

## Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

**Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV**

Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen  
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

# Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Kalibrierlaboratorium

### Trescal GmbH

mit seinem Standort:

**Niederlassung Halver**

**Oststraße 7, 58553 Halver**

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 besitzt, Kalibrierungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

#### Dimensionelle Messgrößen

##### Länge

- Längenmessmittel <sup>c)</sup>
- Durchmesser <sup>c)</sup>
- Gewinde

##### Koordinatenmesstechnik

- Koordinatenmessgeräte <sup>a)</sup>

#### Mechanische Messgrößen

##### Werkstoffprüfmaschinen (WPM)

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

##### Kraft <sup>a)</sup>

##### Drehmoment

#### Thermodynamische Messgrößen

##### Temperaturmessgrößen

- Direktanzeigende Thermometer
- Temperaturanzeigergeräte und  
-simulatoren <sup>a)</sup>

#### Elektrische Messgrößen

##### Gleichstrom- und

##### Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung
- Wechselspannung
- Gleichstromstärke
- Wechselstromstärke
- Gleichstromwiderstand

#### Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl

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

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

<sup>c)</sup> auch im mobilen Laboratorium

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 23.10.2020 mit der Akkreditierungsnummer D-K-15015-01. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 12 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-K-15015-01-08**

Braunschweig, 23.10.2020

Im Auftrag Dr. Heike Manke  
Abteilungsleiterin

*Die Urkunde samt Urkundenanlage gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand des Geltungsbereiches der Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkks) zu entnehmen. <https://www.dakks.de/content/datenbank-akkreditierter-stellen>*

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Standort Berlin  
Spittelmarkt 10  
10117 Berlin

Standort Frankfurt am Main  
Europa-Allee 52  
60327 Frankfurt am Main

Standort Braunschweig  
Bundesallee 100  
38116 Braunschweig

Die auszugsweise Veröffentlichung der Akkreditierungsurkunde bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS). Ausgenommen davon ist die separate Weiterverbreitung des Deckblattes durch die umseitig genannte Konformitätsbewertungsstelle in unveränderter Form.

Es darf nicht der Anschein erweckt werden, dass sich die Akkreditierung auch auf Bereiche erstreckt, die über den durch die DAkKS bestätigten Akkreditierungsbereich hinausgehen.

Die Akkreditierung erfolgte gemäß des Gesetzes über die Akkreditierungsstelle (AkkStelleG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2625) sowie der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. Juli 2008 über die Vorschriften für die Akkreditierung und Marktüberwachung im Zusammenhang mit der Vermarktung von Produkten (Abl. L 218 vom 9. Juli 2008, S. 30).

Die DAkKS ist Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung der European co-operation for Accreditation (EA), des International Accreditation Forum (IAF) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). Die Unterzeichner dieser Abkommen erkennen ihre Akkreditierungen gegenseitig an.

Der aktuelle Stand der Mitgliedschaft kann folgenden Webseiten entnommen werden:

EA: [www.european-accreditation.org](http://www.european-accreditation.org)

ILAC: [www.ilac.org](http://www.ilac.org)

IAF: [www.iaf.nu](http://www.iaf.nu)

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-08 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

**Gültig ab: 23.10.2020**

Ausstellungsdatum: 23.10.2020

Urkundeninhaber:

**Trescal GmbH**

mit ihrem Standort:

**Niederlassung Halver  
Oststraße 7, 58553 Halver**

Kalibrierungen in den Bereichen:

### Dimensionelle Messgrößen

#### Länge

- Längenmessmittel <sup>c)</sup>
- Durchmesser <sup>c)</sup>
- Gewinde

#### Koordinatenmesstechnik

- Koordinatenmessgeräte <sup>a)</sup>

### Mechanische Messgrößen

#### Werkstoffprüfmaschinen (WPM)

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

#### Kraft <sup>a)</sup>

#### Drehmoment

### Thermodynamische Messgrößen

#### Temperaturmessgrößen

- Direktanzeigende Thermometer
- Temperaturanzeigergeräte und -  
simulatoren <sup>a)</sup>

### Elektrische Messgrößen

#### Gleichstrom- und

#### Niederfrequenzmessgrößen

- Gleichspannung
- Wechselspannung
- Gleichstromstärke
- Wechselstromstärke
- Gleichstromwiderstand

### Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl

<sup>a)</sup> auch Vor-Ort-Kalibrierung    <sup>b)</sup> nur Vor-Ort-Kalibrierung    <sup>c)</sup> auch im mobilen Laboratorium

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

*Die Urkunde samt Urkundenanlage gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand des Geltungsbereiches der Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) zu entnehmen. <https://www.dakks.de/content/datenbank-akkreditierter-stellen>*

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-08**

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 Normen/Kalibrierrichtlinien mit unterschiedlichen Ausgabeständen gestattet.

