

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11048-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 05.11.2018 bis 16.04.2020

Ausstellungsdatum: 05.11.2018

Urkundeninhaber:

**Technische Universität Darmstadt  
Karolinenplatz 5, 64289 Darmstadt**

Kalibrierlaboratorium:

**Staatliche Materialprüfungsanstalt Darmstadt, Institut für Werkstoffkunde  
Kompetenzbereich Mess- und Kalibriertechnik  
Grafenstraße 2, 64283 Darmstadt**

mit dem weiteren Standort:

**Tillystraße 2, 90431 Nürnberg**

Leiter:

Dr. Jörg Ellermeier

Stellvertreter:

Dipl.-Ing. (FH) Armin Hecht

Dipl.-Ing. (FH) Michael Feldmann

Akkreditiert als Kalibrierlaboratorium seit: 17.09.2007

Kalibrierungen in den Bereichen:

### **Mechanische Messgrößen**

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

### **Elektrische Messgrößen**

- Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen**
  - Spannungsverhältnis

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

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

Für die mit \* gekennzeichneten Messgrößen/Kalibriergegenstände 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. Das Kalibrierlaboratorium verfügt über eine aktuelle Liste aller Normen/Kalibrierrichtlinien im flexiblen Akkreditierungsbereich.

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11048-01-00

Permanentes Laboratorium, Standort Darmstadt

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Kraft *</b>  Kraftmessgeräte (Zug- und Druckkraft)	2 N bis 110 N	DIN EN ISO 376: 2011 DAKKS-DKD-R 3-3: 2010	$5 \cdot 10^{-5}$	110 N Kraft-Bezugs- normalmesseinrichtung (K-BNME)
	10 N bis 550 N		$5 \cdot 10^{-5}$	550 N K-BNME
	50 N bis 5,5 kN		$7 \cdot 10^{-5}$	5500 N K-BNME
	200 N bis < 500 N		$5 \cdot 10^{-4}$	20 kN K-BNME
	500 N bis < 1 kN		$2 \cdot 10^{-4}$	
	1 kN bis 20 kN		$1 \cdot 10^{-4}$	200 kN K-BNME
	2 kN bis <10 kN		$5 \cdot 10^{-4}$	
	10 kN bis 200 kN		$2 \cdot 10^{-4}$	
	10 kN bis < 50 kN		$5 \cdot 10^{-4}$	1 MN K-BNME
	50 kN bis 1 MN		$2 \cdot 10^{-4}$	
	2 N bis 3 kN		0,45 %	mit Kraftaufnehmer (Klasse 1) in einer Belastungseinrichtung in Zug- und Druckrichtung
	3 kN bis 5MN		0,45%	mit Kraftaufnehmer (Klasse 1) in einer Belastungseinrichtung in Zug- und Druckrichtung
	3 kN bis 5 MN		1,0 %	in einer Belastungseinrichtung in Zug- und Druckrichtung
