

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15181-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 18.04.2018 bis 17.04.2023 Ausstellungsdatum: 18.04.2018

Urkundeninhaber:

Kistner Metrologie Service GmbH
Tottenheimerstraße 5, 97944 Boxberg-Unterschüpf

Leiter: Dipl.-Ing. Elisar Levin
Stellvertreter: Thomas Schirmer

Akkreditiert als Kalibrierlabor seit: 27.01.1995

Kalibrierungen in den Bereichen:

Dimensionelle Messgrößen

Länge

- **Parallelendmaße**
- **Durchmesser**
- **Längenmessmittel**
- **Geradheit** ^{a)}
- **Ebenheit** ^{a)}
- **Formabweichung**
- **Gewinde**
- **Längenmessgeräte** ^{a)}

Winkel

- **Winkelnormale**
- **Neigungsmessgeräte**
- Koordinatenmesstechnik**
- **Anwendung Koordinatenmessgeräte**
- **Koordinatenmessgeräte** ^{b)}

Mechanische Messgrößen

- Werkstoffprüfmaschinen (WPM)**
- **Härte (WPM)**
- Drehmoment**
- Waagen** ^{a)}

^{a)} auch Vor-Ort-Kalibrierung

^{b)} nur Vor-Ort-Kalibrierung

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Länge Parallelendmaße aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm	Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nennmaß l_n durch Unter- schiedsmessung Messung der Abweichun- gen f_o und f_u vom Mitten- maß durch 5-Punkte- Unterschiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,08 \mu\text{m} + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	in den Nennmaßen der Normale l = Länge des Maßes Messflächenqualität entsprechend den Festlegungen im QMH
Parallelendmaße aus Keramik nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm	Für die kleinsten Messunsicherheiten sind Anschiebbarkeit und An- schubmerkmale beider	Für das Mittenmaß: $0,08 \mu\text{m} + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	
Parallelendmaße aus Hartmetall nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm	Messflächen des Kali- briergegenstands mit einer geeigneten Plan- glasplatte zu prüfen	Für das Mittenmaß: $0,09 \mu\text{m} + 2,8 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	
Lehrdorne Durchmesser	1 mm bis 500 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2010 Option 5.3.3 u. 5.3.4	$0,5 \mu\text{m} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser
Einstellringe Durchmesser	1mm bis 200 mm		$0,5 \mu\text{m} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Prüfstifte Durchmesser	0,1 mm bis 20 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.2:2010, Option 5.3.3	$0,5 \mu\text{m} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Gewindeprüfstifte Durchmesser	0,1 mm bis 10 mm	KA 14.18:2017-05	$0,5 \mu\text{m} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Rachenlehren	3 mm bis 150 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.7:2010	$2 \mu\text{m} + 8 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
	> 150 mm bis 800 mm		$3 \mu\text{m} + 8 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Grenzflachlehren	0,1 mm bis 500 mm	KA 14.40:2017-03	$0,8 \mu\text{m} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße	0 mm bis 1000 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 9.1:2010	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 1000 mm bis 1500 mm		$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschieber	0 mm bis 1000 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 9.2:2010	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 1000 mm bis 1500 mm		$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Höhenmessschieber	0 mm bis 1000 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 9.3:2010	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben	0 mm bis 100 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Einstellmaße für Bügelmessschrauben	25 mm bis 500 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.4:2010	$1 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben für Gewindemessung	0 mm bis 100 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 10.2:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

