

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

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

Gültigkeitsdauer: 15.12.2014 bis 14.12.2019

Ausstellungsdatum: 15.12.2014

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

**Härte**<sup>\*)</sup>

**Druck**<sup>a) \*)</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>

### Elektrische Messgrößen

**Gleichstrom- und**

**Niederfrequenzmessgrößen**

– **Spannungsverhältnis**

– **Gleichspannung**

– **Gleichstromstärke**

– **Gleichstromwiderstand**

– **Wechselspannung**

– **Wechselstromstärke**

<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

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
<b>Kraft</b> *)  Kraftmessgeräte in Zugkraftrichtung	5 N bis 600 N	DIN EN ISO 376 DAKKS-DKD-R 3-3 ASTM E 74 VDI/VDE 2624	$5 \cdot 10^{-4}$	600-N-K-BNME	
	0,1 kN bis 2 kN		$5 \cdot 10^{-4}$	25-kN-K-BNME	
	0,2 kN bis 2 kN		$2 \cdot 10^{-4}$		
	0,2 kN bis 6 kN		$5 \cdot 10^{-4}$		
	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 DAKKS-DKD-R 3-3 ASTM E 74 VDI/VDE 2624	$5 \cdot 10^{-4}$
0,1 kN bis 2 kN		$5 \cdot 10^{-4}$	25-kN-K-BNME		
0,2 kN bis 2 kN		$2 \cdot 10^{-4}$			
0,2 kN bis 6 kN		$5 \cdot 10^{-4}$			
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		$5 \cdot 10^{-3}$

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
<b>Druck</b> <sup>*)</sup> Druckmessgeräte	1 bar bis 1200 bar	DKD-R 6-1	$4 \cdot 10^{-4}$ ; jedoch nicht kleiner als 0,03 bar	Kolbenmanometer, Druckaufnehmer (Druckmedium Öl)	
	0,7 bar bis 7 bar		$1 \cdot 10^{-3}$ ; jedoch nicht kleiner als 0,002 bar	Druck-Komperator mit Digital-Manometer (Druckmedium Luft)	
<b>Gleichstrom- und Niederfrequenz- messgrößen</b>  Gleichspannung	1 mV bis 1 V		$2U \cdot 10^{-6} + 1 \mu\text{V}$	U= jeweiliger Messwert	
	>1 V bis 100 V		$2,0 \cdot 10^{-6}$		
	>100 V bis 1000 V		$5,0 \cdot 10^{-6}$		
	Gleichstromstärke		$0,1 \cdot 10^{-3}$		
	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 MΩ		$30 \cdot 10^{-6}$			
> 1 MΩ bis 10 MΩ		$0,1 \cdot 10^{-3}$			
> 10 MΩ bis 100 MΩ		$1,0 \cdot 10^{-3}$			
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	$\pm 0 \text{ mV/V}$ bis $\pm 5 \text{ mV/V}$	Wechselspannung: 5V Messfrequenz: 225 Hz	$5 \cdot 10^{-5}$ ; jedoch nicht kleiner als 0,03 $\mu\text{V/V}$	Kalibrierung von Brückennormalen und den zugehörigen Anzeigegegeräten	
	$\pm 0 \text{ mV/V}$ ; $\pm 0,8 \text{ mV/V}$ ; $\pm 1,6 \text{ mV/V}$ ;	$\pm 0,4 \text{ mV/V}$ ; $\pm 1,2 \text{ mV/V}$ ; $\pm 2,0 \text{ mV/V}$ ;	Gleichspannung: 5V Wechselspannung: 5V Messfrequenz: 0 kHz (DC); 0,6 kHz; 1 kHz	$1 \cdot 10^{-3}$ ; jedoch nicht kleiner als 1 $\mu\text{V/V}$	Kalibrierung von 350 Ω- Brückennormalen und den zugehörigen Anzeigegegeräten bei den unter Messbereich angegebenen Stufen
	$\pm 0 \text{ mV/V}$ ; $\pm 0,8 \text{ mV/V}$ ; $\pm 1,6 \text{ mV/V}$ ;	$\pm 0,4 \text{ mV/V}$ ; $\pm 1,2 \text{ mV/V}$ ; $\pm 2,0 \text{ mV/V}$ ;	Wechselspannung: 5V Messfrequenz: 4,8 kHz; 5 kHz	$5 \cdot 10^{-3}$ ; jedoch nicht kleiner als 5 $\mu\text{V/V}$	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
<b>Härte</b> *) Härtevergleichs- platten Rockwell- Verfahren	20 HRA bis 93 HRA	DIN EN ISO 6508-3 ASTM E 18	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 E18		0,5 HRL
	40 HRM bis 110 HRM				0,5 HRM
	20 HRP bis 110 HRP				0,5 HRP
	20 HRR bis 110 HRR	0,5 HRR			
	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			
	20 HR2,5/7 bis 95 HR2,5/7	DIN 51917 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		

