

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15048-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

**Gültig ab: 21.10.2019**

Ausstellungsdatum: 21.10.2019

Urkundeninhaber:

**Melutec Metrology GmbH**  
**Helmholtzstraße 11, 71573 Allmersbach im Tal**

Leiter: Kai Welle  
Stellvertreter: Martin Herold  
Stefan Feger  
Sofien Ouerhani

Akkreditiert als Kalibrierlaboratorium seit: 28.02.2001

Kalibrierungen in den Bereichen:

### **Dimensionelle Messgrößen**

#### **Länge**

- **Parallelendmaße**
- **Längenmessmittel** <sup>a)</sup>
- **Längenmessgeräte** <sup>a)</sup>
- **Durchmesser**
- **Formabweichung**
- **Ebenheit** <sup>a)</sup>
- **Geradheit** <sup>a)</sup>
- **Gewinde**
- **Strichmaße, Abstände**
- Koordinatenmesstechnik**
- **Koordinatenmessgeräte** <sup>b)</sup>

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

### **Winkel**

- **Neigungsmessgeräte**
- **Winkelnormale**

### **Mechanische Messgrößen**

- **Drehmoment** <sup>a)</sup>
- **Waagen** <sup>a)</sup>

### **Thermodynamische Messgrößen**

#### **Temperaturmessgrößen**

- **Direktanzeigende Thermometer**
- **Temperatur-Transmitter, Datenlogger**

#### **Feuchtemessgrößen**

- **Messgeräte für relative Feuchte**

<sup>b)</sup> nur 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.**

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15048-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Parallelendmaße aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm	2-KA-PEM-0150:2019-04 in den Nennmaßen der Normale, von denen die Normale max. 5 mm abweichen Messung der Abweichung des Mittenmaßes $l_c$ vom Nennmaß $l_n$ durch Unter- schiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,05 \mu\text{m} + 0,2 \cdot 10^{-6} \cdot l$  Für die Abweichungen $f_o$ und $f_u$ vom Mittenmaß: $0,04 \mu\text{m}$	$l$ = Länge des Maßes Messflächenqualität entsprechend den Festlegungen im QMH bzw. in den Arbeitsanweisungen.
Parallelendmaße aus Wolframkarbid nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm	Messung der Abwei- chungen $f_o$ und $f_u$ vom Mittenmaß durch 5- Punkte- Unterschiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,06 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$  Für die Abweichungen $f_o$ und $f_u$ vom Mittenmaß: $0,06 \mu\text{m}$	Für die kleinsten Mess- unsicherheiten sind Anschiebbarkeit und Anschubmerkmale beider Messflächen des Kalibrier-gegenstands mit einer geeigneten Planglasplatte zu prüfen.
Parallelendmaße aus Keramik nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm		Für das Mittenmaß: $0,06 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$  Für die Abweichungen $f_o$ und $f_u$ vom Mittenmaß: $0,06 \mu\text{m}$	
Parallelendmaße aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	100 mm bis 500 mm	2-KA-PEM-0500:2018-11 Messung der Abweichung des Mittenmaßes $l_c$ vom Nennmaß $l_n$ durch Unter- schiedsmessung mit einem Längenkomparator	Für das Mittenmaß: $0,1 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
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 bis 1000 mm		$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 1000 mm bis 2000 mm		$80 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.2:2018	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 300 mm bis 1000 mm		$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Höhenmessschieber *	0 mm bis 1000 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.3:2018	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 1000 mm bis 2000 mm		$80 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	1000 mm ist Endwert des Messbereiches
	> 300 mm bis 500 mm		$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 500 mm bis 1000 mm		$8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Einstellmaße für Bügelmessschrauben *	25 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.4:2018	$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = gemessene Länge
Bügelmessschrauben mit Messspitzen	0 mm bis 200 mm	2-KA-MSS-0200:2017-03	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	200 mm ist Endwert des Messbereiches
Bügelmessschrauben mit prismatischem Mess- amboss	0 mm bis 125 mm	2-KA-BPA-0100:2018-11	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	125 mm ist Endwert des Messbereiches
Gewindemess- schrauben *	0 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.2:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

