM E 18:2022 ASTM A 956/A956M:2022 DIN ISO 48-2:2021 DIN ISO 48-9:2021	Durchmesser: 0,5 µm Rauheit: 6 %	

**Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01**
**Permanentes Laboratorium**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen	
<b>Härte (WPM) *)</b>  Härteprüfmaschinen nach Leeb-Verfahren	300 HLD	bis	900 HLD	DIN EN ISO 16859-2:2016 ASTM A 956/A956M:2022 VDI/VDE 2616-1:2012	$U_{CRM} \cdot 1,5$	$U_{CRM}$ : Messunsicher- heit der Referenz- proben	
	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 50157-2:2020 VDI/VDE 2616-1:2012	1 %; jedoch nicht < 1,5 HMMHBW		
	20 HMMHRC	bis	70 HMMHRC				0,5 HMMHRC
Härteprüfmaschinen nach Shore-Verfahren A, A0, AM und D	0 Shore	bis	100 Shore	DIN ISO 48-9:2021	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 $\mu\text{m}$		
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 $\mu\text{m}$		
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		

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Härte (WPM) *)</b>  Härteprüfmaschinen nach UCI-Verfahren	30 HV <sub>UCI</sub>	bis	950 HV <sub>UCI</sub>	DIN 50159-2:2022 ASTM A 1038:2019 VDI/VDE 2616-1:2012	(3,0 · 10 <sup>-5</sup> HV <sup>2</sup> + 0,0367HV - 1,22) · 1,5 in HV <sub>UCI</sub> 0,1	
					(2,0 · 10 <sup>-5</sup> HV <sup>2</sup> + 0,0262HV - 1,26) · 1,5 in HV <sub>UCI</sub> 0,3	
					(1,0 · 10 <sup>-5</sup> HV <sup>2</sup> + 0,0201HV - 0,909) · 1,5 in HV <sub>UCI</sub> 0,8	
					(8,0 · 10 <sup>-6</sup> HV <sup>2</sup> + 0,0145HV - 0,58) · 1,5 in HV <sub>UCI</sub> 1	
					(4,0 · 10 <sup>-6</sup> HV <sup>2</sup> + 0,0065HV - 0,04) · 1,5 in HV <sub>UCI</sub> 5	
					(4,0 · 10 <sup>-6</sup> HV <sup>2</sup> + 0,0081HV - 0,13) · 1,5 in HV <sub>UCI</sub> 10	
Kraft am Triggerpunkt	0,8 N	bis	120 N	DIN 50159-2:2022	0,24 %	Verfahr- geschwindigkeit des Eindringkörpers im UCI-Gerät: (0,005 bis 0,05) F <sub>soil</sub> /s
Härteprüfmaschinen nach IRHD-Verfahren N, H, L, M und Taschengeräte	0 IRHD	bis	100 IRHD	DIN ISO 48-9:2021	1,5 IRHD	D: gemessener Durchmesser
Durchmesser	1,0 mm	bis	22,0 mm		1,5 · 10 <sup>-5</sup> D + 2,6 µm	
Messweg	0 mm	bis	5 mm		1,5 · 10 <sup>-3</sup> ; jedoch nicht < 0,5 µm	
Kraft	0,01 mN	bis	50 N		2 · 10 <sup>-3</sup> ; jedoch nicht < 2,0 mN	
	1 mN	bis	200 mN	2 · 10 <sup>-3</sup> ; jedoch nicht < 0,2 mN		
	200 mN	bis	500 mN	2 · 10 <sup>-3</sup> ; jedoch nicht < 1,0 mN		

**Permanentes Laboratorium**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Temperatur<sup>*)</sup></b>  Direktanzeigende Thermometer mit Widerstands- sensoren	-40 °C	bis	< -10 °C	DKD-R 5-1:2018 im Tieftemperaturbad	0,3 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern
	-10 °C	bis	85 °C	DKD-R 5-1:2018 im Wasserbad	0,3 K	
	> 85 °C	bis	400 °C	DKD-R 5-1:2018 im Temperatur- blockkalibrator	1,1 K	
Nichtedelmetall- thermoelemente und direktanzeigende Thermometer mit Nichtmetall- thermoelementen	-40 °C	bis	< -10 °C	DKD-R 5-3:2018 im Tieftemperaturbad	1 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern
	-10 °C	bis	85 °C	DKD-R 5-3:2018 im Wasserbad	1 K	
	> 85 °C	bis	400 °C	DKD-R 5-3:2018 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	DKD-R 5-3:2018 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	

**Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01**
**Permanentes Laboratorium**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
		bis				
Temperaturanzeige- geräte für Wider- standsthermometer	-40 °C		400 °C	DKD-R 5-5:2018	0,4 K	Kennlinie nach DIN EN 60751
Simulatoren für Widerstands- thermometer	-40 °C		400 °C		0,7 K	
Temperatur- anzeigeegeräte für Nichtedelmetall- thermoelemente				DKD-R 5-5:2018		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	Kennlinie nach DIN 43710
Typ L	-40 °C	bis	900 °C		0,5 K	
Typ U	-40 °C	bis	600 °C		0,6 K	
Simulatoren für Nichtedelmetall- thermoelemente				DKD-R 5-5:2018		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	Kennlinie nach DIN 43710
Typ U	-40 °C	bis	600 °C		0,9 K	
Temperaturanzeige- geräte für Edelmetall- thermoelemente				DKD-R 5-5:2018		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				DKD-R 5-5:2018		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	

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
		bis				
Elektronische Sensoren zur Messung der Lufttemperatur, keine Thermometer in Psychrometern	5 °C	bis	50 °C	im Feuchtegenerator	0,6 K	Vergleich mit Referenzfeuchtefühlern
Präzisionsbäder	-40 °C	bis	250 °C	MPA NRW A570300: Version 1.2 04/2019	0,2 K	Vergleich mit Widerstandsthermometern
<b>Relative Feuchte *)</b> Elektronische Hygrometer und Feuchtesensoren (keine Psychrometer)	5 %	bis	95 %	Lufttemperatur 5 °C bis 50 °C	2,4 %	Vergleich mit Referenzfeuchtefühlern im Feuchtegenerator Messunsicherheit in relativer Feuchte
				Lufttemperatur 23 °C	2,0 %	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
		bis				
<b>Kraft (WPM) *)</b> Kraftmesseinrich- tungen von Werkstoffprüf- maschinen und Prüfeinrichtungen nach DIN 51220	0,01 N		100 N	DIN 51302-2:2000 DIN 51308:2019 DIN EN 12390-4:2020 DIN EN 13260:2020 DIN EN ISO 7500-1:2018 mit	0,10 %	mit Belastungs- körpern in Zug- und Druckkraft- richtung
	0,5 N		20 MN	Beiblatt 1:2022 Beiblatt 2:2022 Beiblatt 3:1999 Beiblatt 4:2013 DIN EN ISO 7500-2:2007 DIN EN ISO 24343-1:2012	0,12 %	mit Kraftaufnehmern (Klasse 0,5) in Zugkraft- richtung
	0,01 N		15 MN	ASTM E 4:2016 ASTM E 467:2008 ASTM E 1012:2014	0,12 %	mit Kraftaufnehmern (Klasse 0,5) in Druckkraft- richtung
	16,5 MN		20 MN	MPA NRW A5550A09: Version 1.0 07/2019 MPA NRW A5563D01: Version 1.1 04/2019 VDI/VDE 2624 Blatt 2.1:2008 Verfügung 7930 Mvmz MPA NRW A5577B02: Ausgabe B 11/2013	0,24 %	mit Zugkraftauf- nehmer 25 MN
<b>Kraft (WPM) *)</b> Kraftmesseinrich- tungen von Werkstoffprüf- maschinen und Prüfeinrichtungen nach DIN 51220	1 N		1 MN	MPA NRW A555014: Version 1.1 04/2019	0,24 %	mit Belastungs- körpern und Kraftaufnehmern in Zug- und Druckkraft- richtung
<b>Mechanische Arbeit (WPM) *)</b> Pendelschlagwerke und Schlageinrichtungen	0,2 J		2700 J	DIN 51222:2017 DIN 53512:2000 DIN EN ISO 148-2:2017 DIN EN ISO 179-1:2010 DIN EN ISO 179-2:2012 DIN EN ISO 180:2020 DIN EN ISO 8256:2005 DIN EN ISO 13802:2016 ASTM E 23:2018 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 Schwin- gungsmittelpunkt 2. Potentielle Energie 3. Abweichung der angezeigten Energie /: gemessene Länge $U_{\text{CRM}}$ : Mess- unsicherheit der Referenzproben

