

Anlage 19

vom 2009-12-15 zur Akkreditierungsurkunde des Kalibrierlaboratoriums

Registriernummer:

DKD-K-06301

Seite 1 von 9

bei

Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen
GrGE (PLZ 44285)
Marsbruchstraße 186
44287 Dortmund
Telefon: (02 31) 45 02-0
Telefax: (02 31) 45 85 49
E-Mail: kalibrierung@mpanrw.de

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

Akkreditiert seit: 1990-07-26

Messgrößen:

Gleichspannung
Gleichstromstärke
Gleichstromwiderstand
Wechselspannung
Wechselstromstärke
Spannungsverhältnis
Kraft
Werkstoffprüfmaschinen
Kraft (WPM)
Länge (WPM)
Mechanische Arbeit (WPM)
Härte (WPM)
Drehmoment (WPM)
Härte
Eindringkörper für die
Härteprüfung

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Kraft Kalibrierung von Kraftmessgeräten in Zugkrafttrichtung	0,1 kN bis 25 kN	DIN EN ISO 376 DKD-R 3-3 ASTM E 74 VDI/VDE 2624	$5 \cdot 10^{-4}$	25 kN* Kraft- Bezugsnormal- messeinrichtung
	0,2 kN bis 25 kN		$2 \cdot 10^{-4}$	
	2 kN bis 25 kN		$1 \cdot 10^{-4}$	200 kN *Werksangaben, die angegebenen Prüfbereiche setzen sich aus verschiedenen Messbereichen zusammen, die getrennt kalibriert werden, daher können die Untergrenzen variieren.
	4 kN bis 200 kN		$2 \cdot 10^{-4}$	
	20 kN bis 1 MN		$2 \cdot 10^{-4}$	
Kalibrierung von Kraftmessgeräten in Druckkrafttrichtung	0,1 kN bis 25 kN		$5 \cdot 10^{-4}$	25 kN*
	0,2 kN bis 25 kN		$2 \cdot 10^{-4}$	
	2 kN bis 25 kN		$1 \cdot 10^{-4}$	200 kN
	4 kN bis 200 kN		$2 \cdot 10^{-4}$	
	20 kN bis 1 MN		$2 \cdot 10^{-4}$	
elektrische Gleichstrom- und NF-Größen Gleichspannung	1 mV bis 1 V		$(2 + 1V/U) \cdot 10^{-6}$	U = jeweiliger Messwert
	>1 V bis 100 V		$2 \cdot 10^{-6}$	
	>100 V bis 1000 V		$5 \cdot 10^{-6}$	
Gleichstromstärke	100 µA bis 20 A		$1 \cdot 10^{-4}$	
Gleichstromwiderstand	0,1 Ω; 1 Ω		$3 \cdot 10^{-5}$	
	>1 Ω bis < 10 Ω		$1 \cdot 10^{-4}$	
	10 Ω bis 1 MΩ		$3 \cdot 10^{-5}$	
	>1 MΩ bis 10 MΩ		$1 \cdot 10^{-4}$	
	>10 MΩ bis 100 MΩ		$1 \cdot 10^{-3}$	
Wechselspannung	0,3 V bis 500 V	50 Hz bis 20 kHz	$2 \cdot 10^{-4}$	
Wechselstromstärke	2,5 mA bis 0,3 A	50 Hz bis 1 kHz	$2 \cdot 10^{-4}$	
	>0,3 A bis 10 A		$3 \cdot 10^{-4}$	
Spannungsverhältnis	0 mV/V bis ± 10 mV/V	Wechselspannung: 5 V Messfrequenz: 225 Hz	$1 \cdot 10^{-4}$; jedoch nicht < 0,2 µV/V	Kalibrierung von Brückennormalen und den zugehörigen Anzeigeräten
	0 mV/V; ± 0,4 mV/V; ± 0,8 mV/V; ± 1,2 mV/V;	Wechselspannung: 5 V Messfrequenz: 1 kHz	$1 \cdot 10^{-3}$; jedoch nicht < 1 µV/V	
	± 1,6 mV/V; ± 2,0 mV/V;	Wechselspannung: 5 V Messfrequenz: 4,8 kHz; 5 kHz	$5 \cdot 10^{-3}$; jedoch nicht < 5 µV/V	

