

Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-02 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 22.04.2024

Ausstellungsdatum: 22.04.2024

Diese Urkundenanlage ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-00.

Inhaber der Teil-Akkreditierungsurkunde:

Trescal GmbH
Borsigstraße 11, 64291 Darmstadt

mit den Standorten

Trescal GmbH
Borsigstraße 11, 64291 Darmstadt

Trescal GmbH
Niederlassung Neustadt
Ernst-Abbe-Straße 18, 01844 Neustadt

Trescal GmbH
Niederlassung Esslingen
Limburgstraße 6, 73734 Esslingen

Trescal GmbH
Niederlassung Halver
Oststraße 7, 58553 Halver

Trescal GmbH
Niederlassung Braunschweig
Weinbergweg 36, 38106 Braunschweig

Diese Urkundenanlage gilt nur zusammen mit der schriftlich erteilten Urkunde und gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de)

**Trescal GmbH
Niederlassung Wetzlar
Friedenstraße 26, 35578 Wetzlar**

**Trescal GmbH
Niederlassung Ruhla
Bahnhofstraße 25, 99842 Ruhla**

**Trescal GmbH
Niederlassung Nürnberg
Poststraße 15a, 90471 Nürnberg**

Das Kalibrierlaboratorium erfüllt die Anforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018, um die in dieser Anlage aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten durchzuführen. Das Kalibrierlaboratorium erfüllt gegebenenfalls zusätzliche gesetzliche und normative Anforderungen, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, sofern diese nachfolgend ausdrücklich bestätigt werden.

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.

Kalibrierungen in den Bereichen:

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- **Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren ^{a)}**
- **Direktanzeigende Thermometer ^{a)}**
- **Widerstandsthermometer ^{a)}**
- **Thermopaare, Thermoelemente ^{a)}**
- **Temperatur-Transmitter, Datenlogger**
- **Temperatur-Blockkalibratoren**
- **Klimaschränke (Temperatur) ^{b)}**

Feuchtemessgrößen

- **Messgeräte für relative Feuchte**
- **Klimaschränke (Feuchte) ^{b)}**

Mechanische Messgrößen

- **Kraft ^{a)}**
- **Druck ^{a)}**
- **Beschleunigung**
- **Drehmoment ^{a)}**
- **Waagen ^{a)}**
- **Masse (Gewichtstücke)**

Werkstoffprüfmaschinen (WPM)

- **Härte (WPM) ^{a)}**
- **Kraft (WPM) ^{b)}**
- **Länge (WPM) ^{b)}**
- **Geschwindigkeit (WPM) ^{b)}**
- **Mechanische Arbeit (WPM) ^{b)}**

Akustische Messgrößen

^{a)} auch als Vor-Ort-Kalibrierung

^{b)} nur als Vor-Ort-Kalibrierung

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.

Darmstadt

Permanentes Laboratorium - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Temperaturanzeigerät e für Thermoelemente * Typ K und Typ N	-200 °C bis -100 °C	DKD-R 5-5:2018 mit Vergleichsstellen- kompensation	0,4 K	Kennlinien nach DIN EN 60584-4:2014
	> -100 °C bis 120 °C		0,25 K	
	> 120 °C bis 1000 °C		0,35 K	
	> 1000 °C bis 1370 °C		0,5 K	
Typ J	-210 °C bis -100 °C		0,35 K	
	> -100 °C bis 760 °C		0,25 K	
	> 760 °C bis 1200 °C		0,3 K	

Vor-Ort-Kalibrierung - Darmstadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Temperaturanzeigerät e für Thermoelemente * Typ K und Typ N	-200 °C bis -100 °C	DKD-R 5-5:2018 mit Vergleichsstellen- kompensation	0,4 K	Kennlinien nach DIN EN 60584-4:2014
	> -100 °C bis 120 °C		0,25 K	
	> 120 °C bis 1000 °C		0,35 K	
	> 1000 °C bis 1370 °C		0,5 K	
Typ J	-210 °C bis -100 °C		0,35 K	
	> -100 °C bis 760 °C		0,25 K	
	> 760 °C bis 1200 °C		0,3 K	