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

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Länge</b>				
Zylindrische Einstellnormale *				
Lehrringe Durchmesser	3 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2018 Option 5.3.3 und 5.3.4	$0,8 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d$ = gemessener Durchmesser
Lehrdorne Durchmesser	3 mm bis 200 mm		$0,8 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Prüfstifte Durchmesser	0,1 mm bis 20 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.2:2018 Option 5.3.3	$1 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Gewindelehren * Flankendurchmesser an Außengewinden	1 mm bis 200 mm Steigung 0,25 mm bis 6 mm	EURAMET/cg-10/v.2.1, DKD-R 4-3 Blatt 4.8:2018 Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d$ = Flankendurch- messer Einfacher Flanken- durchmesser (simple pitch diameter)
Flankendurchmesser an Innengewinden	3 mm bis 200 mm Steigung 0,5 mm bis 6 mm	EURAMET/cg-10/v.2.1, DKD-R 4-3 Blatt 4.9:2018 Option 1	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Einstellmaße für Bügelmessschrauben *	25 mm bis 300 mm	DKD-R-4-3 Blatt 4.4:2018	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = Länge des Maßes
Rachenlehren *	10 mm bis 160 mm	DKD-R-4-3 Blatt 4.7:2018	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = gemessene Länge
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße *	0 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.1:2018	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.2:2018	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Höhenmessschieber *	0 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.3:2018	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	300 mm = Endwert des Messbereiches

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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-15015-01-08**

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Feinzeigermessschrauben Form D 13 *	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.3:2018		$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschrauben mit Verlängerung *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.5:2010		$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Messelement i. d. R. 25 mm Messbereich
Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung *	25 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.7:2018		$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung *	3 mm bis 150 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.8:2018		$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d$ = gemessener Durchmesser
Messuhren *	bis 100 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.1:2018		$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Feinzeiger *	bis 3 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.2:2018		0,7 $\mu\text{m}$	
Fühlhebelmessgeräte *	bis 1,6 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.3:2018		0,9 $\mu\text{m}$	
Hebelmessgeräte für Außenmessungen * (Schnelltaster)	0 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 12.1:2018		$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = gemessene Länge
Hebelmessgeräte für Innenmessungen * (Schnelltaster)	2,5 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 13.1:2018		$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
<b>Drehmoment</b> Handbetätigte Drehmomentschraub- werkzeuge	2 N·m bis 3 kN·m	DIN EN ISO 6789-2:2017		$1 \cdot 10^{-2}$	
Kalibriereinrichtungen für Drehmomentschraub- werkzeuge	0,2 N·m bis 3 kN·m	DKD-R 3-8:2018		$5 \cdot 10^{-3}$	
<b>Kraft</b> Kraftmessgeräte	10 N bis 50 kN	DKD-R 3-3:2018		0,24 %	mit Kraftmessgeräten in Zug- und Druckkraft- richtung
Handkraftmessgeräte	1 N bis 600 N	VDI/VDE 2624 Blatt 2.1:2008		0,2 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraft- richtung
	10 N bis 5 kN			0,2 %	mit Kraftmessgeräten in Zug- und Druckkraft- richtung

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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-15015-01-08