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach 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 ¹⁾	Bemerkungen
Härte Kalibrieren von Härtevergleichsplatten nach Vickers-Verfahren	30 HV 0,005 bis 240 HV 0,005	DIN EN ISO 6507-1 DIN EN ISO 6507-2 DIN EN ISO 6507-3 ASTM E 92 ASTM E 384	0,00022 HV ² + 0,0545HV - 0,87 in HV 0,005	
	30 HV 0,01 bis 240 HV 0,01		2·10 ⁻⁴ HV ² + 635·10 ⁻⁴ HV - 1,16 in HV 0,01	
	30 HV 0,015 bis 300 HV 0,015		1·10 ⁻⁴ HV ² + 606·10 ⁻⁴ HV - 1,39 in HV 0,015	
	30 HV 0,020 bis 350 HV 0,020		2·10 ⁻⁴ HV ² + 431·10 ⁻⁴ HV - 0,69 in HV 0,020	
	30 HV 0,025 bis 400 HV 0,025		1·10 ⁻⁴ HV ² + 422·10 ⁻⁴ HV - 0,76 in HV 0,025	
	30 HV 0,03 bis 840 HV 0,03		1·10 ⁻⁴ HV ² + 41·10 ⁻³ HV - 0,80 in HV 0,03	
	30 HV 0,05 bis 900 HV 0,05		7·10 ⁻⁵ HV ² + 388·10 ⁻⁴ HV - 0,92 in HV 0,05	
	30 HV 0,1 bis 1800 HV 0,1		3·10 ⁻⁵ HV ² + 367·10 ⁻⁴ HV - 1,22 in HV 0,1	
	30 HV 0,2 bis 3000 HV 0,2		2·10 ⁻⁵ HV ² + 36·10 ⁻³ HV - 1,76 in HV 0,2	
	30 HV 0,3 bis 3000 HV 0,3		2·10 ⁻⁵ HV ² + 262·10 ⁻⁴ HV - 1,26 in HV 0,3	
	30 HV 0,5 bis 3000 HV 0,5		1·10 ⁻⁵ HV ² + 201·10 ⁻⁴ HV - 0,909 in HV 0,5	
	30 HV 1 bis 3000 HV 1		8·10 ⁻⁶ HV ² + 145·10 ⁻⁴ HV - 0,58 in HV 1	
	30 HV 2 bis 3000 HV 2		6·10 ⁻⁶ HV ² + 101·10 ⁻⁴ HV - 0,33 in HV 2	
	30 HV 3 bis 3000 HV 3		5·10 ⁻⁶ HV ² + 87·10 ⁻⁴ HV - 0,24 in HV 3	
	30 HV 5 bis 3000 HV 5		4·10 ⁻⁶ HV ² + 65·10 ⁻⁴ HV - 0,04 in HV 5	
	30 HV 10 bis 3000 HV 10		4·10 ⁻⁶ HV ² + 81·10 ⁻⁴ HV - 0,13 in HV 10	
	30 HV 20 bis 3000 HV 20		2·10 ⁻⁶ HV ² + 76·10 ⁻⁴ HV - 0,13 in HV 20	
	30 HV 30 bis 3000 HV 30		1·10 ⁻⁶ HV ² + 8·10 ⁻³ HV - 0,22 in HV 30	
	40 HV 40 bis 3000 HV 40		9·10 ⁻⁶ HV ² + 82·10 ⁻⁴ HV - 0,32 in HV 40	
	50 HV 50 bis 3000 HV 50		2·10 ⁻⁶ HV ² + 53·10 ⁻⁴ HV + 0,03 in HV 50	
60 HV 60 bis 3000 HV 60	2·10 ⁻⁶ HV ² + 53·10 ⁻⁴ HV - 0,03 in HV 60			
100 HV 100 bis 3000 HV 100	7·10 ⁻⁷ HV ² + 64·10 ⁻⁴ HV - 0,18 in HV 100			
100 HV 120 bis 3000 HV 120	3·10 ⁻⁷ HV ² + 68·10 ⁻⁴ HV - 0,34 in HV 120			
100 HV 125 bis 3000 HV 125	2·10 ⁻⁷ HV ² + 7·10 ⁻³ HV - 0,39 in HV 125			
150 HV 150 bis 3000 HV 150	1·10 ⁻⁷ HV ² + 71·10 ⁻⁴ HV - 0,51 in HV 150			
Kalibrieren von Härtevergleichsplatten nach Martenshärte	80 HM 0,05(bis 30000 HM 0,050	DIN EN ISO 14577-1 DIN EN ISO 14577-2 DIN EN ISO 14577-3	4·10 ⁻⁶ HM ² + 7,25·10 ⁻² HM - 20,407 in HM 0,050	
	80 HM 0,100 bis 30000 HM 0,100		3·10 ⁻⁶ HM ² + 5,18·10 ⁻² HM - 14,31 in HM 0,100	
	80 HM 0,300 bis 30000 HM 0,300		2·10 ⁻⁶ HM ² + 3,27·10 ⁻² HM - 9,05 in HM 0,250	
	80 HM 1 bis 30000 HM 1		9·10 ⁻⁷ HM ² + 1,67·10 ⁻² HM - 4,69 in HM 1	