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Härte</b> <sup>*)</sup> Härtevergleichs- platten Rockwell- Verfahren	20 HR5/40 bis 120 HR5/40	DIN 51917 IEC 413	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	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 ASTM E 384	$2,2 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0545HV$ - 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	
	30 HV 0,3 bis 3000 HV 0,3		$2 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0262HV$ - 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			

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Härte</b> *)  Härtevergleichs- platten Vickers- Verfahren	30 HV 0,8 bis 3000 HV 0,8	DIN EN ISO 6507-3 ASTM E 384	$1 \cdot 10^{-5} \text{HV}^2 + 0,0201 \text{HV}$ - 0,909 in HV 0,8	
	30 HV 1 bis 3000 HV 1		$8 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0145 \text{HV}$ - 0,58 in HV 1	
	30 HV 2 bis 3000 HV 2		$6 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,010 \text{HV}$ - 0,33 in HV 2	
	30 HV 3 bis 3000 HV 3		$5 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0087 \text{HV}$ - 0,24 in HV 3	
	30 HV 5 bis 3000 HV 5		$4 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0065 \text{HV}$ - 0,04 in HV 5	
	30 HV 10 bis 3000 HV 10		$4 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0081 \text{HV}$ - 0,13 in HV 10	
	30 HV 20 bis 3000 HV 20		$2 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0076 \text{HV}$ - 0,13 in HV 20	
	30 HV 30 bis 3000 HV 30		$1 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,008 \text{HV}$ - 0,22 in HV 30	
	40 HV 40 bis 3000 HV 40		$9 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0082 \text{HV}$ - 0,32 in HV 40	
	50 HV 50 bis 3000 HV 50		$2 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0053 \text{HV}$ - 0,03 in HV 50	
	60 HV 60 bis 3000 HV 60		$2 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0053 \text{HV}$ - 0,03 in HV 60	
	100 HV 100 bis 3000 HV 100		$7 \cdot 10^{-7} \text{HV}^2 + 0,0064 \text{HV}$ - 0,18 in HV 100	
	100 HV 120 bis 3000 HV 120		$3 \cdot 10^{-7} \text{HV}^2 + 0,0068 \text{HV}$ - 0,34 in HV 120	
	100 HV 125 bis 3000 HV 125		$2 \cdot 10^{-7} \text{HV}^2 + 0,0070 \text{HV}$ - 0,39 in HV 125	
150 HV 150 bis 3000 HV 150	$1 \cdot 10^{-7} \text{HV}^2 + 0,0071 \text{HV}$ - 0,51 in HV 150			
Härtevergleichs- platten Brinell- Verfahren	20 HBW 10/250 bis 80 HBW 10/250	DIN EN ISO 6506-3 ASTM E 10	0,6 %; jedoch nicht kleiner als 0,5 HBW 10/250	
	60 HBW 10/500 bis 150 HBW 10/500		0,6 %; jedoch nicht kleiner als 1,0 HBW 10/500	