<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-15048-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Feinzeigmess- schrauben *	0 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.3:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Messspanne des Feinzeigers max. 3 mm
Einbaumessschrauben *	0 mm bis 50 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.4:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
Tiefenmessschrauben mit Verlängerungen *	0 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.5:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	500 mm ist Endwert des Messbereiches
Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung *	25 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.7:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	500 mm ist Endwert des Messbereiches
Bügelmessschrauben mit Messschnäbeln für Innenmessungen	5 mm bis 250 mm	2-KA-I2L-0200:2014-07	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	250 mm ist Endwert des Messbereiches
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung *	3 mm bis 250 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.8:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	250 mm ist Endwert des Messbereiches
Messuhren *	bis 100 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.1:2018	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
Feinzeiger *	bis 3 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.2:2018	0,6 $\mu\text{m}$	
Fühlhebelmessgeräte *	bis 1,6 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.3:2018	0,8 $\mu\text{m}$	
Hebelmessgeräte für Außenmessungen (Schnelltaster) *	0 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3 Blatt 12.1:2018	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Dickenmessgeräte	0 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 12.1:2018 2-KA-DMG-0200:2017-03	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Hebelmessgeräte für Innenmessungen (Schnelltaster) *	3 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 13.1:2018	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessgeräte mit 2-Punkt-Berührung *	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.2:2005 (Bild 1)	0,8 $\mu\text{m}$	Anwendungsbereich: mit Messsätzen $d = 1,75$ mm bis $d = 25$ mm
	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.2:2005 (Bild 2)	0,8 $\mu\text{m}$	Anwendungsbereich: bis $d = 300$ mm
	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.2:2005 (Bild 3)	0,8 $\mu\text{m}$	Anwendungsbereich: Bohrungsmessdorne bis $d = 100$ mm
elektronische Längenmesstaster	bis 3 mm	2-KA-LMT-0100:2015-05	0,6 $\mu\text{m}$	$l =$ gemessene Länge
	bis 100 mm	2-KA-LMT-0100:2015-05	$1,1 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Rachenlehren *	3 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.7:2018	$2 \mu\text{m} + 8 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Feinzeiger-Rachenlehren	0 mm bis 200 mm	2-KA-FRL-0200:2017-04	$0,5 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Einstellmaße für Höhenmesssäulen, Grenznutenlehren, Grenzflächenlehren	bis 500 mm	2-KA-WSL-0500:2017-05	$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

<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-15048-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Fühlerlehren	0,01 mm bis 5 mm	2-KA-FÜL-0005:2017-06	1 µm	
Radenlehren	0,5 mm bis 50 mm	2-KA-RAD-0050:2017-04	3 µm	
Gewindeeinsätze für Bügelmessschrauben	0,25 mm bis 6 mm	2-KA-GME-0000:2017-04		Gewindesteigung
Geradheitsabweichung			1 µm	
Winkelabweichung			30''	
Haarlineal *	bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 5.2:2013	1 µm	
	> 500 mm bis 600 mm		2 µm	
Flachlineale	bis 1000 mm	2-KA-FLI-1000:2017-07 VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 5.1:2013	4,5 µm + 5 · 10 <sup>-6</sup> · l <sub>z</sub>	l <sub>z</sub> = Länge der Form- bzw. Maßverkörperung
Parallelitätsabweichung			2,2 µm + 3,5 · 10 <sup>-6</sup> · l <sub>z</sub>	
Zylindrische Normale Einstellringe * Durchmesser	1 mm bis 250 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2018 Option 5.3.1	0,1 µm + 1 · 10 <sup>-6</sup> · d	d = gemessener Durchmesser
		Option 5.3.2	0,3 µm + 1 · 10 <sup>-6</sup> · d	
		Option 5.3.3 und 5.3.4	0,5 µm + 1 · 10 <sup>-6</sup> · d	
Einstelldorne * Durchmesser	1 mm bis 250 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2018 Option 5.3.1	0,1 µm + 1 · 10 <sup>-6</sup> · d	
		Option 5.3.2	0,3 µm + 1 · 10 <sup>-6</sup> · d	
		Option 5.3.3 und 5.3.4	0,5 µm + 1 · 10 <sup>-6</sup> · d	
Rundheitsabweichung	bis 40 µm	DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2018 Option 5.3.1 u. 5.3.2	0,1 µm + 2,5 · 10 <sup>-2</sup> · RONt	RONt = Rundheits- abweichung ab 1 mm
Geradheitsabweichung der Mantellinie	bis 40 µm		0,2 µm + 2,5 · 10 <sup>-2</sup> · STRt	STRt = Geradheits- abweichung ab 1 mm
Parallelitätsabweichung der Mantellinie	bis 40 µm	DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2018 Option 5.3.1	0,5 µm + 2,5 · 10 <sup>-2</sup> · PARt	PARt = Parallelitäts- abweichung ab 1 mm
Prüfstifte * Durchmesser	0,1 mm bis 1 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.2:2018 Option 5.3.3	0,5 µm + 1 · 10 <sup>-6</sup> · d	d = gemessener Durchmesser
			> 1 mm bis 40 mm	
		Option 5.3.2	0,3 µm + 1 · 10 <sup>-6</sup> · d	
		Option 5.3.3	0,5 µm + 1 · 10 <sup>-6</sup> · d	
Rundheitsabweichung	bis 40 µm	DKD-R 4-3 Blatt 4.2:2018 Option 5.3.1 u. 5.3.2	0,1 µm + 2,5 · 10 <sup>-2</sup> · RONt	RONt = Rundheits- abweichung ab 1 mm
Geradheitsabweichung der Mantellinie	bis 40 µm		0,2 µm + 2,5 · 10 <sup>-2</sup> · STRt	STRt = Geradheits- abweichung ab 1 mm