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach 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 ¹⁾	Bemerkungen	
Härte Kalibrieren von Härtevergleichsplatten nach Rockwell- Verfahren	20 HRA bis 93 HRA	DIN EN ISO 6508-1 DIN EN ISO 6508-2 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	Auch Funktionsprüfung Eindringkörper	
	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		
	70 HR15N bis 94 HR15N		0,4 HR15N	Auch Funktionsprüfung Eindringkörper	
	42 HR30N bis 86 HR30N	0,4 HR30N			
	20 HR45N bis 77 HR45N	0,4 HR45N	Auch Funktionsprüfung Eindringkörper		
	67 HR15T bis 93 HR15T	0,8 HR15T			
	29 HR30T bis 82 HR30T	0,8 HR30T			
	1 HR45T bis 72 HR45T	0,8 HR45T			
	60 HRL bis 100 HRL	ASTM E 18 DIN EN ISO 2039	0,5 HRL		
	40 HRM bis 100 HRM		0,5 HRM		
	20 HRP bis 100 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 90 HR5/20	0,5 HR5/20			
	20 HR5/40 bis 90 HR5/40	0,5 HR5/40			
	20 HR5/60 bis 90 HR5/60	0,5 HR5/60			
	20 HR5/100 bis 90 HR5/100	0,5 HR5/100			
	20 HR5/150 bis 90 HR5/150	0,5 HR5/150			
	20 HR10/20 bis 90 HR10/20	0,5 HR10/20			
	20 HR10/40 bis 90 HR10/40	0,5 HR10/40			
	20 HR10/60 bis 90 HR10/60	0,5 HR10/60			
	20 HR10/100 bis 90 HR10/100	0,5 HR10/100			
20 HR10/150 bis 90 HR10/150	0,5 HR10/150				
40 HBT bis 85 HBT 2,5/62,5	VDI/VDE 2616-1	0,5 HBT2,5/62,5			
25 HBT bis 70 HBT 2,5/187,5		0,5 HBT2,5/187,5			