Neustadt
Permanentes Laboratorium - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Härte (WPM) * für Härteskala Shore A	0 Shore bis 100 Shore	DIN ISO 48-9:2021	1 Shore	direkte Messung mit Bezugsnormal für Weg und Kraft
Messweg	0 mm bis 2,5 mm		2 µm	
Federkraft	0 mN bis 8050 mN		2 mN	
Bohrungsdurchmesser der Druckplatte d_1	2,9 mm bis 3,1 mm		5 µm	
Schaftdurchmesser des Eindringkörpers d_2	1,1 mm bis 1,4 mm		5 µm	
oberer Kegeldurchmesser des Kegelstumpfes d_3	0,78 mm bis 0,8 mm		3 µm	
Durchmesser der Druckplatte D	17,5 mm bis 18,5 mm		10 µm	
Kegelwinkel des Eindringkörpers α	34° 45' bis 35° 15'		4'	
Shore D	10 Shore bis 100 Shore		1 Shore	
Messweg	0 mm bis 2,5 mm		2 µm	
Federkraft	0 mN bis 44500 mN		3 mN	
Bohrungsdurchmesser der Druckplatte d_1	2,9 mm bis 3,1 mm		5 µm	
Schaftdurchmesser des Eindringkörpers d_2	1,1 mm bis 1,4 mm		5 µm	
Radius des Eindring- körpers r	0,09 mm bis 0,11 mm		3 µm	
Durchmesser der Druckplatte D	17,5 mm bis 18,5 mm		10 µm	
Kegelwinkel des Eindringkörpers α	29° 45' bis 30° 15'		4'	
IRHD - N	30 IRHD-N bis 95 IRHD-N		1 IRHD - N	
Messweg	0 mm bis 1,8 mm		2 µm	
Bohrungsdurchmesser der Druckplatte d_1	5 mm bis 7 mm		10 µm	
Kugeldurchmesser des Eindringkörpers d_2	2,49 mm bis 2,51 mm		3 µm	
Durchmesser der Druckplatte D	19 mm bis 21 mm	20 µm		
Vorkraft auf den Eindringkörper F_c	0,28 N bis 0,32 N	3 mN		

Permanentes Laboratorium - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
IRHD - N		DIN ISO 48-9:2021		direkte Messung mit Bezugsnormal für Weg und Kraft
Gesamtkraft auf den Eindringkörper F_t	5,67 N bis 5,73 N		3 mN	
Kraft auf der Druckplatte F_t	6,8 N bis 9,8 N		3 mN	
IRHD - L	10 IRHD-L bis 35 IRHD-L		1 IRHD - L	
Messweg	0 mm bis 3,2 mm		2 μ m	
Bohrungsdurchmesser der Druckplatte d_1	9 mm bis 11 mm		10 μ m	
Kugeldurchmesser des Eindringkörpers d_2	4,99 mm bis 5,01 mm		3 μ m	
Durchmesser der Druckplatte D	21 mm bis 23 mm		20 μ m	
Vorkraft auf den Eindringkörper F_c	0,28 N bis 0,32 N		3 mN	
Gesamtkraft auf den Eindringkörper F_t	5,67 N bis 5,73 N		3 mN	
Kraft auf der Druckplatte F_t	6,8 N bis 9,8 N		3 mN	
IRHD - M	30 IRHD-M bis 95 IRHD-M		4,5 IRHD - M	
Messweg	0 mm bis 0,3 mm		2 μ m	
Bohrungsdurchmesser der Druckplatte d_1	0,85 mm bis 1,15 mm		5 μ m	
Kugeldurchmesser des Eindringkörpers d_2	0,39 mm bis 0,4 mm		3 μ m	
Durchmesser der Druckplatte D	3,2 mm bis 3,5 mm		10 μ m	
Vorkraft auf den Eindringkörper F_c	7,8 mN bis 8,8 mN	0,3 mN		
Gesamtkraft auf den Eindringkörper F_t	152,3 mN bis 154,3 mN	0,3 mN		
Kraft auf der Druckplatte F_t	205 mN bis 265 mN	0,3 mN		
Druck *				
Absolutdruck p_{abs}	0 bar bis 2 bar	DKD-R 6-1:2014	0,15 mbar	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit des Barometers ist noch zu berücksichtigen.
	> 2 bar bis 121 bar	Kalibriermethode ab 2 bar: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$6,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,45$ mbar	
	1 bar; bis 61 bar 2 bar	DKD-R 6-1:2014	$6,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,35$ mbar	Druckmedium: Öl Die Messunsicherheit des Barometers ist noch zu berücksichtigen.
	> 61 bar bis 1201 bar	Kalibriermethode: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$9,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 5,8$ mbar	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-02