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Werkstoffprüfmaschinen (WPM)</b>				
Härte (WPM) Shore A, D	0 Shore bis 100 Shore	DIN ISO 18898:2017 ASTM D 2240-05:2015	1,5 Shore	<i>R</i> = gemessener Radius  <i>D</i> = gemessener Durchmesser
Radius	bis 0,1 mm		$1,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 2,6 \mu\text{m}$	
Durchmesser	0,35 mm bis 22 mm		$1,5 \cdot 10^{-5} \cdot D + 2,6 \mu\text{m}$	
Winkel	29° bis 36°		0,1°	
Messweg	0 mm bis 3 mm		0,15 %; jedoch nicht kleiner als 0,5 μm	
Federkraft	0,55 N bis 8,05 N		0,2 %; jedoch nicht kleiner als 2 mN	
	4,45 N bis 44,5 N		0,2 %; jedoch nicht kleiner als 8 mN	
Masse auf der Druckplatte	0,1 kg bis 5 kg		0,2 %; jedoch nicht kleiner als 1 g	
<b>Gleichstrom- und Nieder- frequenzmessgrößen</b>				
Gleichspannung Messgeräte	100 mV bis < 0,33 V		$24 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,1 \mu\text{V}$	<i>U</i> = jeweiliger Messwert
	0,33 V bis < 3,3 V		$14 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,2 \mu\text{V}$	
	3,3 V bis < 33 V		$16 \cdot 10^{-6} \cdot U + 21 \mu\text{V}$	
	33 V bis < 330 V		$22 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,16 \text{ mV}$	
	330 V bis 1000 V		$22 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1,6 \text{ mV}$	
Gleichspannung Quellen	0,1 V bis < 1 V		$27 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,3 \mu\text{V}$	
	1 V bis < 10 V		$13 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,2 \mu\text{V}$	
	10 V bis < 100 V		$16 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \mu\text{V}$	
	100 V bis 1000 V		$17 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,8 \mu\text{V}$	
Gleichstromstärke Messgeräte	100 μA bis < 330 μA		$0,19 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$	<i>I</i> = jeweiliger Messwert
	330 μA bis < 3,3 mA		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \mu\text{A}$	
	3,3 mA bis < 33 mA		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,3 \mu\text{A}$	
	33 mA bis < 0,33 A		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8 \mu\text{A}$	
	0,33 A bis < 1,1 A		$0,24 \cdot 10^{-3} \cdot I + 44 \mu\text{A}$	
	1,1 A bis < 3 A		$0,44 \cdot 10^{-3} \cdot I + 45 \mu\text{A}$	
	3 A bis < 11 A		$0,58 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,57 \text{ mA}$	
	11 A bis 20 A		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,86 \text{ mA}$	
Gleichstromstärke Quellen	0,1 mA bis < 1 mA		$58 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2,3 \mu\text{A}$	
	1 mA bis < 10 mA		$60 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2,3 \mu\text{A}$	
	10 mA bis < 100 mA		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5,7 \mu\text{A}$	
	100 mA bis 1 A		$0,22 \cdot 10^{-3} \cdot I + 9,9 \mu\text{A}$	

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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-15015-01-08