<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-15048-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Kugeln Durchmesser	0,2 mm bis 3 mm	2-KA-KUG-0100:2018-10 Messung Zweipunkt- durchmesser	$0,2 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d$ = gemessener Durchmesser
	> 3 mm bis 30 mm		$0,1 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
	> 30 mm bis 100 mm		$0,15 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Doppelkugeltaster für Gewindemessung	0,2 mm bis 5 mm	2-KA-DKT-0005:2017-08 Messung Zweipunkt- durchmesser	$0,25 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d$ = Kugeldurchmesser
Rundheitsabweichung	bis 40 $\mu\text{m}$	2-KA-DKT-0005:2017-08	$0,1 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} RONt$	$RONt$ = Rundheits- abweichung
Rundheitsnormale * Rundheitsabweichung	bis 0,1 $\mu\text{m}$	DIN EN ISO 1101:2017	0,05 $\mu\text{m}$	
	> 0,1 $\mu\text{m}$ bis 10 $\mu\text{m}$		0,1 $\mu\text{m}$	
Prüfzylinder * Rundheitsabweichung	bis 20 $\mu\text{m}$	DIN EN ISO 1101:2017	$0,1 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} RONt$	Durchmesser: 3 mm bis 100 mm Länge: 10 mm bis 400 mm $RONt$ = Rundheits- abweichung
Geradheitsabweichung der Mantellinie	bis 20 $\mu\text{m}$		$0,2 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-2} STRt$	$STRt$ = Geradheits- abweichung
Parallelitätsabweichung der Mantellinie	bis 20 $\mu\text{m}$		$0,4 \mu\text{m} + 1,5 \cdot 10^{-2} PART$	$PART$ = Parallelitäts- abweichung
Zylinderform- abweichung	bis 20 $\mu\text{m}$		$0,5 \mu\text{m} + 3 \cdot 10^{-2} CYLt$	$CYLt$ = Zylinderform- abweichung
Vergrößerungsnormale * Rundheitsabweichung Zylinder mit Abflachung (Flick)	bis 450 $\mu\text{m}$	DIN EN ISO 1101:2017	$0,1 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} RONt$	$RONt$ = Rundheits- abweichung
Ebenheitsabweichung Horizontale Ebenheits- verkörperungen z.B. Prüfplatten nach DIN 876:1984	bis 50 $\mu\text{m}$	2-KA-HGP-0050:2018-12 bis 1 m Kantenlänge elektronische Neigungsmessung	$1 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = längste Kantenlänge
Geradheitsabweichung Horizontale Ebenheits- verkörperungen z.B. Prüfplatten nach DIN 876:1984	bis 50 $\mu\text{m}$	2-KA-HGP-0050:2018-12 bis 1 m Kantenlänge elektronische Neigungsmessung	$1 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Winkelmesser	0° bis 360°	2-KA-UWI-0360:2017-05	1'	
Neigungsmessgeräte	0 $\mu\text{m}/\text{m}$ bis 4000 $\mu\text{m}/\text{m}$ (0'') bis (825'')	2-KA-NMG-0500:2018-12	1,7 $\mu\text{m}/\text{m}$	Maximale Schenkel- länge des KG: 500 mm
	0° bis 360°	2-KA-WMG-0360:2018-11	1'	Maximale Schenkel- länge des KG: 200 mm