**Vor-Ort-Kalibrierung**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen			
<b>Mechanische Arbeit (WPM) *)</b> Pendelschlagwerke und Fallwerke	0,2 J	bis	500 J	MPA NRW A555705: Version 1.1 04/2019	Kraft: 0,24 % Winkel: 0,1° Länge: $3,0 \cdot 10^{-4} + 50 \mu\text{m}$ für 0 m bis 5 m und $3,0 \cdot 10^{-6} + 0,2 \text{ mm}$ für 0,5 m bis 10 m	Die Messunsicherheit wird berechnet für: 1. Länge / Fallhöhe 2. Potentielle Energie 3. Auftreff- geschwindigkeit /: gemessene Länge			
	0 m	bis	1 m				ASTM E 208:2020 DIN EN ISO 3127:2018 DIN EN 10274:1999 DIN EN 12413:2019 SEP 1325:1982 SEP 1326:1983 BGG 931:1997	Weg/Fallhöhe: $3,0 \cdot 10^{-4} \cdot l + 0,05 \text{ mm}$ Zeit: 0,02 s	Die Mess- unsicherheit wird berechnet für: 1. Potentielle Energie 2. Fallhöhe 3. Auftreffge- schwindigkeit /: gemessene Länge
	1 m	bis	10 m						
	0,5 N	bis	200 kN		0,12 %				

**Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01**
**Vor-Ort-Kalibrierung**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen		
		bis						
<b>Drehmoment (WPM)</b> Drehmomentmess- einrichtungen von Werkstoffprüfma- schinen und Prüf- einrichtungen nach DIN 51220	0,01 N · m	bis	5 N · m	DKD-R 9-1:2021	0,4 %; jedoch nicht < 0,001 N · m	Mit Drehmo- mentaufnehmern (Links- und Rechts- drehmoment); mit Hebelarm und Kraftaufnehmern (Links- und Rechtsdreh-moment)		
	> 5 N · m	bis	75 kN · m				0,3 %; jedoch nicht < 0,001 N · m	
<b>Länge (WPM) *)</b> Längenänderungs- messeinrichtungen von Werkstoffprüf- maschinen und Prüf- geräten nach DIN 51220	0 mm	bis	100 mm	DIN EN ISO 9513:2013DIN EN ISO 20482:2014ASTM E 83:2016ASTM E 399:2019ASTM E 2309:2016MPA NRW A5567F01:Ausgabe F 10/2013	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$ ; jedoch nicht < 0,5 µm	Mit Messtaster, Messuhr, Endmaße /: gemessene Länge in mm		
	5 mm	bis	1500 mm				$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$ ; jedoch nicht < 3,0 µm	Messprinzip: inkrementaler Drehgeber /: gemessene Länge in mm
	0 mm	bis	100 mm	MPA NRW A556703: Version 1.1 04/2019	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l + 1,0 \mu\text{m}$	Mit Messtaster und Endmaßen /: gemessene Länge in mm		
	0,01 m	bis	1 m				$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot l + 30 \mu\text{m}$	Messschieber /: gemessene Länge in mm
	0,1 m	bis	10 m				$4,0 \cdot 10^{-6} \cdot l + 0,2 \text{ mm}$	Bandmaß /: gemessene Länge in mm
	Probenquerschnitts- messgerät	0,2 mm	bis	100 mm	MPA NRW A556704 Version 1.1 2022	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l + 1,0 \mu\text{m}$	Mit Endmaßen /: gemessene Länge in mm	
XY-Tische von Härteprüfmaschinen	0,02 mm	bis	20 mm	MPA NRW A556705 Version 1.2 2022	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l + 1,0 \mu\text{m}$	Mit Messtaster und Objektstrichmaßstab /: gemessene Länge in mmm		