Permanentes Laboratorium - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Negativer und positiver Überdruck p_e	-1 bar bis 1 bar	DKD-R 6-1:2014	0,11 mbar	Druckmedium: Gas
	> 1 bar bis 120 bar		$6,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,45$ mbar	
Positiver Überdruck p_e	> 1 bar bis 60 bar		$6,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,35$ mbar	Druckmedium: Öl
	> 60 bar bis 1200 bar		$9,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 5,8$ mbar	
Waagen * Nichtselbsttätige elektronische Waagen	bis 600 g	EURAMET/cg-18/v.4.0:2015	$2 \cdot 10^{-6}$	mit Gewichtsstücken nach OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse E ₂
	bis 180 kg		$2 \cdot 10^{-5}$	mit Gewichtsstücken nach OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse F ₁

Vor-Ort-Kalibrierung - Neustadt

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Waagen * Nichtselbsttätige elektronische Waagen	bis 600 g	EURAMET/cg-18/v. 4.0:2015	$2 \cdot 10^{-6}$	mit Gewichtsstücken nach OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse E ₂
	bis 180 kg		$2 \cdot 10^{-5}$	mit Gewichtsstücken nach OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse F ₁

Esslingen
Permanentes Laboratorium - Esslingen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Druck * Überdruck p_e	0 bar bis 1,6 bar > 1,6 bar bis 10 bar > 10 bar bis 172 bar > 172 bar bis 500 bar	DKD-R 6-1:2014	0,18 mbar 1,8 mbar 18 mbar $2 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	Druckmedium: Gas
Absolutdruck p_{abs}	1 bar bis 1,6 bar > 1,6 bar bis 10 bar > 10 bar bis 172 bar		0,18 mbar 1,8 mbar 18 mbar	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit des Barometers ist noch zu berücksich- tigen
Beschleunigung	Für sinusförmige Anregung und schmalbandige Auswerteverfahren (Sinus-Approximation) besteht über die Schwingfrequenz ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Amplitude von Schwingbeschleunigung, Schwinggeschwindigkeit und Schwingweg. Aus diesem Grund sind mit der in der Tabelle genannten Messgröße Beschleunigung auch Kalibrierungen von Schwinggeschwindigkeits- und Schwingwegaufnehmern in den entsprechend mit der Frequenz umgerechneten Messbereichen möglich.			
Beschleunigung *	0,1 m/s ² bis 10 m/s ²	DKD-R 3-1: Blatt 3:2020 Sinusanregung 0,4 Hz bis 160 Hz	1 % / 1,4°	Aufnehmermasse bis 1 kg Wegamplitude bis 150 mm pk-pk Kalibrierergebnis: - komplexer Über- tragungskoeffizient (Betrag/Phase)
	10 m/s ² bis 500 m/s ²	10 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	1 % / 1° 1,5 % / 1,5° 2,5 % / 2°	Aufnehmermasse bis 0,3 kg Wegamplitude bis 10 mm pk-pk Kalibrierergebnis: - komplexer Über- tragungskoeffizient (Betrag/Phase)
Messverstärker * Ladungsverstärker Übertragungskoeffizient	Eingangsladung 1 pC bis 10 nC	DKD-R 3-2:2019 0,2 Hz bis < 1 Hz 1 Hz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	0,5 % / 0,7° 0,4 % / 0,5° 0,4 % / 1° 0,6 % / 2° 1 % / 5°	Komplexer Verstärkungs- koeffizient (Betrag / Phase)
Spannungs- und IEPE Verstärker Übertragungskoeffizient	0,001 V/V bis 1000 V/V	0,2 Hz bis 1 Hz > 1 Hz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	0,4 % / 0,7° 0,3 % / 0,5° 1 % / 5°	