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				Bemerkungen						
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren		Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>							
Gleichstromwiderstand Messgeräte	1 Ω bis < 11 Ω			50 · 10 <sup>-6</sup> · R + 2,7 μΩ	R = jeweiliger Messwert						
	11 Ω bis < 33 Ω			38 · 10 <sup>-6</sup> · R + 0,1 μΩ							
	33 Ω bis < 110 Ω			34 · 10 <sup>-6</sup> · R + 1,9 μΩ							
	110 Ω bis < 330 Ω			34 · 10 <sup>-6</sup> · R + 0,6 μΩ							
	330 Ω bis < 1,1 kΩ			34 · 10 <sup>-6</sup> · R + 19 μΩ							
	1,1 kΩ bis < 3,3 kΩ			34 · 10 <sup>-6</sup> · R + 5,9 μΩ							
	3,3 kΩ bis < 11 kΩ			34 · 10 <sup>-6</sup> · R + 0,19 mΩ							
	11 kΩ bis < 33 kΩ			34 · 10 <sup>-6</sup> · R + 59 μΩ							
	33 kΩ bis < 110 kΩ			34 · 10 <sup>-6</sup> · R + 1,9 mΩ							
	110 kΩ bis < 330 kΩ			38 · 10 <sup>-6</sup> · R + 0,51 mΩ							
	330 kΩ bis < 1,1 MΩ			40 · 10 <sup>-6</sup> · R + 16 mΩ							
	1,1 MΩ bis < 3,3 MΩ			75 · 10 <sup>-6</sup> · R + 0,11 mΩ							
3,3 MΩ bis 10 MΩ	0,16 · 10 <sup>-3</sup> · R + 42 mΩ										
Gleichstromwiderstand Widerstände	1 Ω bis < 10 Ω			40 · 10 <sup>-6</sup> · R + 1,2 μΩ							
	10 Ω bis < 100 Ω			25 · 10 <sup>-6</sup> · R + 0,3 μΩ							
	100 Ω bis < 1 kΩ			19 · 10 <sup>-6</sup> · R + 0,4 μΩ							
	1 kΩ bis < 10 kΩ			16 · 10 <sup>-6</sup> · R + 0,9 μΩ							
	10 kΩ bis < 100 kΩ			18 · 10 <sup>-6</sup> · R + 4,2 μΩ							
	100 kΩ bis < 1 MΩ			28 · 10 <sup>-6</sup> · R + 26 μΩ							
Wechselspannung Messgeräte	33 mV bis < 330 mV	10 Hz bis < 45 Hz	45 Hz bis < 10 kHz	0,39 · 10 <sup>-3</sup> · U + 8,6 μV	U = jeweiliger Messwert						
				0,17 · 10 <sup>-3</sup> · U + 9,0 μV							
				0,33 V bis < 3,3 V		10 Hz bis < 45 Hz	45 Hz bis < 10 kHz	10 kHz bis < 20 kHz	0,19 · 10 <sup>-3</sup> · U + 9,1 μV		
									20 kHz bis < 50 kHz	0,41 · 10 <sup>-3</sup> · U + 9,1 μV	
									50 kHz bis < 100 kHz	0,69 · 10 <sup>-3</sup> · U + 36 μV	
									100 kHz bis 500 kHz	2,3 · 10 <sup>-3</sup> · U + 80 μV	
	3,3 V bis < 33 V	10 Hz bis < 45 Hz	45 Hz bis < 10 kHz						10 kHz bis < 20 kHz	0,37 · 10 <sup>-3</sup> · U + 55 μV	
										20 kHz bis < 50 kHz	0,17 · 10 <sup>-3</sup> · U + 69 μV
				50 kHz bis < 100 kHz		0,22 · 10 <sup>-3</sup> · U + 69 μV					
				100 kHz bis 500 kHz		0,35 · 10 <sup>-3</sup> · U + 57 μV					
				33 V bis < 330 V		10 Hz bis < 45 Hz	45 Hz bis < 10 kHz	10 kHz bis < 20 kHz		0,81 · 10 <sup>-3</sup> · U + 0,14 mV	
										20 kHz bis < 50 kHz	0,35 · 10 <sup>-3</sup> · U + 0,67 mV
	50 kHz bis 100 kHz	0,37 · 10 <sup>-3</sup> · U + 0,72 mV									
	330 V bis < 1000 V	45 Hz bis < 1 kHz	1 kHz bis < 10 kHz						10 kHz bis < 20 kHz	0,17 · 10 <sup>-3</sup> · U + 0,68 mV	
										20 kHz bis < 50 kHz	0,27 · 10 <sup>-3</sup> · U + 0,69 mV
										50 kHz bis 100 kHz	0,40 · 10 <sup>-3</sup> · U + 0,69 mV
				330 V bis < 1000 V		45 Hz bis < 1 kHz	1 kHz bis < 5 kHz	5 kHz bis 10 kHz		1 · 10 <sup>-3</sup> · U + 1,8 mV	
										0,22 · 10 <sup>-3</sup> · U + 2,3 mV	
										0,23 · 10 <sup>-3</sup> · U + 6,9 mV	
	0,29 · 10 <sup>-3</sup> · U + 6,9 mV										
	0,36 · 10 <sup>-3</sup> · U + 6,7 mV										
	2,3 · 10 <sup>-3</sup> · U + 57 mV										
	330 V bis < 1000 V	45 Hz bis < 1 kHz	1 kHz bis < 5 kHz	5 kHz bis 10 kHz		0,35 · 10 <sup>-3</sup> · U + 12 mV					
						0,29 · 10 <sup>-3</sup> · U + 12 mV					
0,35 · 10 <sup>-3</sup> · U + 12 mV											

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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-15015-01-08**