	60 HBW 10/1000 bis 250 HBW 10/1000		0,6 %; jedoch nicht kleiner als 1,0 HBW 10/1000	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Härte</b> *)  Härtevergleichs- platten Brinell- Verfahren	60 HBW bis 320 HBW 10/1500 10/1500	DIN EN ISO 6506-3 ASTM E 10	0,6 %; jedoch nicht kleiner als 1,0 HBW 10/1500	
	95 HBW bis 650 HBW 10/3000 10/3000		0,6 %; jedoch nicht kleiner als 1,0 HBW 10/3000	
	20 HBW bis 80 HBW 5/62,5 5/62,5		1,0 %; jedoch nicht kleiner als 0,5 HBW 5/62,5	
	60 HBW bis 150 HBW 5/125 5/125		0,8 %; jedoch nicht kleiner als 1,0 HBW 5/125	
	60 HBW bis 250 HBW 5/250 5/250		0,8 %; jedoch nicht kleiner als 1,0 HBW 5/250	
	95 HBW bis 650 HBW 5/750 5/750		0,8 %; jedoch nicht kleiner als 1,0 HBW 5/750	
	20HBW bis 80HBW 2,5/15,625 2,5/15,625		0,8 %; jedoch nicht kleiner als 0,5 HBW 2,5/15,625	
	60HBW bis 150 HBW 2,5/31,25 2,5/31,25		0,6 %; jedoch nicht kleiner als 1,0 HBW 2,5/31,25	
	60 HBW bis 250 HBW 2,5/62,5 2,5/62,5		0,6 %; jedoch nicht kleiner als 1,0 HBW 2,5/62,5	
	95 HBW bis 650 HBW 2,5/187,5 2,5/187,5		0,6 %; jedoch nicht kleiner als 1,0 HBW 2,5/187,5	
	20 HBW bis 80 HBW 1/2,5 1/2,5		0,8 %; jedoch nicht kleiner als 0,5 HBW 1/2,5	
	60 HBW bis 150 HBW 1/5 1/5		1,0 %; jedoch nicht kleiner als 1,0 HBW 1/5	
	60HBW bis 250 HBW 1/10 1/10		1,0 %; jedoch nicht kleiner als 1,0 HBW 1/10	
	95 HBW bis 650 HBW 1/30 1/30		1,0 %; jedoch nicht kleiner als 1,0 HBW 1/30	
Härtevergleichs- platten Knoop- Verfahren	60 HK 0,005 bis 500 HK 0,005	DIN EN ISO 4545-3 ASTM E 384	$7,4 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$ + $6,0 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ 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	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Härte</b> *)  Härtevergleichs- platten Knoop- Verfahren	60 HK 0,015 bis 700 HK 0,015	DIN EN ISO 4545-3 ASTM E 384	$5,6 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$ + $3,9 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ 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	
Härtevergleichs- platten Leeb- Verfahren	250 HLD/DC bis 900 HLD/DC	DIN 50156-3 ISO/DIS 16859-3 ASTM A 956	$9,3 \cdot 10^{-3} \text{HLD} + 0,8$ 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	$4 \cdot 10^{-6} \text{HM}^2 + 0,0725 \text{HM}$ - 20,41 in HM 0,05	
	80HM 0,1 bis 30000 HM 0,1		$3 \cdot 10^{-6} \text{HM}^2 + 0,0518 \text{HM}$ - 14,31 in HM 0,1	
	80 HM 0,3 bis 30000 HM 0,3		$2 \cdot 10^{-6} \text{HM}^2 + 0,0303 \text{HM}$ - 8,68 in HM 0,3	
	80 HM 0,5 bis 30000 HM 0,5		$1 \cdot 10^{-6} \text{HM}^2 + 0,0230 \text{HM}$ - 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	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.



Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Härte</b> *)  Eindringkörper für Härtemessung  Winkel zwischen den Achsen	85° bis 130°	DIN EN ISO 6508-2 DIN EN ISO 6508-3 ASTM E 18	1,1'	
	50° bis 180°	DIN EN ISO 6507-2 DIN EN ISO 6507-3 DIN EN ISO 4545-2 DIN EN ISO 4545-3 DIN EN ISO 14577-2 DIN EN ISO 14577-3 ASTM E3 84	1,0'	
	40° bis 180°	DIN 50157-2 DIN 50158-2 DIN 50159-2 ISO 4586-2 DIN EN 438-2	1,5'	
Winkel bei Shore- Härteprüfgeräten	0° bis 180°	DIN ISO 18898	0,021°	
Länge der Schnittlinien	0,04 µm bis 5,0 µm	DIN EN ISO 6507-2 DIN EN ISO 6507-3 DIN EN ISO 4545-2 DIN EN ISO 4545-3 DIN EN ISO 14577-2 DIN EN ISO 14577-3 ASTM E384	0,035 µm	
Kugeldurchmesser	0,15 mm bis 13,0 mm	DIN EN ISO 6508-2 DIN EN ISO 6508-3 DIN EN ISO 6506-2 DIN EN ISO 6506-3 DIN 50156-2 DIN 50156-3 ISO/DIS 16859-2 ISO/DIS 16859-3 ASTM E 10 ASTM E 18 ASTM A956 DIN ISO 18898 DIN ISO 48	Durchmesser: 0,5 µm Rauigkeit: 6 %	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00

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

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Härte (WPM) <sup>*)</sup></b> Härteprüfmaschinen nach IRHD-Verfahren N, H, L, M und Taschengeräten	0 IRHD bis 100 IRHD	DIN ISO 18898	1,5 IRHD	D: gemessener Durchmesser
Durchmesser	1,0 mm bis 22,0 mm		$1,5 \cdot 10^{-5} D + 2,6 \mu\text{m}$	
Messweg	0 mm bis 5 mm		$1,5 \cdot 10^{-3}$ ; jedoch nicht kleiner als 0,5 $\mu\text{m}$	
Kraft	0,01 mN bis 50 N		$2 \cdot 10^{-3}$ ; jedoch nicht kleiner als 2,0 mN	
	1 mN bis 200 mN		$2 \cdot 10^{-3}$ ; jedoch nicht kleiner als 0,2 mN	
	200 mN bis 500 mN		$2 \cdot 10^{-3}$ ; jedoch nicht kleiner als 1,0 mN	

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Kraft (WPM) <sup>*)</sup></b> Kraftmesseinrichtungen von Werkstoffprüfmaschinen und Prüfeinrichtungen nach DIN 51220	0,01 N bis 100 N	DIN 51220 DIN 51302 DIN 51308 DIN EN 1996-11 DIN EN 12390-4 DIN EN 13260	0,10 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraft-richtung
	0,5 N bis 20 MN	DIN EN ISO 7500-1 mit Beiblatt 1 bis 4 DIN EN ISO 7500-2 DIN EN ISO 24343-1 ASTM E 4 ASTM E 467 ASTM E 1012	0,12 %	mit Kraftaufnehmern (Klasse 0,5) in Zugkraft-richtung
	0,01 N bis 15 MN	MPA NRW A5550G01: Ausgabe G 10/2013 MPA NRW A5550A09: Ausgabe A 10/2013	0,12 %	mit Kraftaufnehmern (Klasse 0,5) in Druckkraft-richtung
	16,5 MN bis 20 MN	MPA NRW A5563D01: Ausgabe D 10/2013 VDI/VDE 2624 Blatt 2.1 Verfügung 7930 Mvmz MPA NRW A5577B02: Ausgabe B 11/2013	0,24 %	mit Zugkraftaufnehmer 25 MN