Permanentes Laboratorium - Esslingen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Schwingungskalibratoren *				
Beschleunigungsamplitude für den Frequenzbereich von 20 Hz – 1 kHz	1 m/s ² bis 20 m/s ²	DIN ISO 16063- 44:2019	1,1 %	Betrag
Frequenz	20 Hz bis 1 kHz		$5 \cdot 10^{-4} \cdot f$, jedoch nicht kleiner als 0,1 Hz	f = Messfrequenz
Klirrfaktor	20 Hz bis 1 kHz		10 % (THD)	THD: Total Harmonic Distortion
Drehmoment * handbetätigte Drehmoment- schraubwerkzeuge, auslösend / anzeigend	1 N·m bis 1000 N·m	DIN EN ISO 6789-2:2017	$1 \cdot 10^{-2}$	
Kraft * Kraftaufnehmer Kraftmessgeräte	50 N bis 250 kN	DIN EN ISO 376:2011, DKD-R 3-3:2018	$9 \cdot 10^{-4}$	Zug und Druckkraft, 50 kN- und 250-kN-K-BNME mit Referenzaufnehmern 500 N, 2 kN, 10 kN, 50 kN, 250 kN
Handkraftmessgeräte	50 N bis 1000 N	DKD-R 3-3:2018 Ablauf C	0,5 %	Zug- und Druckkraft, 50-kN- und 250-kN-K-BNME mit Referenzkraftauf- nehmern 500 N, 2 kN
Akustische Messgrößen* Freifeld- Betriebsübertragungsmaß von ¼" und ½"- Messmikrofonen	125 Hz bis < 250 Hz 250 Hz bis 8 kHz > 8 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz	DIN EN 61094-8:2013 Substitutionsmethode in einer reflexions- armen Kammer mit ½"-Normalmikrofon bei Schalldruckpegel 74 dB bis 94 dB	0,35 dB 0,35 dB 0,45 dB 0,50 dB	
Freifeldfrequenzgang von Schallpegelmessern	125 Hz bis < 250 Hz 250 Hz bis 8 kHz > 8 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz	DIN EN 61672-3:2017 bzw. DIN EN 62585:2013 Substitutionsmethode in einer reflexions- armen Kammer mit ½"-Normalmikrofon bei Schalldruckpegel 74 dB bis 94 dB	0,50 dB 0,40 dB 0,50 dB 0,60 dB	
Druck- Betriebsübertragungsmaß von ¼"-Messmikrofonen	31,5 Hz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 16 kHz	DIN EN 61094-5:2016 Vergleichsmessung in einem elektro- akustischen Kuppler	0,25 dB 0,40 dB 0,50 dB	
Schalldruckpegel von Schallkalibratoren	250 Hz; 1 kHz	DIN EN IEC 60942:2018 94 dB; 114 dB; 124 dB	0,15 dB	

Vor-Ort-Kalibrierung - Esslingen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Drehmoment * handbetätigte Drehmoment- schraubwerkzeuge, auslösend / anzeigend	1 N·m bis 1000 N·m	DIN EN ISO 6789-2:2017	$1 \cdot 10^{-2}$	

Halver

Permanentes Laboratorium - Halver

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Drehmoment * Handbetätigte Drehmomentschraub- werkzeuge	2 N·m bis 3 kN·m	DIN EN ISO 6789-2:2017	$1 \cdot 10^{-2}$	
Kraft * Kraftmessgeräte	10 N bis 50 kN	DKD-R 3-3:2018	0,24 %	mit Kraftmessgeräten in Zug- und Druckkraftrichtung
Handkraftmessgeräte	1 N bis 600 N	VDI/VDE 2624 Blatt 2.1:2008	0,2 %	mit Belastungs- körpern in Zug- und Druckkraftrichtung
	10 N bis 5 kN		0,2 %	mit Kraftmessgeräten in Zug- und Druckkraftrichtung
Härte (WPM) * Shore A, D	0 Shore bis 100 Shore	DIN ISO 48-9:2021 ASTM D 2240:2015	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	
Temperaturmessgrößen * direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensor	-35 °C bis 150 °C	DKD-R 5-1:2018 im Flüssigkeitsbad	0,6 K	Vergleich mit Referenz- thermometern
	50 °C bis 600 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator	3,1 K	
direktanzeigende Thermometer mit Thermoelementsensoren	-35 °C bis 150 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad	1,0 K	Vergleich mit Referenz- thermometern
	50 °C bis 600 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	4,5 K	

Permanentes Laboratorium - Halver

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturanzeigeräte für Thermoelemente		DKD-R 5-5:2018 ohne Vergleichsstellen- kompensation		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	0 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ S	0 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ B	0 °C bis 1200 °C		0,6 K	