<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-15048-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Winkel	bis 600 mm	2-KA-WIN-0600:2017-07		
Rechtwinkligkeitsab- weichung			$2,5 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = langer Schenkel
Ebenheits- und Geradheitsabweichung			$4 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	jeweilige Schenkellänge
Plan- und Planparallelgläser	5 mm bis 100 mm	2-KA-PLA:2018-12		
Mittenmaßabweichung			$0,1 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = Messlänge in Rich- tung der Zylinderachse
Ebenheitsabweichung			0,03 $\mu\text{m}$	Planspiegelinter- ferometer
Parallelitätsabweichung			0,05 $\mu\text{m}$	Endmaßkomparator
Gewindelehren * (ein- und mehrgängige zylindrische und kegelige Außen- und Innen- gewinde mit geradlini- gen Flanken, symmetri- schem und unsymmetri- schem Profil)				
Außengewinde	3 mm bis 90 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.8:2018		
Flankendurchmesser	Nenndurchmesser	Option 5	2,5 $\mu\text{m}$	
Außendurchmesser		Scanningverfahren	2 $\mu\text{m}$	
Kerndurchmesser bzw. Einstichdurchmesser			5 $\mu\text{m}$	
Steigung	0,5 mm bis 8 mm		1 $\mu\text{m}$	
Gewindeprofilwinkel $\alpha$	$\geq 27^\circ$	(Angabe des Gewindeprofilwinkel $\alpha$ )	$(1,2 + 3 \text{ mm} / l_F)'$ , jedoch nicht kleiner als 6'	$l_F$ = Flankenlänge
Innengewinde	3 mm bis 100 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.9:2018		
Flankendurchmesser	Nenndurchmesser	Option 5	2,5 $\mu\text{m}$	
Außendurchmesser bzw. Einstichdurchmesser		Scanningverfahren	5 $\mu\text{m}$	
Kerndurchmesser			2 $\mu\text{m}$	
Steigung	0,5 mm bis 8 mm		1 $\mu\text{m}$	
Gewindeprofilwinkel $\alpha$	$\geq 27^\circ$	(Angabe des Gewindeprofilwinkel $\alpha$ )	$(1,2 + 3 \text{ mm} / l_F)'$ , jedoch nicht kleiner als 6'	$l_F$ = Flankenlänge

<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-15048-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gewindelehren * (ein- und mehrgängige zylindrische Außen- und Innengewinde mit ge- radlinigen Flanken, symmetrischem Profil, positiven Flanken- winkeln und Nenn- profilwinkel 30° bis 60°)				
Außengewinde Flankendurchmesser	1 mm bis 350 mm Nenndurchmesser	EURAMET cg-10 v. 2.1 DKD-R 4-3 Blatt 4.8:2018 Option 1 Dreidrahtmethode (senkrecht zur Gewindeachse)	$2,5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d$ = gemessener Flankendurchmesser
Innengewinde Flankendurchmesser	2,5 mm bis 350 mm Nenndurchmesser	EURAMET cg-10 v. 2.1 DKD-R 4-3 Blatt 4.9:2018 Option 1 Zweikugelmethode (senkrecht zur Gewindeachse)	$2,5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Horizontale Längenmessgeräte *	0 mm bis 5000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 17.1:2014 mit Berichtigung von 2015	$0,08 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = gemessene Länge
Messuhren- und Feinzeigerprüfgeräte	0 mm bis 100 mm	2-KA-MUP-0100:2016-01	$0,08 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
elektrische Längenmessgeräte *	0 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 14.1:2010	$0,5 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
vertikale Längenmess- geräte *	0 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 16.1:2009	$1,7 \mu\text{m} + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = gemessene Länge mit Stufenendmaß
Geradheits- und Recht- winkligkeitsabweichung	bis 30 $\mu\text{m}$	bis 1000 mm Führungslänge	$2,5 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l_z$	$l_z$ = Führungslänge
Bandmaßmessgeräte	0 m bis 5 m	2-KA-BMM-5000:2017-07	$1 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = gemessene Länge
Bandmaße	0 m bis 100 m	OIML R 35-1:2007 2-KA-RBM-0100:2017-08	$50 \mu\text{m} + 20 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Maßstäbe	0 m bis 3 m	OIML R 35-1:2007 2-KA-RBM-3000:2017-08	$50 \mu\text{m} + 20 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Zylindrische Maßverkörperungen	bis 500 mm	2-KA-WSD-0500:2017-05	$0,8 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d$ = Durchmesser
<b>Drehmoment</b> handbetätigte Drehmomentschlüssel *	1 N·m bis 1100 N·m	DIN EN ISO 6789-2:2017	$1 \cdot 10^{-2}$	