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Kraft (WPM) <sup>*)</sup></b> 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
<b>Mechanische Arbeit (WPM) <sup>*)</sup></b> Pendelschlagwerke und Schlageinrichtungen	0,2 J bis 2700 J	DIN 51222 DIN 53512 DIN 51302-2 DIN EN ISO 148-2 DIN EN ISO 179-1 DIN EN ISO 179-2 DIN EN ISO 180 DIN EN ISO 8256 DIN EN ISO 13802 ASTM E 23 BS 131-1	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 $U_{\text{CRM}}$ : Messunsicherheit der Referenzproben
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 DIN EN 744 DIN EN 10274 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 %	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Drehmoment (WPM)</b> Drehmomentmess- einrichtungen von Werkstoffprüfma- schinen und Prüf- einrichtungen nach DIN 51220	0,01 N · m bis 5 N · m	DIN EN ISO 7500-1, Abschnitt 6 MPA NRW A5555H01: Ausgabe H 10/2013	0,4 %; jedoch nicht kleiner als 0,001 N · m	Mit Drehmo- mentaufneh- mern (Links- und Rechts- drehmoment); mit Hebelarm und Kraftauf- nehmern (Links- und Rechtsdreh- moment)
	> 5 N · m bis 20 kN · m		0,3 %; jedoch nicht kleiner als 0,001 N · m	
<b>Länge (WPM) <sup>*)</sup></b> Längenänderungs- messeinrichtungen von Werkstoffprüf- maschinen und Prüf- geräten nach DIN 51220	0 mm bis 100 mm	DIN EN ISO 9513 DIN EN ISO 20482 DIN EN ISO 7500-1 Beiblatt 2 ASTM E 83 ASTM E 399 ASTM E 2309 MPA NRW A5567F01: Ausgabe F 10/2013	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$ ; jedoch nicht kleiner als 0,5 $\mu\text{m}$	Mit Messtaster und Messuhr /: gemessene Länge
	10 mm bis 1500 mm		$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$ ; jedoch nicht kleiner als 3,0 $\mu\text{m}$	
	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
<b>Härte (WPM) <sup>*)</sup></b> Härteprüfverfahren Brinell	95 HBW bis 10/3000	DIN EN ISO 6506-2 ASTM E10	1,0 %; jedoch nicht kleiner als $1,5 U_{\text{CRM}}$	Die angegebenen Werte der Messunsicher- heit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichs- platten. Die Messunsicher- heit der einzel- nen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben.
	60 HBW bis 10/1500			
	60 HBW bis 10/1000			
	60 HBW bis 10/500			
	20 HBW bis 10/250			
	95 HBW bis 5/750		1,2 %; jedoch nicht kleiner als $1,5 U_{\text{CRM}}$	$U_{\text{CRM}}$ : Mess- unsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichs- platte
	60 HBW bis 5/250			
	60 HBW bis 5/125			
	20 HBW bis 5/62,5			
95 HBW bis 5/750	1,5 %; jedoch nicht kleiner als $1,5 U_{\text{CRM}}$			
60 HBW bis 5/250				
60 HBW bis 5/125				
20 HBW bis 5/62,5				

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
<b>Härte (WPM) <sup>*)</sup></b> Härteprüfverfahren Brinell	95 HBW bis 650 HBW 2,5/187,5 bis 2,5/187,5	DIN EN ISO 6506-2 ASTM E10	1,0 %; jedoch nicht kleiner als 1,5 $U_{CRM}$	Die angegebenen Werte der Messunsicher- heit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichs- platten. Die Messunsicher- heit der einzel- nen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben.  $U_{CRM}$ : Mess- unsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichs- platte	
	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		1,2 %; jedoch nicht kleiner als 1,5 $U_{CRM}$		
	95 HBW bis 650 1/30 bis HBW 1/30		1,5 %; jedoch nicht kleiner als 1,5 $U_{CRM}$		
	60 HBW bis 250 HBW 1/10 bis 1/10		1,5 %; jedoch nicht kleiner als 1,5 $U_{CRM}$		
	60 HBW bis 150 HBW 1/5 bis 1/5		1,5 %; jedoch nicht kleiner als 1,5 $U_{CRM}$		
	20 HBW bis 80 HBW 1/2,5 bis 1/2,5		1,2 %; jedoch nicht kleiner als 1,5 $U_{CRM}$		
	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 kleiner als 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	1,0 %; jedoch nicht kleiner als 1,5 $U_{CRM}$		
Kraft	9,807 N bis 29,42 N				0,12 %
Eindringtiefen- messeinrichtung	0 mm bis 1 mm				0,3 $\mu\text{m}$
Härteprüfverfahren nach Rockwell	20HRA bis 93 HRA	DIN EN ISO 6508-2 ASTM E18	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		

