

## Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

### Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15009-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 18.04.2016 bis 17.04.2021    Ausstellungsdatum: 17.10.2016

Urkundeninhaber:

**Kögel Werkstoff- und Materialprüfsysteme GmbH**  
**Arnoldplatz 8, 04319 Leipzig**

Leiter:	Dipl.-Ing. (FH) Daniel Nimptsch
Stellvertreter:	Dipl.-Ing. Christina Rittlinger
	Dipl.-Phys. Thomas Pomper
	Ralf Kögel

Akkreditiert als Kalibrierlaboratorium seit: 21.03.2005

Kalibrierungen in den Bereichen:

#### **Mechanische Messgrößen**

- Härte
- **Werkstoffprüfmaschinen (WPM)**
  - Kraft (WPM)
  - Länge (WPM)
  - Härte (WPM)
  - **Mechanische Arbeit (WPM)**
  - **Geschwindigkeit (WPM)**
- Drehmoment
- Waagen

Dem Kalibrierlaboratorium ist, 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.

Das Kalibrierlaboratorium verfügt über eine aktuelle Liste aller Normen/Kalibrierrichtlinien im flexiblen Akkreditierungsbereich.

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15009-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren <sup>1)</sup>	kleinste angebbare Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Härte</b> Eindringkörper für Härtemessung Winkel	115° bis 175°	DIN EN ISO 6507-2:2013 DIN EN ISO 6507-3:2006 DIN EN ISO 6508-2:2015 DIN EN ISO 6508-3:2015	2,0'	
	0° bis 3°	DIN EN ISO 4545-2:2006 DIN EN ISO 4545-3:2006 DIN 50157:2008:2008 ASTM E 18:2016 ASTM E 384:2016 ASTM E 92:2016	2,0'	Achse zwischen Diamantpyramide bzw. Diamantkegel und Halter
Länge der Schnittlinien	0 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 E 384:2016 ASTM E 92:2016	0,03 µm	
Kugeldurchmesser	0,3 mm bis 10,0 mm	DIN EN ISO 2039-1:2003 DIN EN ISO 2039-2:2000 DIN EN ISO 6506-2:2015 DIN EN ISO 6506-3:2015 DIN EN ISO 6508-2:2015 DIN EN ISO 6508-3:2015 DIN EN ISO 18898:2014 ASTM E 10a:2015 ASTM E 18:2016	0,001 mm	
Kugelradius	0,19 mm bis 5,0 mm	DIN EN ISO 6508-2:2015 DIN EN ISO 6508-3:2015 DIN EN ISO 16859:2016 DIN EN ISO 18898:2014 DIN 50156:2016 ASTM E 18:2016 ASTM A 956:2012	0,001 mm	
<b>Härte</b> Härtevergleichsplatten Knoop-Verfahren	50 HK 0,01 bis 1000 HK 0,01	DIN EN ISO 4545-3:2006 ASTM E 384:2016 ASTM E 92:2016	8,0 %	
	50 HK 0,025 bis 2000 HK 0,025		7,0 %	
	50 HK 0,05 bis 2500 HK 0,05		5,0 %	
	50 HK 0,1 bis 2500 HK 0,1		3,8 %	
	50 HK 0,2 bis 2500 HK 0,2		3,6 %	
	50 HK 0,3 bis 2500 HK 0,3		3,5 %	
	50 HK 0,5 bis 2500 HK 0,5		3,0 %	
	50 HK 1 bis 2500 HK 1		1,5 %	
50 HK 2 bis 2500 HK 2	1,5 %			