Kraftmessgeräte (Druckkraft)	50 kN bis < 100 kN	DIN EN ISO 376: 2011	$8 \cdot 10^{-4}$	5 MN Druckkraft-Bezugs- normalmesseinrichtung, mit und ohne Umkehrspanne
	100 kN bis < 400 kN		$4 \cdot 10^{-4}$	
	400 kN bis 5 MN		$2 \cdot 10^{-4}$	
	200 kN bis 5 MN	DIN EN ISO 376:02011 Variante C nur für ansteigende Kräfte	$2 \cdot 10^{-4}$	5 MN Druckkraft-Bezugs- normalmesseinrichtung, nur ohne Umkehrspanne
Kraftmessgeräte und Kraftmesseinrichtungen	100 kN bis 10 MN	DIN 51308:2005	1,0 %	Verschiedene Prüf- maschinen der MPA Darmstadt
<b>Spannungsverhältnis</b>  DMS- Messverstärker und Anzeigeräte	-2,5 mV/V bis +2,5 mV/V	AA-W-101: 2013, V07	0,03 $\mu$ V/V	Brückennormal mit 225 Hz Messfrequenz und 5 V Brückenspeisespannung
	- 5 mV/V bis + 5 mV/V		0,05 $\mu$ V/V	
Brückennormale	- 5 mV/V bis + 5 mV/V		0,1 $\mu$ V/V	
DMS- Messverstärker und Anzeigeräte	-2 mV/V bis +2 mV/V		0,1 $\mu$ V/V	Gleichspannungs- Brückennormal mit 350 $\Omega$ mit zugehörigen Anzeigerät und 5 V und 10 V Brückenspeise-
	-5mV/V bis + 5 mV/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-11048-01-00**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen	
<b>Drehmoment *</b> Drehmomentaufnehmer (Rechts- und Linksdrehmoment)	2 N·m bis < 20 N·m	DIN 51309: 2005	2·10 <sup>-4</sup>	2 kN·m Drehmoment- Bezugsnormalmesseinrichtung (Dm-BNME), Pendel ohne Zusatzmasse	
	20 N·m bis 200 N·m		1·10 <sup>-4</sup>		
	20 N·m bis < 200 N·m		2·10 <sup>-4</sup>	2 kN·m Dm-BNME, Pendel mit Zusatzmasse	
	200 N·m bis 2 kN·m		1·10 <sup>-4</sup>		
anzeigende Drehmoment- schlüssel (Rechts- und Linksdrehmoment)	4 N·m bis < 20 N·m	DAkks-DKD-R 3-7: 2010	2·10 <sup>-3</sup>	2 kN·m Dm-BNME, Pendel ohne Zusatzmasse	
	20 N·m bis 200 N·m		4·10 <sup>-4</sup>		
	20 N·m bis < 200 N·m		5·10 <sup>-4</sup>	2 kN·m Dm-BNME, Pendel mit Zusatzmasse	
	200 N·m bis 1000 N·m		4·10 <sup>-4</sup>		
<b>Härte (WPM) *</b> Härteprüfgeräte nach Shore A, D und IRHD M	0 Shore A bis 100 Shore A 10 Shore D bis 100 Shore D 30 IRHD M 100 IRHD M	DIN ISO 18898:2014	1 Shore A 1 Shore D 1 IRHD M	direkte Messung mit Bezugsnormalen für Weg und Kraft sowie Profilprojektor	
	Messweg		0 mm bis 2,5 mm		1,0 µm
	Durchmesser		0 mm bis 26 mm		3 µm
	Federkraft Shore A, D		0,550 N bis 44,5 N		0,30 %
	Federkraft IRHD M		8,3 mN bis 153,3 mN		0,15 %
	Winkel		29 ° bis 36 °		0,1 °
	Radius		0,09 mm bis 0,11 mm		4 µm