Vor-Ort-Kalibrierung - Halver

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Kraft * Handkraftmessgeräte	1 N bis 600 N	VDI/VDE 2624 Blatt 2.1:2008	0,2 %	mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraft- richtung
Länge (WPM) * Längenänderungsmess- einrichtungen von Werk- stoffprüfmaschinen 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 399:2020 ASTM E 2309/ E 2309M:2020	0,3 %; jedoch nicht kleiner als 3 µm	
Eindruckmessein- richtungen von Härteprüfmaschinen	0 mm bis 20 mm	ISO 6506-2:2017 DIN EN ISO 6506-2:2018 ASTM E 10:2018 ISO 6507-2:2018 DIN EN ISO 6507-2:2018 ASTM E 384:2017 ASTM E 92:2017 ISO 6508-02:2015 DIN EN ISO 6508-2:2015 ASTM E 18:2022 DIN EN ISO 2039-1:2003 DIN EN ISO 2039-2:2000 ASTM F 36:2015 ASTM D 785:2008	0,15 %; jedoch nicht kleiner als 0,5 µm	Messprinzip: Objektmikrometer im Auflicht
Tiefenmesseinrichtungen von Härteprüfmaschinen	0 mm bis 1 mm	DIN EN ISO 6508-2:2015 ASTM E 18:2022	0,3 µm	Messprinzip: inkremental, DMS
Kraft (WPM) Kraftmesseinrichtungen	10 N bis 600 kN	ISO 7500-1:2018 DIN EN ISO 7500-1:2018	0,12 %	mit Kraftmessgeräten in Zugkraftichtung

Vor-Ort-Kalibrierung - Halver

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit		
von Werkstoffprüf- maschinen	1 N bis 1000 kN	DIN EN ISO 7500-1 Beiblatt 1:2022 Beiblatt 2:2022 Beiblatt 3:1999 Beiblatt 4:2013	0,12 %	mit Kraftmessgeräten in Druckkraft-richtung	
	0,1 N bis 100 N	ISO 7500-2:2006 DIN EN ISO 7500-2:2007 ASTM E 4:2021 ISO 6506-2:2017 DIN EN ISO 6506-2:2019 ASTM E 10:2018 ISO 6507-2:2018 DIN EN ISO 6507-2:2018 ASTM E 384:2017 ASTM E 92:2017 ISO 6508-2:2015 DIN EN ISO 6508-2:2015 ASTM E 18:2022 DIN EN ISO 2039-1:2003 DIN EN ISO 2039-2:2000 ASTM F 36:2015 ASTM D 785:2008 ASTM E 1012:2019 ASTM E 467:2021 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	
Mechanische Arbeit (WPM) Pendelschlagwerke und Schlageinrichtungen	0,2 J bis 750 J	DIN EN ISO 148-2:2017 DIN 51222:2017	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	

Vor-Ort-Kalibrierung - Halver

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Härte (WPM) Härteprüfmaschinen nach Brinell-, Vickers- und Rockwellverfahren	60 HBW bis 650 HBW	DIN EN ISO 6506-2:2019 ASTM E 10:2018	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 6507-2:2018 DIN EN ISO 6507-2:2018 ASTM E 384:2017 ASTM E 92:2017	1 % HV, jedoch nicht $< 1,5 \cdot U_{CRM}$ 2 % HV, jedoch nicht $< 1,5 \cdot U_{CRM}$	
	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 18:2022	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		
Temperaturmessgrößen * Temperaturanzeigergeräte für Thermoelemente		DKD-R 5-5:2018 ohne Vergleichsstellen- kompensation		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	0 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ S	0 °C bis 1200 °C		0,6 K	
Typ B	0 °C bis 1200 °C		0,6 K	

Braunschweig
Permanentes Laboratorium - Braunschweig

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Widerstandsthermo- meter, direktanzeigende Thermometer und Transmitter mit Wider- standssensoren	0,01 °C	Trescal BS KA20a 01.1/2021 Wassertripelpunkt	15 mK	Kalibrierung an Fixpunkten
	29,7646 °C	Trescal BS KA20b 01.1/2021 Galliumfixpunkt	15 mK	
Widerstandsthermo- meter, direktanzeigende Thermometer und Transmitter mit Wider- standsthermometer- sensoren *	-100 °C bis -20 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator	0,25 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> -20 °C bis 140 °C		0,05 K	
	> 140 °C bis 300 °C		0,2 K	
	> 300 °C bis 660 °C		0,7 K	
	-40 °C bis 150 °C	DKD-R 5-1:2018 im Klimaschrank	0,4 K	
Direktanzeigende Thermometer mit Nichtedelmetall- Thermoelement- sensoren *	-100 °C bis 140 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	0,5 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 140 °C bis 300 °C		0,5 K	
	> 300 °C bis 660 °C		0,9 K	
	500 °C bis 900 °C	DKD-R 5-3:2018 im Rohrofen	1,6 K	
	> 900 °C bis 1100 °C		2,0 K	
	> 1100 °C bis 1200 °C		3,0 K	
	-40 °C bis 150 °C		DKD-R 5-3:2018 im Klimaschrank	
Nichtedelmetall- Thermoelemente und Transmitter mit Nicht- edelmetall-Thermo- elementsensoren *	-100 °C bis 140 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	1,0 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	140 °C bis 300 °C		1,0 K	
	> 300 °C bis 660 °C		1,4 K	
	500 °C bis 700 °C	DKD-R 5-3:2018 im Rohrofen	2,3 K	
	> 700 °C bis 900 °C		2,4 K	
	> 900 °C bis 1100 °C		2,7 K	
	> 1100 °C bis 1200 °C		3,5 K	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15015-01-02