<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-15048-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Waagen</b> nichtselbsttätige elektronische Waagen *	bis 10 kg	EURAMET Calibration Guide No. 18 Version 4.0 (11/2015)	$1,5 \cdot 10^{-5}$	mit Gewichtsstücken nach OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse F <sub>1</sub>
	bis 60 kg		$1,5 \cdot 10^{-4}$	
<b>Temperaturmessgrößen</b> direktanzeigende Thermometer mit Widerstandssensoren *	-10 °C bis 170 °C	DKD-R 5-1:2018 im gerührten Flüssigkeitsbad	70 mK	Vergleich mit Widerstandsthermometern
Sensoren und Messumformer zur Erfassung der Lufttemperatur	-20 °C bis 50 °C	2-KA-FMG-0000:2015-10 Kalibrierung im Klimaschrank (Messmedium Luft)	0,4 K	Vergleich mit Taupunktspiegel
	> 50 °C bis 90 °C		0,6 K	
<b>Feuchtemessgrößen</b> Relative Feuchte Hygrometer, Messumformer	10 % bis 90 %	2-KA-FMG-0000:2015-10 Kalibrierung im Klimaschrank Lufttemperatur: 20 °C bis 90 °C	2,5 %	Vergleich mit Taupunktspiegel Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Länge</b> 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 bis 1000 mm		$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 1000 mm bis 2000 mm		$80 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.2:2018	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 300 mm bis 1000 mm		$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Höhenmessschieber *	0 mm bis 1000 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.3:2018	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 1000 mm bis 2000 mm		$80 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	1000 mm ist Endwert des Messbereiches
	> 300 mm bis 500 mm		$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 500 mm bis 1000 mm		$8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben mit Messspitzen	0 mm bis 200 mm	2-KA-MSS-0200:2017-03	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	200 mm ist 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-15048-01-00**

**Vor-Ort-Kalibrierung**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Bügelmessschrauben mit prismatischem Mess- amboss	0 mm bis 125 mm	2-KA-BPA-0100:2018-11	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	125 mm ist Endwert des Messbereiches
Gewindemess- schrauben *	0 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.2:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
Feinzeigermess- schrauben *	0 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.3:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Messspanne des Feinzeigers max. 3 mm
Tiefenmessschrauben mit Verlängerungen *	0 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.5:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	500 mm ist Endwert des Messbereiches
Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung *	25 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.7:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	500 mm ist Endwert des Messbereiches
Bügelmessschrauben mit Messschnäbeln für Innenmessungen	5 mm bis 250 mm	2-KA-I2L-0200:2014-07	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	250 mm ist Endwert des Messbereiches
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung *	3 mm bis 250 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.8:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	250 mm ist Endwert des Messbereiches
Messuhren *	bis 100 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.1:2018	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
Feinzeiger *	bis 3 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.2:2018	0,6 $\mu\text{m}$	
Fühlhebelmessgeräte *	bis 1,6 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.3:2018	0,8 $\mu\text{m}$	
Hebelmessgeräte für Außenmessungen (Schnelltaster) *	0 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3 Blatt 12.1:2018	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
Dickenmessgeräte	0 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 12.1:2018 2-KA-DMG-0200:2017-03	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Hebelmessgeräte für Innenmessungen (Schnelltaster) *	3 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 13.1:2018	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
Innenmessgeräte mit 2-Punkt-Berührung *	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.2:2005 (Bild 1)	0,8 $\mu\text{m}$	Anwendungsbereich: mit Messsätzen $d = 1,75$ mm bis $d = 25$ mm
	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.2:2005 (Bild 2)	0,8 $\mu\text{m}$	Anwendungsbereich: bis $d = 300$ mm
	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.2:2005 (Bild 3)	0,8 $\mu\text{m}$	Anwendungsbereich: Bohrungsmessdorne bis $d = 100$ mm
elektronische Längenmesstaster	bis 3 mm	2-KA-LMT-0100:2014-07	0,6 $\mu\text{m}$	
	bis 100 mm	2-KA-LMT-0100:2014-07	$1,1 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
Horizontale Längenmessgeräte *	0 mm bis 5000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 17.1:2014 mit Berichtigung von 2015	$0,08 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