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach 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 ¹⁾	Bemerkungen
Härte Kalibrieren von Härtevergleichsplatten nach Brinell-Verfahren	20 HB 10/250 bis 80 HB 10/250	DIN EN ISO 6506-1 DIN EN ISO 6506-2 DIN EN ISO 6506-3 ASTM E 10	0,6 % HB 10/250; jedoch nicht < 0,5 HB 10/250	
	60 HB 10/500 bis 150 HB 10/500		0,6 % HB 10/500; jedoch nicht < 1 HB 10/500	
	60 HB 10/1000 bis 250 HB 10/1000		0,6 % HB 10/1000; jedoch nicht < 1 HB 10/1000	
	60 HB 10/1500 bis 320 HB 10/1500		0,6 % HB 10/1500; jedoch nicht < 1 HB 10/1500	
	95 HB 10/3000 bis 650 HB 10/3000		0,6 % HB 10/3000; jedoch nicht < 1 HB 10/3000	
	20 HB 5/62,5 bis 80 HB 5/62,5		1,0 % HB 5/62,5; jedoch nicht < 0,5 HB 5/62,5	
	60 HB 5/125 bis 150 HB 5/125		0,8 % HB 5/125; jedoch nicht < 1 HB 5/125	
	60 HB 5/250 bis 250 HB 5/250		0,8 % HB 5/250; jedoch nicht < 1 HB 5/250	
	95 HB 5/750 bis 650 HB 5/750		0,8 % HB 5/750; jedoch nicht < 1 HB 5/750	
	20 HB 2,5/15,625 bis 80 HB 2,5/15,625		0,8 % HB 2,5/15,625; jedoch nicht < 0,5 HB 2,5/15,625	
	60 HB 2,5/31,25 bis 150 HB 2,5/31,25		0,6 % HB 2,5/31,25; jedoch nicht < 1 HB 2,5/31,25	
	60 HB 2,5/62,5 bis 250 HB 2,5/62,5		0,6 % HB 2,5/62,5; jedoch nicht < 1 HB 2,5/62,5	
	95 HB 2,5/187,5 bis 650 HB 2,5/187,5		0,6 % HB 2,5/187,5; jedoch nicht < 1 HB 2,5/187,5	
	20 HB 1/2,5 bis 80 HB 1/2,5		0,8 % HB 1/2,5; jedoch nicht < 0,5 HB 1/2,5	
	60 HB 1/5 bis 150 HB 1/5		1,0 % HB 1/5; jedoch nicht < 1 HB 1/5	
	60 HB 1/10 bis 250 HB 1/10		1,0 % HB 1/10; jedoch nicht < 1 HB 1/10	
95 HB 1/30 bis 650 HB 1/30	1,0 % HB 1/30; jedoch nicht < 1 HB 1/30			
Kalibrieren von Härtevergleichsplatten nach Knoop-Verfahren	60 HK 0,005 bis 500 HK 0,005	DIN EN ISO 4545 ASTM E 384	$5,95 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 7,35 \cdot 10^{-5} \text{ HK}^2$	
	60 HK 0,01 bis 600 HK 0,01		$4,7 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 6,4 \cdot 10^{-5} \text{ HK}^2$	
	60 HK 0,015 bis 700 HK 0,015		$3,9 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 5,6 \cdot 10^{-5} \text{ HK}^2$	
	60 HK 0,025 bis 900 HK 0,025		$3,7 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 3,7 \cdot 10^{-5} \text{ HK}^2$	
	60 HK 0,03 bis 1000 HK 0,03		$2,7 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 4,3 \cdot 10^{-5} \text{ HK}^2$	
	60 HK 0,05 bis 1500 HK 0,05		$3,2 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ HK}^2$	
	60 HK 0,1 bis 2500 HK 0,1		$3,2 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ HK}^2$	
	60 HK 0,2 bis 2500 HK 0,2		$3,1 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 5,6 \cdot 10^{-6} \text{ HK}^2$	
	60 HK 0,3 bis 2500 HK 0,3		$3,1 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 3,3 \cdot 10^{-6} \text{ HK}^2$	
	60 HK 0,5 bis 2500 HK 0,5		$3,0 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 1,7 \cdot 10^{-6} \text{ HK}^2$	
	60 HK 1 bis 2500 HK 1		$3,0 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 4,0 \cdot 10^{-7} \text{ HK}^2$	
	60 HK 2 bis 2500 HK 2		$3,0 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 4,0 \cdot 10^{-7} \text{ HK}^2$	
Kalibrierung von Härtevergleichsplatten nach Leeb	250 HLD/DC bis 900 HLD/DC	DIN 50156-1 DIN 50156-2 DIN 50156-3 ASTM A 956	$0,0093 \cdot \text{HLD} + 0,8 \text{ in HLD/DC}$	
	200 HLG bis 800 HLG		$0,007 \cdot \text{HLG} + 2,4 \text{ in HLG}$	