Permanentes Laboratorium - Braunschweig

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Edelmetall-Thermoelemente, direktanzeigende Thermometer mit Edelmetall-Thermoelementsensoren und Transmitter mit Thermoelementsensoren Typ S und Typ R *	200 °C bis 300 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	0,5 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 300 °C bis 660 °C		0,9 K	
	500 °C bis 700 °C	DKD-R 5-3:2018 im Rohrofen	1,2 K	
	> 700 °C bis 900 °C		1,3 K	
	> 900 °C bis 1100 °C		1,8 K	
	> 1100 °C bis 1200 °C		2,9 K	
Blockkalibratoren *	-100 °C bis 300 °C	DKD-R 5-4:2018	0,35 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 300 °C bis 660 °C		0,65 K	
	> 660 °C bis 800 °C		2,5 K	
	> 800 °C bis 1000 °C		4,0 K	
	> 1000 °C bis 1200 °C		5,0 K	
Thermohygrographen	10 °C bis 40 °C	Trescal BS KA24 01.1/2021 im Klimaschrank	1,2 K	Vergleich mit Referenzthermometer
Feuchtemessgrößen relative Feuchte Hygrometer zur direkten Erfassung der relativen Feuchte *	20 % bis 50 %	DKD-R 5-8:2019 im Klimaschrank Temperaturbereich: 20 °C bis 80 °C	1,5 %	Vergleich mit Taupunktspiegelhygrometer
	> 50 % bis 80 %		2,0 %	
	> 80 % bis 90 %		2,6 %	
	20 % bis 50 %	DKD-R 5-8:2019 im Feuchtgenerator bei 23 °C	1,0 %	Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte
	> 50 % bis 90 %		1,5 %	
Thermohygrographen *	20 % bis 90 %	DKD-R 5-8:2019 im Klimaschrank Temperaturbereich: 20 °C bis 80 °C	5,0 %	

Vor-Ort-Kalibrierung - Braunschweig

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Widerstandsthermometer, Transmitter und direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensoren *	-100 °C bis -20 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator	0,5 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> -20 °C bis 140 °C		0,1 K	
	> 140 °C bis 300 °C		0,4 K	
	> 300 °C bis 660 °C		1,4 K	

Vor-Ort-Kalibrierung - Braunschweig

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Transmitter und direktanzeigende Thermometer mit Thermoelement- sensoren *	-100 °C bis 140 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	1,0 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 140 °C bis 300 °C		1,0 K	
	> 300 °C bis 660 °C		1,8 K	
Klimaschränke mit Umluft *	-90 °C bis 10 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B	1,7 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 10 °C bis 40 °C		1,0 K	
	> 40 °C bis 250 °C		1,7 K	
Klimaschränke ohne Umluft *	-90 °C bis 10 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B	3,0 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 10 °C bis 40 °C		2,2 K	
	> 40 °C bis 250 °C		5,0 K	
Messorte in Klima- schränken mit Umluft *	-90 °C bis 10 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode C	1,7 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 10 °C bis 40 °C		1,0 K	
	> 40 °C bis 250 °C		1,7 K	
Messorte in Klima- schränken ohne Umluft *	-90 °C bis 10 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode C	1,7 K	Vergleich mit Referenzthermometer
	> 10 °C bis 40 °C		1,0 K	
	> 40 °C bis 250 °C		1,7 K	
Feuchtemessgrößen Klimaschränke mit Umluft *	20 % bis 90 %	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B Lufttemperatur: 10 °C bis 20 °C	3,5 %	Vergleich mit kapazitivem Sensor für relative Feuchte
	10 % bis 90 %	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B Lufttemperatur: 20 °C bis 90 °C	3,5 %	Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte
Messorte in Klima- schränken mit Umluft *	20 % bis 90 %	DKD-R 5-7:2018 Methode C Lufttemperatur: 10 °C bis 20 °C	3,5 %	
	10 % bis 90 %	DKD-R 5-7:2018 Methode C Lufttemperatur: 20 °C bis 90 °C	3,5 %	