¹⁾ 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-15181-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Feinzeigermessschrauben	0 mm bis 100 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 10.3:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	/ = gemessene Länge
Einbaumessschrauben	0 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.4:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschrauben	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.5:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 300 mm bis 1000 mm		$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messschrauben für Innenmessungen mit 2-Punkt-Berührung	bis 300 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 10.7:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 300 mm bis 500 mm		$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messschrauben für Innenmessungen mit 3-Linien-Berührung	2 mm bis 100 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 10.8:2010	$3 \mu\text{m} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Messuhren	bis 100 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 11.1:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	in senkrechter Lage
Feinzeiger	bis 3 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 11.2:2010	0,6 μm	
Fühlhebelmessgeräte	bis 1,6 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 11.3:2010	0,8 μm	
Hebelmessgeräte für Außenmaße	0 mm bis 500 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 12.1:2010	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Dickenmessgeräte	0 mm bis 50 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 12.1:2010	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Hebelmessgeräte für Innenmaße	2,5 mm bis 500 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 13.1:2010	$3 \mu\text{m} + 4 \cdot 10^{-5} \cdot l$	
Feinzeiger-Rachenlehren	Messspanne bis 1 mm	14.16 Handbuch-Mess- geräte für Außenmaße: 25.01.2013	$0,9 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessschrauben mit 2-Linien-Berührung	0 mm bis 100 mm	KA 14.36:2017-03	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessgeräte mit 2-Punkt-Berührung	Messspanne bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.2:2005	1,1 μm	
elektrische Längenmessgeräte	bauartbedingt bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 14.1:2010	$0,5 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	analoge Erfassung
			$0,6 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	digitale Erfassung
Geradheitsabweichung	Länge bis 1000 mm	punktweise Messung KA 14.19:2014-06	$1 \mu\text{m} + 3,7 \cdot 10^{-6} \cdot l$	/ = Länge des Kalibriergegenstands
Parallelitätsabweichung	Länge bis 500 mm	punktweise Messung KA 14.34:2014-06	$1,2 \mu\text{m} + 6,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Ebenheitsabweichung	Länge bis 500 mm	punktweise Messung KA14.33:2014-06	$0,6 \mu\text{m} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

¹⁾ 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-15181-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gewindelehren (ein- und mehrgängige zylindrische Außen- und Innengewinde mit gerad- linigen Flanken und symmetrischem Profil)				
Außengewinde Flankendurchmesser	1 mm bis 500 mm Steigung 0,25 mm bis 6 mm	EURAMET cg-10 v.2.1 DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.8:2010, Option 1	$2,9 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Flanken- durchmesser
Innengewinde Flankendurchmesser	2,2 mm bis 170 mm Steigung 0,45 mm bis 6 mm	EURAMET cg-10 v.2.1 DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.9:2010, Option 1	$2,9 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Vertikale Längenmessgeräte	0 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 16.1:2009	$1,1 \mu\text{m} + 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Winkel Rechtwinkligkeits- abweichung	Schenkellänge bis 500 mm	punktweise Messung 14.18 Handbuch-Recht- winkligkeit:2017-12	$1 \mu\text{m} + 3,7 \cdot 10^{-6} \cdot l_z$	l_z = Schenkellänge
Winkelmesser	0° bis 360°	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 7.2:2010 abweichende Bauformen	1'	
			4'	
Neigungsmessgeräte	0 $\mu\text{m}/\text{m}$ bis 4000 $\mu\text{m}/\text{m}$ 0'' bis 825''	KA 14.44:2017-04	2,5 $\mu\text{m}/\text{m}$	
	-90° bis 90°		0,001°	

¹⁾ 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-15181-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Koordinatenmesstechnik Prismatische, kegel- und kugelförmige Werkstücke	Koordinatenmessgerät mit einem kalibrierten Mess- volumen von: X = 500 mm Y = 500 mm Z = 500 mm	Taktile Messung in Form von Einzelpunktantastungen mit einem Koordinatenmessgerät und Bestimmung von Regelgeometrien, die durch geometrische Parameter bestimmt sind (Einzelpunkte, Geraden, Ebenen, Kreise, Kugeln, Zylinder, Tori), mit der Auswertesoftware des KMGs. Die Einzelpunktantastung erfolgt mit fester, vorgegebener Messkraft. Einzelpunktantastungen als „selbstzentrierende Antastungen“ werden im Rahmen der Akkreditierung nicht verwendet. Für die Sicherstellung der Rückführbarkeit wird die Kalibrierung eines vergleichbaren Normals durchgeführt. Darüber hinaus sind folgende Einschränkungen zu beachten: <ul style="list-style-type: none"> - Messpunkte müssen gleichmäßig über Formelemente verteilt werden können; - Abdeckung von mindestens 50 % der Oberfläche von Formelementen; - Auswertung mittlerer Formelemente 	Die Messunsicherheit wird ermittelt durch eine Messunsicherheitsbilanz auf Basis der Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 11:2011. Sie ist aufgabenspezifisch und wird für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95% angegeben (Erweiterungsfaktor $k = 2$) Beispielhafte Messunsicherheit für eine Messaufgabe: Parallelendmaß mit Nennmaß von 400 mm, verwendet wurde ein seitlich auskragender Taster mit einer Länge von 50 mm, ermittelt wurde die erweiterte Messunsicherheit des Prüfmerkmals „Abstand“: $U = 3,7 \mu\text{m}$	Die ermittelte Messunsicherheit kann sich von der beispielhaft angegebenen Unsicherheit deutlich unterscheiden.
Werkstoffprüfmaschinen Kalibrieren/Prüfen von Handmessgeräten für Härteskala Shore A, D Härte (WPM)	10 Shore bis 100 Shore	DIN ISO 18898:2014	1,0 Shore	Direkte Messung mit Bezugsnormen für Weg und Kraft
Länge	0 mm bis 2,5 mm		2,5 μm	
Kraft	0 N bis 44,5 N		8 mN	
Winkel	29° bis 35,25°		0,07°	