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach 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 ¹⁾	Bemerkungen
Eindringkörper für die Härteprüfung Winkel Kalibrieren von Eindringkörpern für Härtemessung	119 ° bis 121 °	DIN EN ISO 6508 T1-T3 ASTM E 18	1,1 '	Rockwell- Eindringkörper
	135 ° bis 152 °	DIN EN ISO 6507 T1-T3 DIN EN ISO 14577 ASTM E 92 ASTM E 384	1 '	Vickers- und Martens- Eindringkörper Universalhärte
	150 ° bis 180 °	DIN EN ISO 4545 ASTM E 384	1,5 '	Knoop-Eindringkörper
	45 ° bis 90 °	DIN EN ISO 14577	1,5 '	Berkovich- Eindringkörper
Schnittlinie zwischen den Seitenflächen	0,0002 mm bis 0,005 mm	DIN EN ISO 6507 DIN EN ISO 14577 DIN EN ISO 4545 ASTM E 92 ASTM E 384	0,035 µm	Berkovich-, Knoop-, Martenshärte- und Vickers-Eindringkörper
Radius Kalibrieren von Eindringkörpern	0,175 mm bis 0,225 mm	DIN EN ISO 6508 T1-T3	0,0015 mm	Rockwell- Eindringkörper
Durchmesser Kalibrieren von Prüfkugeln	0,9 mm bis 10,1 mm	DIN EN ISO 6508 T1-T3 DIN EN ISO 6506 T1-T3 DIN 50156 T1-T3 ASTM E 10 ASTM E 18 ASTM A 956	0,0005 mm	Brinell- und Rockwell- Eindringkörper

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach 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
Werkstoffprüfmaschinen Härte (WPM) Kalibrierung/Prüfung von Härteprüfmaschinen nach Brinellverfahren	95 HB 10/3000 bis 650 HB 10/3000	DIN EN ISO 6506-2 DIN EN ISO 6507-2 DIN EN ISO 6508-2 ASTM E 10	1 % HB 10/3000 jedoch nicht < 1,5 HB 10/3000	Die Messunsicherheit wird aus der indirekten Kalibrierung der Härteprüfmaschine ermittelt. Die Messunsicherheiten der direkten Kalibrierung werden separat angegeben.
	60 HB 10/1500 bis 320 HB 10/1500		1 % HB 10/1500 jedoch nicht < 1,5 HB 10/1500	
	60 HB 10/1000 bis 250 HB 10/1000		1 % HB 10/1000 jedoch nicht < 1,5 HB 10/1000	
	60 HB 10/500 bis 150 HB 10/500		1 % HB 10/500 jedoch nicht < 1,5 HB 10/500	
	20 HB 10/250 bis 80 HB 10/250		1 % HB 10/250 jedoch nicht < 0,8 HB 10/250	
	95 HB 5/750 bis 650 HB 5/750		1,2 % HB 5/750 jedoch nicht < 1,5 HB 5/750	
	60 HB 5/250 bis 250 HB 5/250		1,2 % HB 5/250 jedoch nicht < 1,5 HB 5/250	
	60 HB 5/125 bis 150 HB 5/125		1,2 % HB 5/125 jedoch nicht < 1,5 HB 5/125	
	20 HB 5/62,5 bis 80 HB 5/62,5		1,5 % HB 5/62,5 jedoch nicht < 0,8 HB 5/62,5	
	95 HB 2,5/187,5 bis 650 HB 2,5/187,5		1 % HB 2,5/187,5 jedoch nicht < 1,5 HB 2,5/187,5	
	60 HB 2,5/62,5 bis 250 HB 2,5/62,5		1 % HB 2,5/62,5 jedoch nicht < 1,5 HB 2,5/62,5	
	20 HB 2,5/15,625 bis 80 HB 2,5/15,625		1,2 % HB 2,5/15,625 jedoch nicht < 0,8 HB 2,5/15,625	
	60 HB 2,5/31,25 bis 150 HB 2,5/31,25		1 % HB 2,5/31,25 jedoch nicht < 1,5 HB 2,5/31,25	
	95 HB 1/30 bis 650 HB 1/30		1,5 % HB 1/30 jedoch nicht < 1,5 HB 1/30	
	60 HB 1/10 bis 250 HB 1/10		1,5 % HB 1/10 jedoch nicht < 1,5 HB 1/10	
	60 HB 1/5 bis 150 HB 1/5		1,5 % HB 1/5 jedoch nicht < 1,5 HB 1/5	
	20 HB 1/2,5 bis 80 HB 1/2,5		1,2 % HB 1/2,5 jedoch nicht < 0,8 HB 1/2,5	
Härte (WPM) Kalibrierung/Prüfung von Härteprüfmaschinen nach Rockwell-Verfahren	20 HRA bis 93 HRA	DIN EN ISO 6508-2 ASTM E 18	0,5 HRA	Die Messunsicherheit wird aus der indirekten Kalibrierung der Härteprüfmaschine ermittelt. Die Messunsicherheiten der direkten Kalibrierung werden separat angegeben.
	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			
Härte (WPM) Kalibrierung/Prüfung von tragbaren Härteprüfmaschinen nach Leeb-Verfahren	400 HLD bis 800 HLD	DIN 50156-1 DIN 50156-2	0,0095 · HLD + 0,92	
	400 HLG bis 700 HLG	ASTM A 956	0,0062 · HLG + 2,98	