Wetzlar

Permanentes Laboratorium - Wetzlar

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen		
Temperaturmessgrößen Widerstandsthermometer, direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensor *	-50 °C bis 250 °C	DKD-R 5-1:2018 im Ölbad	50 mK	Vergleich mit Referenz- thermometer		
	-80 °C bis -45 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator	0,3 K			
	> -45 °C bis 100 °C		0,1 K			
	> 100 °C bis 650 °C		0,2 K			
Thermoelemente, direktanzeigende Thermometer mit Thermoelementsensoren *	-50 °C bis 250 °C	DKD-R 5-3:2018 im Ölbad	0,3 K	Vergleich mit Referenz- thermometer		
	-80 °C bis -45 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	0,5 K			
	> -45 °C bis 100 °C		0,4 K			
	> 100 °C bis 650 °C		0,5 K			
Temperatur-Anzeigegeräte für Widerstands- thermometer *	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	30 mK	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009		
Simulatoren für Wider- standsthermometer *	-200 °C bis 850 °C		25 mK			
Temperatur-Anzeigegeräte für Thermoelemente * Typ J, T, E, K, N	-200 °C bis -50 °C	DKD-R 5-5:2018 ohne Vergleichs- stellenkompensation	0,2 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014		
	> -50 °C bis 1300 °C		0,15 K			
	Typ R, S		0 °C bis 100 °C		0,6 K	
> 100 °C bis 400 °C			0,5 K			
Typ B	> 400 °C bis 1760 °C		0,3 K			
	600 °C bis 700 °C		0,6 K			
	> 700 °C bis 1100 °C		0,4 K			
> 1100 °C bis 1800 °C	0,3 K					
Temperatur-Anzeigegeräte für Thermoelemente * Typ J, T, E, K, N	-200 °C bis 1300 °C		DKD-R 5-5:2018 mit Vergleichsstellen- kompensation		0,35 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014
	Typ R, S	0 °C bis 100 °C		0,7 K		
		> 100 °C bis 1800 °C		0,5 K		
Typ B	600 °C bis 700 °C	0,6 K				
	> 700 °C bis 1200 °C	0,5 K				
	> 1200 °C bis 1800 °C	0,4 K				
Druck * Positiver Überdruck	0 bar bis 14 bar	DKD-R 6-1:2014		$0,8 \text{ mbar} + 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	p_e = Messwert Druckmedium: Gas	

Vor-Ort-Kalibrierung – Wetzlar

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen				
Widerstandsthermometer, direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensor *	-30 °C bis 150 °C	DKD-R 5-1:2018 im Mikrobad	0,1 K	Vergleich mit Referenz- thermometer
	> 150 °C bis 250 °C		0,15 K	
Thermoelemente, direktanzeigende Thermometer mit Thermoelementsensoren *	-30 °C bis 250 °C	DKD-R 5-3:2018 im Mikrobad	0,5 K	
Temperatur-Anzeigegeräte für Widerstands- thermometer *	-200 °C bis 850 °C	DKD-R 5-5:2018	40 mK	Kennlinie nach DIN EN 60751:2009
Simulatoren für Widerstandsthermometer*	-200 °C bis 850 °C		30 mK	
Temperatur- Anzeigegeräte für Thermoelemente: * Typ K, J, E, N, T	-200 °C bis -50 °C	DKD-R 5-5:2018 ohne Vergleichsstellen- kompensation	0,5 K	Kennlinie nach DIN EN 60584:2014
	> -50 °C bis 900 °C		0,3 K	
	> 900 °C bis 1300 °C		0,4 K	
Typ R, S	0 °C bis 100 °C		1,5 K	
	> 100 °C bis 1800 °C		1,0 K	
Typ B	600 °C bis 800 °C		1,5 K	
	> 800 °C bis 1800 °C		1,0 K	
Druck *				
Positiver Überdruck	0 bar bis 14 bar	DKD-R 6-1:2014	$0,8 \text{ mbar} + 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$	p_e = Messwert Druckmedium Gas