<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-15048-01-00**

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>		
Messuhren- und Feinzeigerprüfgeräte	0 mm bis 100 mm	2-KA-MUP-0100:2016-01	$0,08 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$		
elektrische Längenmessgeräte *	0 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 14.1:2010	$0,5 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$		
vertikale Längenmess- geräte *	0 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 16.1:2009	$1,7 \mu\text{m} + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$		
Geradheits- und Rechtwinkligkeits- abweichung	bis 30 $\mu\text{m}$	bis 600 mm Führungslänge	$2,5 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l_z$		$l_z =$ Führungslänge
Bandmaßmessgeräte	0 m bis 5 m	2-KA-BMM-5000:2017-07	$1 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$		$l =$ gemessene Länge
Endmaßmessgeräte	0,5 mm bis 100 mm	DKD-R 4-1:2018	$0,03 \mu\text{m} + 0,002 \cdot D$		$D \leq 10 \mu\text{m}$ , angezeigte Längendifferenz
	0,5 mm bis 100 mm	2-KA-EMG-0100-5:2019-04	$0,05 \mu\text{m}$		$D \leq 5 \text{ mm}$ , angezeigte Längendifferenz
Ebenheitsabweichung Horizontale Ebenheits- verkörperungen z.B. Prüfplatten nach DIN 876:1984	bis 50 $\mu\text{m}$	2-KA-HGP-0050:2018-12 bis 10 m Kantenlänge elektronische Neigungsmessung	$1 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$		$l =$ längste Kantenlänge
Geradheitsabweichung Horizontale Ebenheits- verkörperungen z.B. Prüfplatten nach DIN 876:1984	bis 50 $\mu\text{m}$	2-KA-HGP-0050:2018-12 bis 10 m Kantenlänge elektronische Neigungsmessung	$1 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$		
<b>Drehmoment</b> handbetätigte Drehmomentschlüssel *	1 N·m bis 1100 N·m	DIN EN ISO 6789-2:2017	$1 \cdot 10^{-2}$		
<b>Waagen</b> nichtselbsttätige elektronische Waagen *	bis 10 kg	EURAMET Calibration Guide No. 18 Version 4.0 (11/2015)	$1 \cdot 10^{-5}$		mit Gewichtsstücken nach OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse F <sub>1</sub>
	bis 60 kg		$1 \cdot 10^{-4}$		mit Gewichtsstücken nach OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse M <sub>1</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-15048-01-00

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	
<b>Koordinatenmesstechnik</b> Messprojektoren, Messmikroskope *	Geräte mit einer Mess- ebene mit einer Flächen- diagonalen ≤ 450 mm	Kalibrierung der messtech- nischen Eigenschaften nach Richtlinie: DKD-R 4-3 Blatt 18.1:2018 sowie den unten genannten Normen und Richtlinien DIN EN ISO 10360 VDI/VDE 2617		Messprojektoren und Messmikroskope mit visueller Antastung mittels Fadenkreuz oder elektronischer Kantenerkennung
		Bestimmung der Antastab- weichung <i>PS-ID(OT)</i> mittels einer Kugel aus Keramik gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2007	0,6 µm	
		Bestimmung der Längen- messabweichung <i>E<sub>UX</sub>, E<sub>UY</sub></i> mittels eines Strichmaßstabes aus Glas gemäß DIN EN ISO 10360-7:2011	$0,5 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

**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
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
OIML	International Organization of Legal Metrology
2-KA	Kalibrieranweisung der Melutec Metrology GmbH

<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.