<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-15009-01-00**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren <sup>1)</sup>	kleinste angebbare Messunsicherheit	Bemerkungen
Härte Härtevergleichs- platten Brinell-Verfahren	16 HBW 1/5 bis 109 HBW 1/5	DIN EN ISO 6506-3: 2015 ASTM E 10: 2015	1,0 %, jedoch nicht kleiner als 1,0 HBW	
	32 HBW 1/10 bis 218 HBW 1/10			
	95 HBW 1/30 bis 650 HBW 1/30			
	8 HBW 2,5/15,625 bis 54 HBW 2,5/15,625			
	16 HBW 2,5/31,25 bis 109 HBW 2,5/31,25			
	32 HBW 2,5/62,5 bis 218 HBW 2,5/62,5			
	95 HBW 2,5/187,5 bis 650 HBW 2,5/187,5			
	8 HBW 5/62,5 bis 54 HBW 5/62,5			
	16 HBW 5/125 bis 109 HBW 5/125			
	32 HBW 5/250 bis 218 HBW 5/250			
	95 HBW 5/750 bis 650 HBW 5/750			
	16 HBW 10/500 bis 109 HBW 10/500			
	32 HBW 10/1000 bis 218 HBW 10/1000			
95 HBW 10/3000 bis 650 HBW 10/3000				
Härtevergleichs- platten Vickers- Verfahren	30 HV 0,01 bis 300 HV 0,01	DIN EN ISO 6507-3 ASTM E 384:2016 ASTM E 92:2016	10 %	
	30 HV 0,015 bis 400 HV 0,015		9 %	
	30 HV 0,02 bis 600 HV 0,02		9 %	
	30 HV 0,025 bis 750 HV 0,025		9 %	
	30 HV 0,03 bis 850 HV 0,03		8 %	
	30 HV 0,05 bis 900 HV 0,05		6 %	
	30 HV 0,1 bis 1800 HV 0,1		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-15009-01-00**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren <sup>1)</sup>	kleinste angebbare Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Härte</b>  Härtevergleichs- platten Vickers- Verfahren	30 HV 0,2 bis 3000 HV 0,2	DIN EN ISO 6507-3 ASTM E 384:2016 ASTM E 92:2016	4 %	
	30 HV 0,3 bis 3000 HV 0,3		3,5 %	
	30 HV 0,5 bis 3000 HV 0,5		3 %	
	30 HV 1 bis 3000 HV 1		2 %	
	30 HV 2 bis 3000 HV 2		1,5 %	
	30 HV 3 bis 3000 HV 3		1,5 %	
	30 HV 5 bis 3000 HV 5		1 %	
	30 HV 10 bis 3000 HV 10		1 %	
	30 HV 20 bis 3000 HV 20		1 %	
	30 HV 30 bis 3000 HV 30		1 %	
	50 HV 50 bis 3000 HV 50		1 %	
	60 HV 60 bis 3000 HV 60		1 %	
	100 HV 100 bis 3000 HV 100		1 %	
	150 HV 150 bis 3000 HV 150		1 %	
Härtevergleichs- platten Rockwell- Verfahren	20 HRA bis 95 HRA	DIN EN ISO 6508-3:2015 ASTM E 18:2016	0,4 HRA	
	10 HRBW bis 100 HRBW		0,7 HRBW	
	20 HRC bis 70 HRC		0,4 HRC	
	40 HRD bis 77 HRD		0,4 HRD	
	70 HREW bis 100 HREW		0,7 HREW	
	60 HRFW bis 100 HRFW		0,7 HRFW	
	30 HRGW bis 94 HRGW		0,7 HRGW	
	80 HRHW bis 100 HRHW		0,7 HRHW	
	40 HRKW bis 100 HRKW		0,7 HRKW	
	70 HR15N bis 94 HR15N		0,5 HR15N	
	42 HR30N bis 86 HR30N		0,5 HR30N	
	20 HR45N bis 77 HR45N		0,5 HR45N	
	67 HR15TW bis 93 HR15TW		0,8 HR15TW	
	29 HR30TW bis 82 HR30TW		0,8 HR30TW	
10 HR45TW bis 72 HR45TW	0,8 HR45TW			
Härtevergleichs- platten nach Leeb- Verfahren	250 HLD bis 900 HLD	DIN EN ISO 16859-3:2016 ASTM A 956:2012		
Härteprüfgeräte nach dem UCI- Verfahren	100 HV bis 1000 HV	DIN 50159-2:2015 ASTM A 1038:2013	$1,5 \cdot U_{crm}$	Indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichs- platten, $U_{crm}$ Kalibrier- unsicherheit der Härtevergleichs-platte