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselspannung Quellen	0,1 V bis < 1 V 1 V bis < 10 V 10 V bis < 100 V 100 V bis 1000 V	45 Hz bis 1 kHz	$0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 79 \text{ mV}$ $0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U + 53 \text{ mV}$ $0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U + 54 \text{ mV}$ $0,30 \cdot 10^{-3} \cdot U + 99 \text{ mV}$	$U =$ jeweiliger Messwert
Wechselstromstärke Messgeräte	100 $\mu$ A bis < 330 $\mu$ A	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 1 kHz 1 kHz bis < 5 kHz 5 kHz bis 10 kHz	$0,23 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \text{ } \mu\text{A}$ $0,17 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \text{ } \mu\text{A}$ $0,14 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \text{ } \mu\text{A}$ $0,34 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \text{ } \mu\text{A}$ $0,92 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,3 \text{ } \mu\text{A}$	$I =$ jeweiliger Messwert
	0,33 mA bis < 3,3 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 1 kHz 1 kHz bis < 5 kHz 5 kHz bis 10 kHz	$0,23 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \text{ } \mu\text{A}$ $0,14 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \text{ } \mu\text{A}$ $0,11 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,2 \text{ } \mu\text{A}$ $0,23 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,3 \text{ } \mu\text{A}$ $0,57 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,4 \text{ } \mu\text{A}$	
	3,3 mA bis < 33 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 1 kHz 1 kHz bis < 5 kHz 5 kHz bis 10 kHz	$0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2,3 \text{ } \mu\text{A}$ $0,10 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2,3 \text{ } \mu\text{A}$ $0,46 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \text{ } \mu\text{A}$ $0,92 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \text{ } \mu\text{A}$ $0,23 \cdot 10^{-2} \cdot I + 3,4 \text{ } \mu\text{A}$	
	33 mA bis < 330 mA	10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 1 kHz 1 kHz bis < 5 kHz 5 kHz bis 10 kHz	$0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I + 23 \text{ } \mu\text{A}$ $0,10 \cdot 10^{-2} \cdot I + 23 \text{ } \mu\text{A}$ $0,46 \cdot 10^{-3} \cdot I + 23 \text{ } \mu\text{A}$ $0,11 \cdot 10^{-2} \cdot I + 57 \text{ } \mu\text{A}$ $0,23 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$	
	0,33 A bis < 1,1 A	10 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis < 1 kHz 1 kHz bis < 5 kHz 5 kHz bis 10 kHz	$0,20 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$ $0,58 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$ $0,69 \cdot 10^{-2} \cdot I + 1,1 \text{ mA}$ $2,8 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5,7 \text{ mA}$	
	1,1 A bis < 11 A	45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis < 1 kHz 1 kHz bis 5 kHz	$0,69 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,3 \text{ mA}$ $0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2,3 \text{ mA}$ $0,34 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2,3 \text{ mA}$	
	11 A bis 20 A	45 Hz bis < 100 Hz 100 Hz bis < 1 kHz 1 kHz bis 5 kHz	$0,14 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5,7 \text{ mA}$ $0,17 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5,7 \text{ mA}$ $3,4 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5,7 \text{ mA}$	
Wechselstromstärke Quellen	0,1 mA bis < 1 mA 1 mA bis < 10 mA 10 mA bis < 100 mA 100 mA bis 1 A	45 Hz bis 1 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$ $0,23 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$ $0,30 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,11 \text{ mA}$ $0,93 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$	
<b>Zeit und Frequenz</b> Frequenz Geber	1 Hz bis 500 MHz		$0,2 \cdot 10^{-6} \cdot f$	$f =$ jeweiliger Messwert

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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-15015-01-08**
**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
<b>Temperaturmessgrößen</b> direktanzeigende Thermo- meter mit Widerstands- sensoren	-35 °C bis 150 °C	DKD-R 5-1:2018 im Flüssigkeitsbad		0,6 K	Vergleich mit Wider- standsthermometern
	50 °C bis 600 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator		3,1 K	
direktanzeigende Thermo- meter mit Thermo- elementsensoren	-35 °C bis 150 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad		1,0 K	Vergleich mit Wider- standsthermometern
	50 °C bis 600 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator		4,5 K	
Temperaturanzeigegeräte für Thermoelemente		DKD-R 5-5:2018			Kennlinie nach DIN EN 60584-1:2014
Typ J	-200 °C bis 1200 °C			0,5 K	
Typ K	-200 °C bis 1200 °C			0,6 K	
Typ N	-200 °C bis 1200 °C			0,6 K	
Typ T	-200 °C bis 400 °C			0,6 K	
Typ E	-200 °C bis 1000 °C			0,6 K	
Typ C	0 °C bis 1200 °C			0,6 K	
Typ R	-50 °C bis 1200 °C			0,6 K	
Typ S	-50 °C bis 1200 °C			0,6 K	
Typ B	0 °C bis 1200 °C			0,6 K	