**Permanentes Laboratorium, Standort Nürnberg**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Kraft *</b> Kraftmessgeräte (Zug- und Druckkraft)	500 N bis 50 kN	DIN EN ISO 376: 2011 DAkks-DKD-R 3-3: 2010	1·10 <sup>-4</sup>	50 kN K-BNME
	10 kN bis 1 MN		1·10 <sup>-4</sup>	1 MN K-BNME

<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.

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Kraft (WPM) *</b> Kraftmesseinrichtung von Werkstoffprüfmaschinen und Prüfeinrichtungen nach DIN 51220: 1995	2 kN bis 1 MN	DIN 51220: 1995 DIN EN ISO 7500-1: 2016 + Beiblatt 1 bis 3: 1999 DIN EN ISO 7500-2: 2007 DIN EN 12390-4: 2000 DIN 51302-2: 2000 DIN 51308: 2005 DIN 1048-2: 1991 DIN EN 196-1: 2005 DIN EN ISO 2439: 2009	0,12 %	mit Kraftaufnehmern (Klasse 0,5) in Zugrichtung
	2 N bis 5 MN		0,24 %	mit Kraftaufnehmern (Klasse 1) in Druckkraftrichtung
	2 N bis 200 kN		0,12 %	mit Kraftaufnehmern (Klasse 0,5) in Zug- und Druckkraftrichtung
	0,01 N bis 500 N		0,10 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraftrichtung
	2 MN bis 10 MN		0,45 %	mit Kraftaufnehmern (Klasse 2) in Druckkraftrichtung
<b>Mechanische Arbeit (WPM) *</b> Pendelschlagwerke und Schlageinrichtungen	0,2 J bis 750 J	DIN EN ISO 148-2: 2009 DIN 51222: 1995 DIN 51230: 1977 DIN 53512: 2000 DIN 53435: 1983	Kraft: 0,12% Pendellänge: 0,2 mm Winkel: 0,03° Zeit: 0,1 s $1,5 \cdot U_{CRM}$	Die Messunsicherheit wird berechnet für: 1. Lage Schwingungsmittelpunkt 2. Potentielle Energie 3. Abweichung der angezeigten Energie $U_{CRM}$ : Messunsicherheit der Referenzproben
<b>rehmoment (WPM)</b> Drehmoment- messeinrichtungen von Werkstoffprüfmaschinen und Prüfeinrichtungen nach DIN 51220: 1995	0,1 N·m bis 1 kN·m	AA-W-517: 2014, V03	0,4 %	mit Drehmomentauf- nehmern (Rechts- und Linksrehmoment)
	100 N·m bis 6 kN·m		1,0 %	mit Hebelarm und Kraftaufnehmer (Rechts- und Linksrehmoment)
<b>Länge (WPM) *</b> Längenänderungs- messeinrichtung von Werkstoffprüfmaschinen und Prüfeinrichtungen nach DIN 51220: 1995	0 mm bis 60 mm	DIN EN ISO 9513: 2013	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$ , jedoch nicht kleiner als 0,5 µm	Messverfahren: inkremental $l$ : gemessene Länge
	0 mm bis 1250 mm		$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$ , jedoch nicht kleiner als 30 µm	Messverfahren: inkremental $l$ : gemessene Länge
	0 mm bis 5 m		$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$ , jedoch nicht kleiner als 2,5 µm	Laseinterferometrie; $l$ : 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-11048-01-00**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren <sup>1)</sup>	kleinste angebbare Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Länge (WPM) *</b> Optische Eindruckmess-einrichtungen	0,01 mm bis 6 mm	DIN EN ISO 6506-2: 2015 DIN EN ISO 6507-2: 2013	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$ , jedoch nicht kleiner als 0,5 $\mu\text{m}$	Objektmikrometer im Auflichtverfahren; <i>l</i> : gemessene Länge
Eindringtiefmess-einrichtung von Rockwell Härteprüfmaschinen	0 mm bis 1 mm	DIN EN ISO 6508-2: 2015 DIN EN ISO 2039-1: 2003	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$ , jedoch nicht kleiner als 0,5 $\mu\text{m}$	Messverfahren: inkremental, DMS <i>l</i> : gemessene Länge
	-0,26 mm bis +0,26 mm			Messverfahren: inkremental <i>l</i> : gemessene Länge
Wegmesseinrichtung von Blech- und Bandprüfmaschinen nach DIN EN ISO 20482	0 mm bis 20 mm	AA-W-511: 2014, V04	50 $\mu\text{m}$	Messprinzip: Messuhr
	Ziehringspalt			30 mm bis 41 mm
<b>Härte (WPM) *</b> Härteprüfmaschinen nach Brinell, Vickers und Rockwell	100 HBW bis 225 HBW	DIN EN ISO 6506-2: 2015	1,2 % HBW, jedoch nicht < $1,5 \cdot U_{CRM}$	Die angegebenen Werte der Messunsicherheit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichsplatten. Die Messunsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben.  <i>U<sub>CRM</sub></i> : Messunsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichsplatte
	226 HBW bis 500 HBW		1,0 % HBW, jedoch nicht < $1,5 \cdot U_{CRM}$	
	30 HV bis 750 HV (Härteskalen HV5 bis HV100)	DIN EN ISO 6507-2: 2013	1 % HV, jedoch nicht < $1,5 \cdot U_{CRM}$	
	(Härteskalen HV0,01 bis HV3)		2 % HV, jedoch nicht < $1,5 \cdot U_{CRM}$	
	25 HRA bis 85 HRA	DIN EN ISO 6508-2:2015	0,5 HRA	
	40 HRBW bis 100 HRBW		1,0 HRBW	
	20 HRC bis 70 HRC		0,6 HRC	
	75 HR15N bis 90 HR15N		1,0 HR15N	
	50 HR30N bis 80 HR30N		1,0 HR30N	
	40 HR45N bis 65 HR45N		1,0 HR45N	
	60 HRFW bis 100 HRFW		1,0 HRFW	
Prüfkraft bei Brinell-, Vickers- und Rockwell-Verfahren	0,1 N bis 30 kN		DIN EN ISO 6506-2: 2015 DIN EN ISO 6507-2: 2013 DIN EN ISO 6508-2: 2015	0,12 %

**verwendete Abkürzungen:**

DAkks-DKD-R Kalibrierrichtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle  
DMS Dehnungsmessstreifen  
AA-W\_\_:\_:\_\_ Interne Arbeitsanweisung mit Angabe der Versionsnummer

<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.