<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-15009-01-00**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren <sup>1)</sup>	kleinste angebbare Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Härte</b> Härteprüfgeräte nach Shore A, D	0 Shore bis 100 Shore	DIN EN ISO 868:2003 DIN ISO 18898:2014 DIN ISO 7619-1:2015 ASTM D 2240:2015	1,0 Shore	
Durchmesser	0 mm bis 25 mm		1,0 µm	
Kraft	0 N bis 50 N		0,12 %	
Winkel	28° bis 37°		0,04°	
Eindringtiefe	0 mm bis 3 mm		0,3 µm	
Härteprüfgeräte nach IRHD N IRHD H IRHD L IRHD M Taschenprüfgeräte	30 IRHD bis 100 IRHD 30 IRHD bis 100 IRHD 9,9 IRHD bis 34,9 IRHD 30 IRHD bis 100 IRHD 9,9 IRHD bis 34,9 IRHD	DIN EN ISO 868:2003 DIN ISO 18898:2014 DIN ISO 7619-1:2015 ASTM D 2240:2015	1,0 IRHD	
Durchmesser	0 mm bis 27 mm		1,0 µm	
Kraft	0 N bis 10 N		0,12 %	
Kantenlänge	15 mm bis 25 mm		1 µm	
Eindringtiefe	0 mm bis 4 mm		0,3 µm	
Härteprüfgeräte nach Leeb- Verfahren		DIN EN ISO 16859-2:2016 ASTM A 956:2012		
Typen D/DC, E, S, C, DL, D+15	300 HL bis 900 HL		$1,5 \cdot U_{crm}$	Indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichs- platten, $U_{crm}$ Kalibrier- unsicherheit der Härtevergleichs-platte
Typ G	400 HL bis 700 HL		$1,5 \cdot U_{crm}$	
Masse	0 g bis 23 g		0,1 mg	
Geschwindigkeit	0 m/s bis 4 m/s		0,01 m/s	Schlagkörper
Fallstrecke	0 mm bis 30 mm	0,1 mm		
<b>Länge (WPM)</b> Messgeräte zur Kalibrierung von Längenänderungs- messeinrichtungen von Werkstoffprüf- maschinen (WPM) nach DIN 51220	0 mm bis 1500 mm 0 mm bis 100 mm	DIN EN ISO 9513:2013 ASTM E 2309:2016	$1 \cdot 10^{-4} \cdot l$ , jedoch nicht kleiner als 0,4 µm	Messprinzip: Laserinterferometer $l$ gemessene Länge
			$2 \cdot 10^{-5} \cdot l$ , jedoch nicht kleiner als 0,1 µm	
<b>Länge (WPM)</b> Messgeräte zur Kalibrierung der Tiefenmess- einrichtungen von Härteprüf- maschinen	- 1 mm bis 1 mm	DIN EN ISO 9513:2013 ASTM E 2309:2016	0,2 µm	Messprinzip: Laserinterferometer $l$ gemessene Länge

<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-15009-01-00**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren <sup>1)</sup>	kleinste angebbare Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Drehmoment</b> Handbetätigte Drehmoment- Schraubwerkzeuge	1 N·m bis 1000 N·m	DIN EN ISO 6789:2003	0,4 %	
Drehmoment- Messwert- aufnehmer und Drehmoment- Messketten	2 N·m bis 1000 N·m	DIN 51309:2005	0,1 %	
Anzeigende Drehmoment- schlüssel	1 N·m bis 1000 N·m	DAkKS-DKD-R 3-7:2010	0,4 %	
<b>Waagen</b> nichtseltsttätige elektronische Waagen	bis 15 kg	Euramet/cg-18: Vers. 4.0	$2 \cdot 10^{-6}$	mit Gewichtstücken OIML R 111-1:2004 gemäß Klasse E2
	bis 150 kg		$2 \cdot 10^{-5}$	mit Gewichtstücken OIML R 111-1:2004 gemäß Klasse F1
	bis 6000 kg		$1 \cdot 10^{-4}$	mit Gewichtstücken OIML R 111-1:2004 gemäß Klasse M1