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach 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 ¹⁾	Bemerkungen
Härte (WPM) nach Vickers-Verfahren Kalibrierung/Prüfung von Härteprüfmaschinen	30 HV 0,01 bis 240 HV 0,01	DIN EN ISO 6507-2 ASTM E 92 ASTM E 384	$(0,0002 \text{ HV}^2 + 0,0635 \text{ HV} - 1,16) \cdot 1,5$ in HV 0,01	Die Messunsicherheit wird aus der indirekten Kalibrierung der Härteprüfmaschine ermittelt. Die Messunsicherheiten der direkten Kalibrierung werden separat angegeben.
	30 HV 0,015 bis 300 HV 0,015		$(0,0001 \text{ HV}^2 + 0,0606 \text{ HV} - 1,39) \cdot 1,5$ in HV 0,015	
	30 HV 0,020 bis 350 HV 0,020		$(0,0002 \text{ HV}^2 + 0,0431 \text{ HV} - 0,69) \cdot 1,5$ in HV 0,020	
	30 HV 0,025 bis 400 HV 0,025		$(0,0001 \text{ HV}^2 + 0,0422 \text{ HV} - 0,76) \cdot 1,5$ in HV 0,025	
	30 HV 0,03 bis 840 HV 0,03		$(0,0001 \text{ HV}^2 + 0,041 \text{ HV} - 0,80) \cdot 1,5$ in HV 0,03	
	30 HV 0,05 bis 900 HV 0,05		$(7 \cdot 10^{-5} \text{ HV}^2 + 0,0388 \text{ HV} - 0,92) \cdot 1,5$ in HV 0,05	
	30 HV 0,1 bis 1800 HV 0,1		$(3 \cdot 10^{-5} \text{ HV}^2 + 0,0367 \text{ HV} - 1,22) \cdot 1,5$ in HV 0,1	
	30 HV 0,2 bis 3000 HV 0,2		$(2 \cdot 10^{-5} \text{ HV}^2 + 0,036 \text{ HV} - 1,76) \cdot 1,5$ in HV 0,2	
	30 HV 0,3 bis 3000 HV 0,3		$(2 \cdot 10^{-5} \text{ HV}^2 + 0,0262 \text{ HV} - 1,26)$ $\cdot 1,5$ in HV 0,3	
	30 HV 0,5 bis 3000 HV 0,5		$(1 \cdot 10^{-5} \text{ HV}^2 + 0,0201 \text{ HV} - 0,909) \cdot 1,5$ in HV 0,5	
	30 HV 1 bis 3000 HV 1		$(8 \cdot 10^{-6} \text{ HV}^2 + 0,0145 \text{ HV} - 0,58) \cdot 1,5$ in HV 1	
	30 HV 2 bis 3000 HV 2		$(6 \cdot 10^{-6} \text{ HV}^2 + 0,0101 \text{ HV} - 0,33) \cdot 1,5$ in HV 2	
	30 HV 3 bis 3000 HV 3		$(5 \cdot 10^{-6} \text{ HV}^2 + 0,0087 \text{ HV} - 0,24) \cdot 1,5$ in HV 3	
	30 HV 5 bis 3000 HV 5		$(4 \cdot 10^{-6} \text{ HV}^2 + 0,0065 \text{ HV} - 0,04) \cdot 1,5$ in HV 5	
	30 HV 10 bis 3000 HV 10		$(4 \cdot 10^{-6} \text{ HV}^2 + 0,0081 \text{ HV} - 0,13) \cdot 1,5$ in HV 10	