¹⁾ 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-15181-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Drehmoment Handbetätigte Drehmomentschlüssel anzeigend / auslösend	2 N·m bis 200 N·m	DIN EN ISO 6789:2003	1 %	Typ I: Klasse B und C Typ II: Klasse A
Waagen Nichtselbsttätige elektronische Waagen	bis 6 kg	EURAMET Calibration Guide No. 18 Version 4.0	$1 \cdot 10^{-5}$	Mit Gewichtsstücken OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse F1
	bis 85 kg		$1 \cdot 10^{-4}$	Mit Gewichtsstücken OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse M1

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Länge Horizontale Längen- messgeräte	0 mm bis 300 mm	KA 14.25:2017-08	$0,18 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge des Messelements
Messuhren- und Feinzeigerprüfgeräte	0 mm bis 100 mm	KA 14.26:2017-11	$0,26 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Endmaßmessgeräte	0,5 mm bis 100 mm	DAkKS-DKD-R 4-1:2010	$0,03 \mu\text{m} + 0,002 \cdot D$	$D \leq 10 \mu\text{m}$, angezeigte Längendifferenz
Vertikale Längenmess- geräte	0 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 16.1:2009	$1,1 \mu\text{m} + 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Horizontale Ebenheits- verkörperung Ebenheitsabweichung	bis 50 μm	KA 14.41:2017-04 Bis 10 m Kantenlänge	$1 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Kantenlänge der Ebenheitsverkör- perung z.B. Prüfplatten nach DIN 876:1984
Horizontale Ebenheits- verkörperung Geradheitsabweichung	bis 50 μm	KA 14.41:2017-04 Bis 10 m Kantenlänge	$1 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Kantenlänge der Geradheitsverkör- perung z.B. Prüfplatten nach DIN 876:1984

¹⁾ 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-15181-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Koordinatenmesstechnik Messprojektoren Messmikroskope	Geräte mit einer Messebene mit einer Flächen-diagonalen ≤ 300 mm	Kalibrierung der mess- technischen Eigenschaf- ten nach Richtlinie DAkks-DKD-R 4-3: Blatt 18.1:2010, DIN EN ISO 10360-7:2011 Bestimmung der Längen- messabweichung E_{UXY} mit einem Strichmaßstab aus Glas gemäß DIN EN ISO 10360-7:2011	$0,5 \mu\text{m} + 0,45 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
		Bestimmung der 2D- Antastabweichung P_{F2D} an einem Kreisnormal gemäß DIN EN ISO 10360-7:2011	0,4 μm	
Waagen Nichtselbsttätige elektronische Waagen	bis 6 kg	EURAMET Calibration Guide No. 18 Version 4.0	$1 \cdot 10^{-5}$	Mit Gewichtsstücken OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse F1
	bis 85 kg		$1 \cdot 10^{-4}$	Mit Gewichtsstücken OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse M1

verwendete Abkürzungen:

DAkks-DKD-R	Kalibrierrichtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH
VDI/VDE 2617	VDI-Richtlinie: Genauigkeit von Koordinatenmessgeräten
VDI/VDE/DGQ 2618	VDI-Richtlinie: Prüfanweisung zur Prüfmittelüberwachung
EURAMET	European Association of National Metrology Institutes
OIML	Organisation Internationale de Métrologie Légale
KA 14.X	Kalibrieranweisung der Kistner Metrologie Service GmbH

¹⁾ 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.