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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-15015-01-08

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	
<b>Koordinatenmesstechnik</b> Profilprojektoren Messmikroskope	0 mm bis 200 mm	Kalibrierung der messtechnischen Eigenschaften nach DKD-R 4-3 Blatt 18.1:2018, sowie der unten genannten Normen und Richtlinien DIN EN ISO 10360 VDI/VDE 2617 JIS B 7184:1999		/ = gemessene Länge
		Bestimmung der Antastabweichung <i>PS-ID(OT)</i> mit einem Strichmaßstab aus Glas gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2007	0,8 µm	
		Bestimmung der Längenmessabweichung <i>E-ID(OT)</i> mit einem Strichmaßstab aus Glas gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2007	$1,6 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
<b>Kraft</b> Handkraftmessgeräte	1 N bis 600 N	VDI/VDE 2624 Blatt 2.1:2008	0,2 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraft-richtung
<b>Werkstoffprüfmaschinen (WPM)</b> Länge (WPM) Längenänderungsmess-einrichtungen von Werkstoffprüfmaschinen nach DIN 51220:2003	0 mm bis 60 mm	DIN EN ISO 9513:2013 ASTM E 83:2016	0,15 %; jedoch nicht kleiner als 0,5 µm	Messprinzip: inkremental
	0 mm bis 1500 mm	ASTM E 399:2012 ASTM E 2309:2016	0,3 %; jedoch nicht kleiner als 3 µm	

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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-15015-01-08**

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Eindruckmesseinrichtungen von Härteprüfmaschinen	0 mm bis 20 mm	ISO 6506-2:2015 DIN EN ISO 6506-2:2015 ASTM E 10:2014 ISO 6507-2:2005 DIN EN ISO 6507-2:2013 ASTM E 384:2011 ISO 6508-02:2015 DIN EN ISO 6508-2:2015 ASTM E 18:2014 ISO 4545-2:2005 DIN EN ISO 4545-2:2006 DIN EN ISO 2039-1:2003 DIN EN ISO 2039-2:2000 ASTM F 36:2015 ASTM D 785:2003		0,15 %; jedoch nicht kleiner als 0,5 µm	Messprinzip: Objektmikrometer im Auflicht
Tiefenmesseinrichtungen von Härteprüfmaschinen	0 mm bis 1 mm	DIN EN ISO 6508-2:2006 ASTM E 18:2014		0,3 µm	Messprinzip: inkremental, DMS
Kraft (WPM) Kraftmesseinrichtungen von Werkstoffprüfmaschinen	10 N bis 600 kN	ISO 7500-1:2015 DIN EN ISO 7500-1:2004		0,12 %	mit Kraftmessgeräten in Zugkraft-richtung
	1 N bis 1000 kN	DIN EN ISO 7500-1 Beiblatt 1-3:1999 DIN EN ISO 7500-1 Beiblatt 4:2013		0,12 %	mit Kraftmessgeräten in Druckkraft-richtung
	0,1 N bis 100 N	ISO 7500-2:2007 DIN EN ISO 7500-2:2007 ASTM E 4:2014 ISO 6506-2:2015 DIN EN ISO 6506-2:2015 ASTM E 10:2014 ISO 6507-2:2013 DIN EN ISO 6507-2:2013 ASTM E 384:2011 ISO 6508-2:2015 DIN EN ISO 6508-2:2006 ASTM E 18:2014 ISO 4545-2:2005 DIN EN ISO 4545-2:2006 DIN EN ISO 2039-1:2003 DIN EN ISO 2039-2:2000 ASTM F 36:2015 ASTM D 785:2003 ASTM E 1012:2014 ASTM E 467:2008 ISO 23788:2012		0,10 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraft-richtung
Geschwindigkeit (WPM) Traversengeschwindigkeit	0,1 mm/min bis 20 mm/min	ASTM E 2658:2015		1,5 %	Messprinzip: Start/Stop-Methode des Weges und der Zeit