	30 HV 20 bis 3000 HV 20		$(2 \cdot 10^{-6} \text{ HV}^2 + 0,0076 \text{ HV} - 0,13) \cdot 1,5$ in HV 20	
	30 HV 30 bis 3000 HV 30		$(1 \cdot 10^{-6} \text{ HV}^2 + 0,008 \text{ HV} - 0,22) \cdot 1,5$ in HV 30	
	40 HV 40 bis 3000 HV 40		$(9 \cdot 10^{-6} \text{ HV}^2 + 0,0082 \text{ HV} - 0,32) \cdot 1,5$ in HV 40	
	50 HV 50 bis 3000 HV 50		$(2 \cdot 10^{-6} \text{ HV}^2 + 0,0053 \text{ HV} + 0,03) \cdot 1,5$ in HV 50	
	60 HV 60 bis 3000 HV 60		$(2 \cdot 10^{-6} \text{ HV}^2 + 0,0053 \text{ HV} - 0,03) \cdot 1,5$ in HV 60	
100 HV 100 bis 3000 HV 100	$(7 \cdot 10^{-7} \text{ HV}^2 + 0,0064 \text{ HV} - 0,18) \cdot 1,5$ in HV 100			
100 HV 120 bis 3000 HV 120	$(3 \cdot 10^{-7} \text{ HV}^2 + 0,0068 \text{ HV} - 0,34) \cdot 1,5$ in HV 120			
100 HV 125 bis 3000 HV 125	$(2 \cdot 10^{-7} \text{ HV}^2 + 0,007 \text{ HV} - 0,39) \cdot 1,5$ in HV 125			
150 HV 150 bis 3000 HV 150	$(1 \cdot 10^{-7} \text{ HV}^2 + 0,0071 \text{ HV} - 0,51) \cdot 1,5$ in HV 150			
Härte (WPM) Kalibrierung/Prüfung von Härteprüfmaschinen nach Knoop-Verfahren	60 HK 0,01 bis 2500 HK 0,01	DIN EN ISO 4545 ASTM E 384	$(4,7 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 6,4 \cdot 10^{-5} \text{ HK}^2) \cdot 1,5$ in HK 0,01	Die Messunsicherheit wird aus der indirekten Kalibrierung der Härteprüfmaschine ermittelt. Die Messunsicherheiten der direkten Kalibrierung werden separat angegeben
	60 HK 0,015 bis 2500 HK 0,015		$(3,9 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 5,6 \cdot 10^{-5} \text{ HK}^2) \cdot 1,5$ in HK 0,015	
	60 HK 0,025 bis 2500 HK 0,025		$(3,7 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 3,7 \cdot 10^{-5} \text{ HK}^2) \cdot 1,5$ in HK 0,025	
	60 HK 0,03 bis 2500 HK 0,03		$(2,7 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 4,3 \cdot 10^{-5} \text{ HK}^2) \cdot 1,5$ in HK 0,03	
	60 HK 0,05 bis 2500 HK 0,05		$(3,2 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ HK}^2) \cdot 1,5$ in HK 0,05	
	60 HK 0,1 bis 2500 HK 0,1		$(3,2 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ HK}^2) \cdot 1,5$ in HK 0,1	