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01

**Vor-Ort-Kalibrierung**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
		bis				
<b>Geschwindigkeit (WPM) *)</b> Traversen/Kolbengeschwindigkeiten an Werkstoffprüfmaschinen nach DIN 51220	1 mm/min	bis	500 mm/min	ASTM E 2658:2015	1,5 %; jedoch nicht besser als Klasse D	Messprinzip: Start/Stop Methode des Weges und der Zeit
<b>Härte (WPM) *)</b> Härteprüfverfahren Brinell	95 HBW 10/3000	bis	650 HBW 10/3000	DIN EN ISO 6506-2:2019 ASTM E 10:2018	1,0 %; jedoch nicht < 1,5 $U_{CRM}$	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.  $U_{CRM}$ : Mess- unsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichs-platte
	60 HBW 10/1500	bis	320 HBW 10/1500			
	60 HBW 10/1000	bis	250 HBW 10/1000			
	60 HBW 10/500	bis	150 HBW 10/500			
	20 HBW 10/250	bis	80 HBW 10/250			
	95 HBW 5/750	bis	650 HBW 5/750			
	60 HBW 5/250	bis	250 HBW 5/250		1,2 % jedoch nicht < 1,5 $U_{CRM}$	
	60 HBW 5/125	bis	150 HBW 5/125		1,5 % jedoch nicht < 1,5 $U_{CRM}$	
	20 HBW 5/62,5	bis	80 HBW 5/62,5			
	95 HBW 2,5/187,5	bis	650 HBW 2,5/187,5		1,0 %; jedoch nicht < 1,5 $U_{CRM}$	
	60 HBW 2,5/62,5	bis	250 HBW 2,5/62,5			
	60 HBW 2,5/31,25	bis	150 HBW 2,5/31,25		1,0 %; jedoch nicht < 1,5 $U_{CRM}$	
	20 HBW 2,5/15,625	bis	80 HBW 2,5/15,625		1,2 %; jedoch nicht < 1,5 $U_{CRM}$	

**Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01**
**Vor-Ort-Kalibrierung**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen	
		bis					
<b>Härte (WPM) *)</b> Härteprüfverfahren Brinell	95 HBW 1/30		650 HBW 1/30	DIN EN ISO 6506-2:2019 ASTM E 10:2018	1,5 %; jedoch nicht < 1,5 $U_{CRM}$	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. $U_{CRM}$ : Mess- unsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichs-platte	
	60 HBW 1/10		250 HBW 1/10				
	60 HBW 1/5		150 HBW 1/5				
	20 HBW 1/2,5		80 HBW 1/2,5				
Kraft	9,81 N	bis	29,43 kN		0,12 %		
Optische Eindruck- messeinrichtung	0 mm	bis	20 mm		$1,5 \cdot 10^{-3}$ ; jedoch nicht < 0,5 $\mu\text{m}$		
modifiziertes Brinell Härteprüfverfahren HBWT	100 HBWT	bis	650 HBWT	MPA NRW A5574C02: Ausgabe C 10/2013 VDI/VDE 2616-1:2012	1,0 %; jedoch nicht < 1,5 $U_{CRM}$		
Kraft	9,807 N	bis	29,42 kN				0,12 %
Eindringtiefen- messeinrichtung	0 mm	bis	1 mm				0,3 $\mu\text{m}$

**Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01**

**Vor-Ort-Kalibrierung**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
		bis				
Härteprüfverfahren nach Rockwell	20HRA	bis	93 HRA	DIN EN ISO 6508-2:2015 ASTM E 18:2022	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			

**Vor-Ort-Kalibrierung**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen	
		bis					
<b>Härte (WPM) *)</b> Härteprüfverfahren nach Rockwell	20 HR30Y	bis	95 HR30Y	DIN EN ISO 6508-2:2015 ASTM E 18:2022	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 A557406: Version 1.1 04/2019 VDI/VDE 2616-1:2012	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
<b>Härte (WPM) *)</b> Härteprüfverfahren nach Vickers	30 HV 0,010	bis	240 HV 0,010	DIN EN ISO 6507-2:2018 DIN ISO 3878:1991 ASTM E 384:2017 ASTM E 92:2017	$(2 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0635HV - 1,16) \cdot 1,5$ 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		

**Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01**
**Vor-Ort-Kalibrierung**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
		bis				
<b>Härte (WPM) *)</b> Härteprüfverfahren nach Vickers	30 HV 0,2	bis	3000 HV 0,2	DIN EN ISO 6507-2:2018 DIN ISO 3878:1991 ASTM E 384:2017 ASTM E 92:2017	$(2 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0360HV - 1,76) \cdot 1,5$ in HV 0,2	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 0,3	bis	3000 HV 0,3		$(2 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0262HV - 1,26) \cdot 1,5$ in HV 0,3	
	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			

**Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01**
**Vor-Ort-Kalibrierung**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
		bis				
<b>Härte (WPM) *)</b> Härteprüfverfahren nach Vickers	100 HV 100		3000 HV 100	DIN EN ISO 6507-2:2018 DIN ISO 3878:1991 ASTM E 384:2017 ASTM E 92:2017	$(7 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0064HV - 0,18) \cdot 1,5$ in HV 100	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
	100 HV 120		3000 HV 120		$(3 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0068HV - 0,34) \cdot 1,5$ in HV 120	
	100 HV 125		3000 HV 125		$(2 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0070HV - 0,39) \cdot 1,5$ in HV 125	
	150 HV 150		3000 HV 150		$(1 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0071HV - 0,51) \cdot 1,5$ in HV 150	
Kraft	0,01 N		1480 N		0,12 %	
Optische Eindrucks- messeinrichtung	0 mm		20 mm		$1,5 \cdot 10^{-3}$ ; jedoch nicht < 0,5 µm	
modifiziertes Vickers- Härteprüfverfahren HVT	30 HVT		950 HVT	VDI/VDE 2616-1:2012 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		980,7 N		0,12 %	
Tiefenmess- einrichtung	0 mm		1 mm		0,3 µm	
Härteprüfverfahren nach Knoop	60 HK 0,01		2500 HK 0,01	DIN EN ISO 4545-2:2018 ASTM E 384:2017 ASTM E 92:2017	$(6,4 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,047HK) \cdot 1,5$ in HK 0,01	
	60 HK 0,015		2500 HK 0,015		$(5,6 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,039HK) \cdot 1,5$ in HK 0,015	
	60 HK 0,025		2500 HK 0,025		$(3,7 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,037HK) \cdot 1,5$ in HK 0,025	
	60 HK 0,03		2500 HK 0,03		$(4,3 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,027HK) \cdot 1,5$ in HK 0,03	
	60 HK 0,05		2500 HK 0,05		$(2,4 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,032HK) \cdot 1,5$ in HK 0,05	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01

**Vor-Ort-Kalibrierung**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen	
<b>Härte (WPM) *)</b> Härteprüfverfahren nach Knoop	60 HK 0,1	bis	2500 HK 0,1	DIN EN ISO 4545-2:2018 ASTM E 384:2017 ASTM E 92:2017	$(1,2 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2 + 0,032 \text{HK}) \cdot 1,5$ in HK 0,1		
	60 HK 0,2	bis	2500 HK 0,2		$(5,6 \cdot 10^{-6} \text{HK}^2 + 0,031 \text{HK}) \cdot 1,5$ in HK 0,2		
	60 HK 0,3	bis	2500 HK 0,3		$(3,3 \cdot 10^{-6} \text{HK}^2 + 0,031 \text{HK}) \cdot 1,5$ in HK 0,3		
	60 HK 0,5	bis	2500 HK 0,5		$(1,7 \cdot 10^{-6} \text{HK}^2 + 0,030 \text{HK}) \cdot 1,5$ in HK 0,5		
	60 HK 1	bis	2500 HK 1		$(4,0 \cdot 10^{-7} \text{HK}^2 + 0,030 \text{HK}) \cdot 1,5$ in HK 1		
	60 HK 2	bis	2500 HK 2		$(4,0 \cdot 10^{-7} \text{HK}^2 + 0,030 \text{HK}) \cdot 1,5$ 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				DIN 50159-2:2022 ASTM A 1038:2019 VDI/VDE 2616-1:2012	$(3,0 \cdot 10^{-5} \text{HV}^2 + 0,0367 \text{HV} - 1,22) \cdot 1,5$ in $\text{HV}_{\text{UCI}0,1}$	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. $U_{\text{CRM}}$ : Mess- unsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichs- platte	
					$(2,0 \cdot 10^{-5} \text{HV}^2 + 0,0262 \text{HV} - 1,26) \cdot 1,5$ in $\text{HV}_{\text{UCI}0,3}$		
	30 $\text{HV}_{\text{UCI}}$	bis	950 $\text{HV}_{\text{UCI}}$		$(1,0 \cdot 10^{-5} \text{HV}^2 + 0,0201 \text{HV} - 0,909) \cdot 1,5$ in $\text{HV}_{\text{UCI}0,8}$		
					$(8,0 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0145 \text{HV} - 0,58) \cdot 1,5$ in $\text{HV}_{\text{UCI}1}$		
	30 $\text{HV}_{\text{UCI}}$	bis	950 $\text{HV}_{\text{UCI}}$		$(4,0 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0065 \text{HV} - 0,04) \cdot 1,5$ in $\text{HV}_{\text{UCI}5}$		
					$(4,0 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0081 \text{HV} - 0,13) \cdot 1,5$ in $\text{HV}_{\text{UCI}10}$		

**Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01**
**Vor-Ort-Kalibrierung**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Härteprüfverfahren nach Leeb	300 HLD	Bis	900 HLD	DIN 50156-2:2007 DIN EN ISO 16859-2:2016 ASTM A 956/A956M:2022 VDI/VDE 2616-1:2012	1,5 · $U_{CRM}$	Die angegebenen Werte der Messunsicherheit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichs- platten. Die Messunsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben.
	400 HLG	bis	700 HLG		1,5 · $U_{CRM}$	
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	
<b>Härte (WPM) *)</b> Härteprüfverfahren nach IRHD N, H, L und M	0 IRHD	bis	100 IRHD	DIN ISO 48-9:2021	1,5 IRHD	
Eindringtiefe	0 mm	bis	5,0 mm		1,5 · 10 <sup>-3</sup> ; jedoch nicht < 0,5 µm	
Kraft	0,01 mN	bis	50 N		2 · 10 <sup>-3</sup> ; jedoch nicht < 2,0 mN	
	1 mN	bis	200 mN		2 · 10 <sup>-3</sup> ; jedoch nicht < 0,2 mN	
	200 mN	bis	500 mN	2 · 10 <sup>-3</sup> ; 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	
<b>Temperatur *)</b> Direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensoren	-40 °C	bis	< -10 °C	DKD-R 5-3:2018 im Tieftemperaturbad	0,3 K	
	-10 °C	bis	85 °C	DKD-R 5-3:2018 im Wasserbad	0,3 K	
	> 85 °C	bis	400 °C	DKD-R 5-3:2018 im Temperatur- blockkalibrator	1,1 K	
Nichtedelmetall- thermoelemente und direktanzeigende Thermometer mit Nichtedelmetall- thermoelementen	-40 °C	bis	< -10 °C	DKD-R 5-3:2018 im Tieftemperaturbad	1 K	
	-10 °C	bis	85 °C	DKD-R 5-3:2018 im Wasserbad	1 K	
	> 85 °C	bis	400 °C	DKD-R 5-3:2018	1,3 K	

**Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01**
**Vor-Ort-Kalibrierung**
**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen	
		bis					
	> 400 °C	bis	500 °C	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		
Edelmetallthermo- elemente und direktanzeigende Thermometer mit Edelmetallthermo- elementen	> 85 °C	bis	400 °C	DKD-R 5-3:2018 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		
Temperaturanzei- geräte für Wider- standsthermometer	-40 °C	bis	400 °C	DKD-R 5-5:2018	0,4 K	Kennlinie nach DIN EN 60751	
Simulatoren für Widerstands- thermometer					0,7 K		
Temperaturanzei- geräte für Nichtedelmetall- thermoelemente				DKD-R 5-5:2018		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		Kennlinie nach DIN 43710
Typ U	-40 °C	bis	600 °C		0,6 K		
Simulatoren für Nichtedelmetall- thermoelemente				DKD-R 5-5:2018		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		Kennlinie nach DIN 43710
Typ U	-40 °C	bis	600 °C		0,9 K		
Temperaturanzei- geräte für Edelmetall- thermoelemente				DKD-R 5-5:2018		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		

**Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-01**

**Vor-Ort-Kalibrierung**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
		bis				
Typ B	200 °C	bis	1200 °C		1,4 K	
Simulatoren für Edelmetall- thermoelemente				DKD-R 5-5:2018		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	
Elektronische Sensoren zur Messung der Lufttemperatur, keine Thermometer in Psychrometern	5 °C	bis	50 °C	im Feuchtegenerator	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	DKD-R 5-7:2018 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	DKD-R 5-7:2018 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 1.2 04/2019	0,2 K	Vergleich mit Widerstands- thermometern

**Vor-Ort-Kalibrierung**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne			Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Relative Feuchte</b> *) Elektronische Hygrometer und Feuchtesensoren, keine Psychrometer	5 %	bis	95 %	Lufttemperatur: 5 °C bis 50 °C	2,4 %	Vergleich mit Referenz- feuchtefühlern im Feuchtegenerator
				Lufttemperatur: 23 °C	2,0 %	Messunsicherheit in relativer Feuchte
Messorte in Klimaprüfshränken mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum	5 %	bis	95 %	DKD-R 5-7:2018 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
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DKD-R	Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt
EN	Europäische Norm
IEC	International Electrotechnical Commission
MPA NRW A:	Hausverfahren der MPA Dortmund
Mvmz	Internes Aktenzeichen der Deutschen Bundesbahn - Bundesbahnenzentramt Minden
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
VDI	Verein Deutscher Ingenieure