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
<b>Härte (WPM) <sup>*)</sup></b> Härteprüfverfahren nach Rockwell	67 HR15T bis 93 HR15T	DIN EN ISO 6508-2 ASTM E18	1,2 HR15T	Die angegebenen Werte der Messunsicher- heit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichs- platten. Die Messunsicher- heit der einzel- nen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben.	
	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		
	20 HR30Y bis 95 HR30Y		1,2 HR30Y		
	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	$U_{CRM}$ : Mess- unsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichs- platte	
	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 DIN ISO 3878 ASTM E384	$(2 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0635HV - 1,16) \cdot 1,5$ 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		
	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		

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Härte (WPM) <sup>*)</sup></b> Härteprüfverfahren nach Vickers	30 HV 0,5 bis 3000 HV 0,5	DIN EN ISO 6507-2 DIN ISO 3878 ASTM E384	$(1 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0201HV - 0,909) \cdot 1,5$ in HV 0,5	Die angegebenen Werte der Messunsicher- heit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichs- platten. Die Messunsicher- heit der einzel- nen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben.  $U_{CRM}$ : Mess- unsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichs- platte
	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	
	100 HV 125 bis 3000 HV 125		$(2 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0070HV - 0,39) \cdot 1,5$ in HV 125	
150 HV 150 bis 3000 HV 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 Eindruck- messeinrichtung	0 mm bis 20 mm		$1,5 \cdot 10^{-3}$ ; jedoch nicht kleiner als 0,5 $\mu$ m	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.



Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
<b>Härte (WPM) <sup>*)</sup></b> modifiziertes Vickers- Härteprüfverfahren HVT  Kraft  Tiefenmess- einrichtung	30 HVT bis 950 HVT	VDI/VDE 2616-1 MPA NRW A5574B04: Ausgabe B 10/2013	$(4 \cdot 10^{-6} \text{HVT}^2 + 0,0081 \text{HVT} - 0,13) \cdot 1,5$ in HVT	Die angegebenen Werte der Messunsicher- heit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichs- platten. Die Messunsicher- heit der einzel- nen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben.  $U_{\text{CRM}}$ : Mess- unsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichs- platte	
	1,961 N bis 980,7 N		0,12 %		
	0 mm bis 1 mm		0,3 µm		
Härteprüfverfahren nach Knoop	60 HK 0,01 bis 2500 HK 0,01	DIN EN ISO 4545-2 ASTM E384	$(6,4 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2 + 0,047 \text{HK}) \cdot 1,5$ in HK 0,01		
	60 HK 0,015 bis 2500 HK 0,015		$(5,6 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2 + 0,039 \text{HK}) \cdot 1,5$ in HK 0,015		
	60 HK 0,025 bis 2500 HK 0,025		$(3,7 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2 + 0,037 \text{HK}) \cdot 1,5$ in HK 0,025		
	60 HK 0,03 bis 2500 HK 0,03		$(4,3 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2 + 0,027 \text{HK}) \cdot 1,5$ in HK 0,03		
	60 HK 0,05 bis 2500 HK 0,05		$(2,4 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2 + 0,032 \text{HK}) \cdot 1,5$ in HK 0,05		
	60 HK 0,1 bis 2500 HK 0,1		$(1,2 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2 + 0,032 \text{HK}) \cdot 1,5$ 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 kleiner als 0,5 µm
Härteprüfverfahren nach UCI	30 HV <sub>UCI</sub> bis 950 HV <sub>UCI</sub>	DIN 50159-2 ASTM A 1038 VDI/VDE 2616-1	$(3,0 \cdot 10^{-5} \text{HV}^2 + 0,0367 \text{HV} - 1,22) \cdot 1,5$ in HV <sub>UCI</sub> 0,1		
			$(2,0 \cdot 10^{-5} \text{HV}^2 + 0,0262 \text{HV} - 1,26) \cdot 1,5$ in HV <sub>UCI</sub> 0,3		
			$(1,0 \cdot 10^{-5} \text{HV}^2 + 0,0201 \text{HV} - 0,909) \cdot 1,5$ in HV <sub>UCI</sub> 0,8		
			$(8,0 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0145 \text{HV} - 0,58) \cdot 1,5$ in HV <sub>UCI</sub> 1		