<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-15009-01-00

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Kraft (WPM)</b> Kraftmesseinrichtungen von Werkstoffprüfmaschinen (WPM) nach DIN 51220	1 N bis 3 MN	DIN EN ISO 7500-1:2004 mit Beiblatt 1:1999, Beiblatt 2: 1999, Beiblatt 3: 1999, Beiblatt 4:2013 DIN EN ISO 7500-2:2007 VDI/VDE 2624 Blatt 2.1:2008 ASTM E 1012:2014 ASTM E 4:2015	0,12 %	mit Zugkraftaufnehmern (Klasse 0,5)
	1 N bis 5 MN	DIN EN ISO 7500-1:2004 mit Beiblatt 1:1999, Beiblatt 2: 1999, Beiblatt 3: 1999, Beiblatt 4:2013 DIN 51302-2:2000 DIN EN 12390-4:2000 DIN 51222:1999 DIN 51230:1977 DIN 51308:2005 DIN 53435:1983 DIN 53512:2000 DIN 53142-1:2014 DIN EN ISO 148-2:2009 DIN EN ISO 179:2010 DIN EN ISO 180:2013 DIN EN ISO 8256:2005 DIN EN ISO 13802:2015 ASTM E4:2015 ASTM E 23:2012 ASTM E 467:2008 ASTM E 1012:2014 VDI/VDE 2624 Blatt 2.1:2008	0,12 %	mit Druckkraftaufnehmern (Klasse 0,5)
<b>Kraft (WPM)</b> Kraftmesseinrichtungen von Werkstoffprüfmaschinen (WPM) nach DIN 51220	0,01 N bis 200 N	DIN EN ISO 7500-1:2004 mit Beiblatt 1:1999, Beiblatt 2: 1999, Beiblatt 3: 1999, Beiblatt 4:2013 DIN EN ISO 7500-2:2007 ASTM E4:2015 ASTM E 1012:2014 VDI/VDE 2624 Blatt 2.1:2008	0,10 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckrichtung

<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-15009-01-00**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Länge (WPM)</b> Längenänderungs- Messeinrichtungen von Werkstoffprüf- maschinen (WPM) nach DIN 51220	0 mm bis 60 mm	DIN EN ISO 9513:2013 ASTM E 83:2010 ASTM E 2309:2016 ISO 5893:2002	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$ , jedoch nicht kleiner als $1,5 \mu\text{m}$	Messprinzip: inkremental / gemessene Länge
	0 mm bis 1000 mm		$3 \cdot 10^{-3} \cdot l$ , jedoch nicht kleiner als $5 \mu\text{m}$	Messprinzip: inkrementaler Drehgeber / gemessene Länge
	0 mm bis 100 mm		$2 \cdot 10^{-4} \cdot l$ , jedoch nicht kleiner als $1,0 \mu\text{m}$	Messprinzip: Parallelendmaße Klasse 1
	0 mm bis 5000 mm	DIN EN ISO 9513:2013 ASTM E 83:2010 ASTM E 2309:2013 ISO 5893:2002	$2 \cdot 10^{-4} \cdot l$ , jedoch nicht kleiner als $2,0 \mu\text{m}$	Messprinzip: Laserinterferometer Messung ohne Last und unter Last
<b>Geschwindigkeit (WPM)</b> Traversen- geschwindigkeit	$0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ bis $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	DIN EN ISO 6892-01:2009 ISO 5893:2002 ASTM E 2658:2015 ASTM E 2309:2016	0,2 %	Messprinzip: Laservibrometer; Messung ohne Last und unter Last
	$0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ bis $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$		1,5 %	Messprinzip: Start/Stop-Methode des Weges und der Zeit
<b>Mechanische Arbeit (WPM)</b> Pendelschlagwerke und Schlageinrichtungen	0,2 J bis 750 J	DIN 51222:2015 DIN 51230:1977 DIN 53435:1983 DIN 53512:2000 DIN 53142-1:2014 DIN EN ISO 148-2:2009 DIN EN ISO 179:2010 DIN EN ISO 180:2013 DIN EN ISO 8256:2005 DIN EN ISO 13802:2015 ASTM E 23:2012	Kraft: 0,12 % Pendellänge: 0,2 mm Winkel: 0,03 ° Zeit: 0,02 s	Die Messunsicherheit wird berechnet für: - die Lage des Schwingungsmittel- punktes - die Potentielle Energie - die Abweichung der angezeigten Energie
<b>Härte (WPM)</b> optische Eindruck- Messeinrichtungen von Härteprüfmaschinen	0 mm bis 6 mm	DIN EN ISO 6506-2:2015 DIN EN ISO 6507-2:2013 DIN EN ISO 4545-2:2006 ASTM E 10:2015 ASTM E 384:2016 ASTM E 92:2016 VDI/VDE 2616-1:2012	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$ , jedoch nicht kleiner als $0,15 \mu\text{m}$	Messprinzip: Ob- jektmikrometer im Auflicht / gemessene Länge
<b>Härte (WPM)</b> Tiefen-Messeinrich- tungen von Härteprüfmaschinen	-1,0 mm bis 1,0 mm	DIN EN ISO 6508-2:2015 DIN EN ISO 2039-1:2003 DIN EN ISO 2039-2:2000 ASTM E 18:2015 VDI/VDE 2616-1:2012	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$ , jedoch nicht kleiner als $0,3 \mu\text{m}$	Messprinzip: Direkte Kalibrierung mit Tiefen-Kalibriereinrichtung / gemessene Länge
Prüfkraft von Härte- prüfmaschinen nach Brinell-, Vickers-, Rockwell-, Knoop- und Kugel- Eindruckverfahren	1 N bis 50 kN	DIN 50157-2:2008 DIN 50159-2:2015 DIN EN ISO 2439:2009 DIN EN ISO 6506-2:2015 DIN EN ISO 6507-2:2013 DIN EN ISO 6508-2:2015 DIN EN ISO 2039-1:2003 DIN EN ISO 2039-2:2000 DIN EN ISO 4545-2:2006 ASTM E 10:2015 ASTM E 18:2015 ASTM E 384:2016 ASTM E 92:2016 VDI/VDE 2616-1:2012	0,12 %	Direkte Kalibrierung mit Kraftmessgeräten (Klasse 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-15009-01-00**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Härte (WPM)</b> Härteprüfmaschinen nach Brinell-, Vickers-, Rockwell- und Knoop- Verfahren	3 HBW bis 199 HBW	DIN EN ISO 6506-2:2015 ASTM E 10:2015 VDI/VDE 2616-1:2012	1,5 %, jedoch nicht kleiner als $1,5 \cdot U_{crM}$	indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichsplatten $U_{crM}$ Kalibrierunsicherheit der Härtevergleichsplatte
	200 HBW bis 650 HBW		1 %, jedoch nicht kleiner als $1,5 \cdot U_{crM}$	
	30 HV bis 1500 HV (Härteskalen HV 5 - HV 150)	DIN EN ISO 6507-2:2013 ASTM E 384:2016 ASTM E 92:2016 VDI/VDE 2616-1:2012	1 %, jedoch nicht kleiner als $1,5 \cdot U_{crM}$	
	30 HV bis 1500 HV (Härteskalen HV 0,01 – HV 3)		2 %, jedoch nicht kleiner als $1,5 \cdot U_{crM}$	
	60 HK bis 1000 HK (Härteskalen HK 0,01 – HK 2)	DIN EN ISO 4545-2:2006 ASTM E 384:2016 ASTM E 92:2016 VDI/VDE 2616-1:2012	2 %, jedoch nicht kleiner $1,5 \cdot U_{crM}$	
	20 HRA bis 95 HRA	DIN EN ISO 6508-2:2015 ASTM E 18:2015 VDI/VDE 2616-1:2012	0,5 HRA	
	10 HRB bis 100 HRB		1,0 HRB	
	10 HRC bis 70 HRC		0,5 HRC	
	40 HRD bis 77 HRD		1,0 HRD	
	70 HRE bis 100 HRE		1,0 HRE	
	55 HRF bis 100 HRF		1,0 HRF	
	30 HRG bis 94 HRG		1,0 HRG	
	80 HRH bis 100 HRH		1,0 HRH	
	40 HRK bis 100 HRK		1,0 HRK	
	20 HRN bis 94 HRN		1,0 HRN	
10 HRT bis 93 HRT	1,0 HRT			
60 HBT bis < 100 HBT	VDI/VDE 2616-1:2012		1,5 %, jedoch nicht kleiner als $1,5 U_{crM}$	
100 HBT bis 650 HBT		1 %, jedoch nicht kleiner als $1,5 U_{crM}$		
20 HR 2,5/62,5 bis 90 HR 2,5/62,5		1,0 HR 2,5/62,5 jedoch nicht kleiner als $1,5 U_{crM}$		
20 HR 2,5/187,5 bis 70 HR 2,5/187,5		1,0 HR 2,5/187,5 jedoch nicht kleiner als $1,5 U_{crM}$		
Mobile Härteprüfgeräte	10 HMMHRC bis 70 HMMHRC	DIN 50157-02:2008	0,5 HMMHRC	
	3 HMMHBW bis 650 HMMHBW		1 % jedoch nicht kleiner als $1,5$ HMMHBW	
Härteprüfgeräte nach dem UCI- Verfahren	100 HV bis 1000 HV	DIN 50159-2:2015 ASTM A 1038:2013	$1,5 \cdot U_{crM}$	Indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichsplatten, $U_{crM}$ Kalibrierunsicherheit der Härtevergleichsplatte