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach 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 ¹⁾	Bemerkungen
Härte (WPM) Kalibrierung/Prüfung von Härteprüfmaschinen nach Knoop-Verfahren	60 HK 0,2 bis 2500 HK 0,2		$(3,1 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 5,6 \cdot 10^{-6} \text{ HK}^2) \cdot 1,5$ in HK 0,2	
	60 HK 0,3 bis 2500 HK 0,3		$(3,1 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 3,3 \cdot 10^{-6} \text{ HK}^2) \cdot 1,5$ in HK 0,3	
	60 HK 0,5 bis 2500 HK 0,5		$(3,0 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 1,7 \cdot 10^{-6} \text{ HK}^2) \cdot 1,5$ in HK 0,5	
	60 HK 1 bis 2500 HK 1		$(3,0 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 4,0 \cdot 10^{-7} \text{ HK}^2) \cdot 1,5$ in HK 1	
	60 HK 2 bis 2500 HK 2		$(3,0 \cdot 10^{-2} \text{ HK} + 4,0 \cdot 10^{-7} \text{ HK}^2) \cdot 1,5$ in HK 2	
Kraft (WPM) Kalibrierung/Prüfung der Kraftmesseinrichtungen von Werkstoffprüfmaschinen nach DIN 51220	0,1 N bis 100 N	DIN EN ISO 7500-1, DIN EN ISO 7500-2, DIN EN ISO 6506-2,	0,10 %	mit direkt wirkenden Massen in Zug- und Druckkrafttrichtung
	2,4 N bis 15 MN	DIN EN ISO 6507-2, DIN EN ISO 6508-2, DIN EN ISO 4545-2, DIN EN 10045-2,	0,12 %	mit Kraftaufnehmern (Klasse 0,5) in Zugkrafttrichtung
	0,5 N bis 15 MN	DIN EN ISO 2039, DIN EN ISO 148-1, DIN EN ISO 148-2, DIN ISO 48, DIN 50157-1, DIN 50157-2, DIN 50159-1, DIN 50159-2, DIN 51222, DIN 51230, DIN 51302 T1+2, DIN 53505, DIN EN ISO 2039 ASTM E 4, ASTM E 10, ASTM E 18, ASTM E 92, ASTM E 384, ASTM D 1415, ASTM D 2240, ASTM A 1038 VDI/VDE 2616 tragbare Härteprüfgeräte, VDI/VDE 2624	0,12%	mit Kraftaufnehmern (Klasse 0,5) in Druckkrafttrichtung
	1,5 MN bis 20 MN	Nach interner Arbeitsanweisung	0,24 %	mit 25 MN Zugkraftaufnehmer
Länge (WPM) Kalibrierung/Prüfung der Längenänderungsmess- einrichtungen von Werkstoffprüfmaschinen nach DIN 51220	0 mm bis 100 mm	DIN EN ISO 9513, ASTM E 83, VDI 2616 tragbare Härteprüfgeräte	$1,5 \cdot 10^{-3} l$, jedoch nicht < 0,5 μm	Messprinzip: inkremental
	20 mm bis 1200 mm		$1,5 \cdot 10^{-3} l$	Messprinzip: Drehgeber mit inkrementaler Teilung
Kalibrierung/Prüfung der Traversenwegmessein- richtung von Werkstoffprüfmaschinen	0 mm bis 100 mm		$1,5 \cdot 10^{-3} l$, jedoch nicht < 0,5 μm	Messprinzip: inkremental
Kalibrierung/Prüfung der optischen Eindruck- Messeinrichtungen von Härteprüfmaschinen	0 mm bis 20 mm	DIN EN ISO 6506-2, DIN EN ISO 6507-2, DIN EN ISO 4545-2 VDI 2616 tragbare Härteprüfgeräte, ASTM E 10, ASTM E 92, ASTM E 384	$1,5 \cdot 10^{-3} l$, jedoch nicht < 0,5 μm	Messprinzip: Objektmikrometer im Auflicht
Kalibrierung/Prüfung der Tiefenmesseinrichtung von Härteprüfmaschinen	0 mm bis 1 mm	DIN EN ISO 6508-2, DIN 50157-1, DIN 50157-2, VDI/VDE 2616-1, ASTM E 18	$1,5 \cdot 10^{-3} l$, jedoch nicht < 0,5 μm	Messprinzip: inkremental, DMS

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach 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 ¹⁾	Bemerkungen
Mechanische Arbeit (WPM) Kalibrierung/Prüfung von Pendelschlagwerken und Schlageinrichtungen	Nennarbeitsvermögen 0,2 J bis 750 J	DIN 51222, DIN 51222, DIN 51230, DIN 53512, DIN EN 10045-2, DIN EN 12600, ASTM E 23 DIN EN ISO 148-1, DIN EN ISO 148-2, DIN EN ISO 178, DIN EN ISO 179, DIN EN ISO 180, DIN EN ISO 13802	Kraft: 0,12 % Pendellänge: 0,2 mm Winkel: 0,03° Zeit : 0,02 s	Die Messunsicherheit wird berechnet für: 1. Lage des Schwing- ungsmittelpunktes, 2. Potentielle Energie, 3. Abweichung der angezeigten Energie.
Drehmoment (WPM) Kalibrierung/Prüfung von Werkstoffprüfmaschinen für Verdrehprüfungen	0,1 Nm bis 5 Nm	Interne Arbeitsanweisung in Anlehnung an DIN EN ISO 7500-1	1 %	
	5 Nm bis 10 kNm		0,5 %	

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach 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.