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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-15015-01-08**

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Mechanische Arbeit (WPM) Pendelschlagwerke und Schlageinrichtungen	0,2 J bis 750 J	DIN EN ISO 148-2:2008 ASTM E 23:1982 DIN 51222:1995 DIN 51230:1977		Kraft: 0,12 % Pendellänge: 0,3 mm Winkel: 0,05° Zeit: 0,2 s	Die Messunsicherheit wird berechnet für: 1. Lage des Schwin- gungsmittelpunktes 2. potentielle Energie 3. Abweichung der angezeigten Energie 4. indirekte Kalibrierung mit Referenzproben
Härte (WPM) Härteprüfmaschinen nach Brinell-, Vickers-, Knoop- und Rockwellverfahren	60 HBW bis 650 HBW	DIN EN ISO 6506-2:2015 ASTM E 10:2017		2% HBW	Die angegebenen Werte der Messunsicherheit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härte- vergleichsplatten.
	100 HV bis 1000 HV (Härteskalen HV5 bis HV100) (Härteskalen HV0,01 bis HV3)	ISO 6507-2:2005 DIN EN ISO 6507-2:2013 ASTM E 384:2017		1 % HV, jedoch nicht < 1,5 · U <sub>CRM</sub> 2 % HV, jedoch nicht < 1,5 · U <sub>CRM</sub>	
	100 HK bis 1000 HK (Härteskalen HK0,01 bis HK2)	ISO 4545-2:2006 DIN EN ISO 4545-2:2006 ASTM E 384:2017		2 % HK, jedoch nicht < 1,5 · U <sub>CRM</sub>	Die Messunsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben.  U <sub>CRM</sub> = Kalibrierun- sicherheit der Härte- vergleichsplatte
	20 HRA bis 93 HRA	ISO 6508-2:2015		0,5 HRA	
	20 HRB bis 115 HRB	DIN EN ISO 6508-2:2015 ASTM E 18:2017		0,8 HRB	
	10 HRC bis 70 HRC			0,5 HRC	
	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	
	15 HR45T bis 72 HR45T			1,2 HR45T	
Härteprüfverfahren nach Leeb	300 HLD bis 900 HLD	ASTM A 956:2017 ISO 16859-2:2015 DIN EN ISO 16859-2:2016		1,5 U <sub>CRM</sub>	Nur indirekte Kalibrierung über Härtevergleichsplatten
Härteprüfverfahren nach UCI	30 HV(UCI) bis 950 HV(UCI)	DIN 50159-2:2015 ASTM A 1038:2013		1,5 U <sub>CRM</sub>	

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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-15015-01-08**

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	
<b>Temperaturmessgrößen</b> Temperaturanzeigergeräte für Thermoelemente		DKD-R 5-5:2018		Kennlinie nach DIN EN 60584-1:2014
Typ J	-200 °C bis 1200 °C		0,5 K	
Typ K	-200 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ N	-200 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ T	-200 °C bis 400 °C		0,6 K	
Typ E	-200 °C bis 1000 °C		0,6 K	
Typ C	0 °C bis 1200 °C		0,9 K	
Typ R	-50 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ S	-50 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ B	0 °C bis 1200 °C		0,6 K	

**Mobiles Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	
<b>Länge</b> Zylindrische Einstellnormale *		DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2018 Option 5.3.3 und 5.3.4		$d =$ gemessener Durch- messer
Lehrringe Durchmesser	10 mm bis 100 mm		$0,8 \mu\text{m} + 14 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Lehrdorne Durchmesser	3 mm bis 100 mm		$0,8 \mu\text{m} + 14 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße *	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.1:2018	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge 300 mm = Endwert des Messbereiches
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.2:2018	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	300 mm = Endwert des Messbereiches
Messuhren *	bis 100 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.1:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Feinzeiger *	bis 3 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.2:2018	0,7 $\mu\text{m}$	

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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-15015-01-08**

**Verwendete Abkürzungen:**

CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DKD-R	Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt
EURAMET	European Association of National Metrology Institutes
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.
DGQ	Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V.
ASTM	American Society for Testing and Materials

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 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.