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Härte (WPM) <sup>*)</sup></b> Härteprüfverfahren nach UCI	30 HV <sub>UCI</sub> bis 950 HV <sub>UCI</sub>	DIN 50159-2 ASTM A 1038 VDI/VDE 2616-1	(4,0 · 10 <sup>-6</sup> HV <sup>2</sup> + 0,0065 HV - 0,04) · 1,5 in HV <sub>UCI</sub> 5	Die angegebenen Werte der Messunsicherheit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichsplatten. Die Messunsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben.
			(4,0 · 10 <sup>-6</sup> HV <sup>2</sup> + 0,0081 HV - 0,13) · 1,5 in HV <sub>UCI</sub> 10	
Härteprüfverfahren nach Leeb	300 HLD bis 900 HLD	DIN 50156-2 ISO/DIS 16859-2 ASTM A956 VDI/VDE 2616-1	1,5 · U <sub>CRM</sub>	U <sub>CRM</sub> : Messunsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichsplatte
	400 HLG bis 700 HLG		1,5 · U <sub>CRM</sub>	
Härteprüfverfahren HMM	100 HMMHBW bis 650 HMMHBW	DIN 50157-2 VDI/VDE 2616-1	1 %; jedoch nicht kleiner als 1,5 HMMHBW	
	20 HMMHRC bis 70 HMMHRC		0,5 HMMHRC	
Härteprüfverfahren nach IRHD N, H, L und M	0 IRHD bis 100 IRHD	DIN ISO 18898	1,5 IRHD	
Eindringtiefe	0 mm bis 5,0 mm		1,5 · 10 <sup>-3</sup> ; jedoch nicht kleiner als 0,5 µm	
Kraft	0,01 mN bis 50 N		2 · 10 <sup>-3</sup> ; jedoch nicht kleiner als 2,0 mN	
	1 mN bis 200 mN		2 · 10 <sup>-3</sup> ; jedoch nicht kleiner als 0,2 mN	
	200 mN bis 500 mN		2 · 10 <sup>-3</sup> ; jedoch nicht kleiner als 1,0 mN	
Härteprüfmaschinen nach Kugeleindruckverfahren	4,4 N bis 1113 N	ASTM F 36 DIN EN ISO 2039-1 DIN EN ISO 2039-2	0,12 %	
	Eindringtiefe		0 mm bis 1 mm	0,3 µm
Härteprüfmaschinen für Eindrückversuche	3 N bis 500 N	DIN EN ISO 24343-1	0,12 %	
	Eindringtiefe		0 mm bis 2,5 mm	0,15 %; jedoch nicht kleiner als 0,5 µm
<b>Druck <sup>*)</sup></b> Druckmessgeräte	0 bar bis 2 bar	DKD-R 6-1 MPA NRW A555008: Version 1.0 09/2014	0,3 %; jedoch nicht kleiner als 2 mbar	pneumatisch
	0 bar bis 500 bar		0,3 %; jedoch nicht kleiner als 0,2 bar	hydraulisch

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

**verwendete Abkürzungen:**

ASTM	ASTM American Standard for Testing and Materials
DAKKS-DKD-R	Kalibrierrichtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle ehemals des Deutschen Kalibrierdienstes
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik
DGQ	Deutsche Gesellschaft für Qualität
DKD-R	Kalibrierrichtlinie des „neuen“ Deutschen Kalibrierdienstes
EN	Europäische Norm
BS	British Standard
SEP	Standards Expert Program
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	International Organization for Standardization
ISO/DIS	International Organization for Standardization / Draft International Standard
K-BNME	Kraft-Bezugsnormalmessenrichtung
UCI	Ultrasonic Contact Impedanz - Härteprüfverfahren
IRHD	International Rubber Hardness Degree - Härteprüfverfahren
Mvmz	Internes Aktenzeichen der Deutschen Bundesbahn - Bundesbahnbüro Minden

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.