<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-15009-01-00**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Härte</b> Härteprüfgeräte nach Shore A, D	0 Shore bis 100 Shore	DIN EN ISO 868:2003 DIN ISO 18898:2014 DIN ISO 7619-1:2015 ASTM D 2240:2015	1,0 Shore	
Durchmesser	0 mm bis 20 mm		0,5 µm	
Kraft	0 N bis 45 N		0,12 %	
Eindringtiefe	0 mm bis 2,5 mm		0,3 µm	
Härteprüfgeräte nach IRHD N IRHD H IRHD L IRHD M Taschenprüfgeräte	30 IRHD bis 100 IRHD 30 IRHD bis 100 IRHD 9,9 IRHD bis 34,9 IRHD 30 IRHD bis 100 IRHD 9,9 IRHD bis 34,9 IRHD	DIN EN ISO 18898:2014 DIN ISO 48:2009 DIN ISO 7619-1:2015	1,0 IRHD	
Durchmesser	0 mm bis 27 mm		1,0 µm	
Kraft	0,7 mN bis 10 N		0,12 %	
Kantenlänge	15 mm bis 25 mm		1,0 µm	
Eindringtiefe	0 mm bis 3,19 mm	0,3 µm		
Härteprüfgeräte nach Leeb-Verfahren		DIN EN ISO 16859-2:2016 ASTM A 956:2012		
Typen D/DC, E, S, C, DL, D+15	300 HL bis 900 HL		$1,5 \cdot U_{crm}$	
Typ G	400 HL bis 700 HL	$1,5 \cdot U_{crm}$		

<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-15009-01-00**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Drehmoment</b> handbetätigte Drehmoment- schraubwerkzeuge	1 N·m bis 1000 N·m	DIN EN ISO 6789:2003	0,8 %	
Drehmoment- Messwertaufnehmer Drehmoment- Messketten	2 N·m bis 1000 N·m	DIN 51309:2005	0,2 %	
Kalibrier- einrichtungen für Drehmoment- schraubwerkzeuge	1 N·m bis 3000 N·m	DAKKS-DKD-R 3-8:2010	0,2 %	
<b>Waagen</b> nichtselbsttätige elektronische Waagen	bis 15 kg	EURAMET/cg-18:Vers. 4.0	$2 \cdot 10^{-6}$	mit Gewichtstücken OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse E2
	bis 150 kg		$2 \cdot 10^{-5}$	mit Gewichtstücken OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse F1
	bis 6000 kg		$1 \cdot 10^{-4}$	mit Gewichtstücken OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse M1
	bis 30000 kg	EURAMET /cg-18:Vers. 4.0 Substitutionsverfahren mit 5 Staffeln	$1 \cdot 10^{-3}$	mit Gewichtstücken OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse M1 und Ersatzlast

**verwendete Abkürzungen:**

ASTM American Society for Testing and Materials  
 DAKKS-DKD-R Kalibrierrichtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle  
 EURAMET European Association of National Metrology Institutes  
 AA-xxx interne Kalibrieranweisung

<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.