Ruhla

Vor-Ort-Kalibrierung - Ruhla

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Härte (WPM) * Kalibrieren von Härteprüfmaschinen nach Brinell-, Vickers- und Rockwellverfahren	60 HBW bis 650 HBW	DIN EN ISO 6506-2:2019 DIN EN ISO 6507-2:2018 DIN EN ISO 6508-2:2015		2 % HBW	Die Messunsicherheit wird bei direkter und indirekter Kalibrierung der Härteprüfmaschine ermittelt U_{CRM} = Unsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichsplatte
	50 HV bis 1500 HV (Härteskalen HV5 bis HV100) (Härteskalen HVO,01 bis HV3)			1 % HV, jedoch nicht kleiner als $1,5 \cdot U_{CRM}$ 2 % HV, jedoch nicht kleiner als $1,5 \cdot U_{CRM}$	
	20 HRA bis 95 HRA			0,6 HRA	
	10 HRBW bis 100 HRBW			1,0 HRBW	
	10 HRC bis 70 HRC			0,6 HRC	
	20 HRN bis 94 HRN			1,0 HRN	
	10 HRTW bis 93 HRTW			1,6 HRTW	
	60 HRFW bis 100 HRFW			1,0 HRFW	
	Kalibrierung der Tiefenmesseinrichtung von Rockwellhärteprüfmaschinen *		0 mm bis 0,25 mm	DIN EN ISO 6508-2:2015	
Kalibrierung der optischen Eindruckmesseinrichtung von Härteprüfmaschinen *	0,01 mm bis 6 mm	DIN EN ISO 6506-2:2019 DIN EN ISO 6507-2:2013		0,15 μ m	Messprinzip: Objektmikrometer im Auflicht
Kalibrierung der Kraftmesseinrichtung von Härteprüfmaschinen *	2,5 N bis 50 kN	DIN EN ISO 6506-2:2019		0,24 %	mit Kraftaufnehmern (Klasse 1) in Druckkrafttrichtung
	0,1 N bis 100 N	DIN EN ISO 6507-2:2018 DIN EN ISO 6508-2:2015		0,10 %	

Nürnberg

Permanentes Laboratorium - Nürnberg

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit		
Drehmoment * handbetätigte Drehmo- mentschraubwerkzeuge, auslösend / anzeigend	1 N·m bis 1000 N·m	DIN EN ISO 6789-2: 2017	$1 \cdot 10^{-2}$		
Masse * Masse oder konventio- neller Wägewert	1 mg	OIML R 111-1:2004	0,006 mg	Für feste Nennwerte. Für Gewichtstücke ge- mäß der Klasse F ₁ nach OIML R 111-1: 2004.	
	2 mg		0,006 mg		
	5 mg		0,006 mg		
	10 mg		0,008 mg		
	20 mg		0,010 mg		
	50 mg		0,012 mg		
	100 mg		0,016 mg		
	200 mg		0,020 mg		
	500 mg		0,025 mg		
	1 g		0,03 mg		
	2 g		0,04 mg		
	5 g		0,05 mg		
	10 g		0,06 mg		
	20 g		0,08 mg		
	50 g		0,10 mg		
	100 g		0,16 mg		
	200 g		0,3 mg		
500 g	0,8 mg				
1 kg	1,6 mg				
2 kg	3,0 mg				
5 kg	8,0 mg				
Temperaturmessgrößen * Widerstandsthermome- ter und direktanzeigende Thermometer mit Wi- derstandssensoren	-10 °C bis 140 °C	DKD-R 5-1:2018 im Flüssigkeitsbad	0,3 K	Vergleich mit Referenzthermometer	
Thermoelemente und direktanzeigende Ther- mometer mit Thermo- elementsensoren	-10 °C bis 140 °C	DKD-R 5-3:2018 im Flüssigkeitsbad	1 K	Vergleich mit Referenzthermometer	
Temperaturanzeigege- räte für Thermoelemente	-200 °C bis 1200 °C	DKD-R 5-5:2018	0,6 K	Kennlinie nach DIN EN 60584-1:2014	

Permanentes Laboratorium - Nürnberg

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Feuchtemessgrößen * Messgeräte für relative Feuchte Hygrometer	25 % bis 75 %	DKD-R 5-8:2019 im Klimaschrank Lufttemperatur 25 °C	2 %	Vergleich mit kapazitiven Feuchtesensoren Messunsicherheit als Absolutwert der rela- tiven Feuchte

Verwendete Abkürzungen:

ASTM	American Society for Testing and Materials
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
OIML R	International Recommendation of International Organization of Legal Metrology
Trescal BS KA	Kalibrierverfahren der Trescal GmbH
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.