

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15056-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 29.01.2020

Ausstellungsdatum: 29.01.2020

Urkundeninhaber:

bfq Qualitäts-Kalibrierservice GmbH
Am Krebsgraben 15, Haus 9 / III, 78048 Villingen-Schwenningen

Kalibrierungen in den Bereichen:

Dimensionelle Messgrößen

Länge

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

Winkel

- **Winkelnormale**

Koordinatenmesstechnik

- **Koordinatenmessgeräte ^{b)}**

^{a)} auch Vor-Ort-Kalibrierung

^{b)} nur Vor-Ort-Kalibrierung

Innerhalb der mit * gekennzeichneten Akkreditierungsbereiche 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.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15056-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Länge Parallelendmaße aus Stahl, Keramik und Hartmetall * nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm	DKD-R 4-3 Blatt 3.1:2018 in den Nennmaßen der Normale 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: $0,1 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	l = Länge des Maßes Messflächenqualität entsprechend den Festlegungen im QMH bzw. in den Arbeits- anweisungen. Für die kleinsten Mess- unsicherheiten sind Anschubbarkeit und Anschubmerkmale beider Messflächen des Kalibriergegen- stands mit einer geeig- neten Planglasplatte zu prüfen.
Parallelendmaße aus Stahl oder Keramik * nach DIN EN ISO 3650:1999	in den Nennmaßen, die von denen der Normale max. 100 mm abweichen > 100 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3 Blatt 3.1:2018 Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nennmaß l_n durch Unter- schiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,3 \mu\text{m} + 3 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Parallelendmaße aus Hartmetall * nach DIN EN ISO 3650:1999	in den Nennmaßen, die von denen der Normale max. 100 mm abweichen > 100 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3 Blatt 3.1:2018 Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nennmaß l_n durch Unter- schiedsmessung horizontal mit Längenkomparator	Für das Mittenmaß: $0,3 \mu\text{m} + 3 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Fühlerlehren *	0,01 mm bis 2 mm	DIN 2275:2014	$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Rachenlehren *	1 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.7:2018	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Flachlineale * Parallelitätsabweichung Ebenheitsabweichung	bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 5.1:2013	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l_z$	
Messbrücken * Geradheitsabweichung Ebenheitsabweichung	bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 5.1:2013	$1 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $1 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Länge des Messgegenstandes
Haarlineal *	bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 5.2:2013	$1 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Länge des Messgegenstandes
Horizontale Ebenheits- verkörperung *, z.B. Prüfplatten nach DIN 876:1984 Ebenheitsabweichung Geradheitsabweichung	bis 100 μm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 6.2:2014 maximale Kantenlänge 2,5 m	 $2 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $2 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

¹⁾ 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-15056-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen	
Winkel *	bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 7.1:2010	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ langer Schenkel	
Rechtwinklichkeitsab- weichung					
Ebenheitsabweichung Geradheitsabweichung					$2 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$
Winkel 90° *	bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 7.1:2010	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge	
Rechtwinklichkeits- abweichung					
Gradmesser *	0° bis 360°	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 7.2:2008	30'	Schenkellänge bis max. 500 mm	
Winkelmesser *	0° bis 360°		5'		
Parallelitätsabweichung	bis 500 mm		$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$		
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		$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$		
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 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.3:2018	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$		
	> 300 mm bis 600 mm		$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$		
Bügelmessschrauben mit Skalanzeige *	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
	> 300 mm bis 500 mm		$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$		500 mm = Endwert des Messbereiches
Bügelmessschrauben mit Ziffernanzeige * Ziffernschrittwert 1 μm	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2018	$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	300 mm = Endwert des Messbereiches für größere Ziffern- schrittwerte erhöht sich die Messun- sicherheit	
	> 300 mm bis 500 mm		$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	500 mm = Endwert des Messbereiches für größere Ziffern- schrittwerte erhöht sich die Messun- sicherheit	
Einstellmaße für Bügelmessschrauben *	25 mm bis 500 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.4:2018	$2 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge	
Bügelmessschrauben mit prismatischen Messflächen mit Skalanzeige	1 mm bis 105 mm	KA 10.1: 2017-09	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d =$ gemessene Durchmesser 105 mm = Endwert des Messbereiches	

¹⁾ 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-15056-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Bügelmessschrauben mit prismatischen Messflächen mit Ziffernanzeige Zifferschritt看wert 1 µm	1 mm bis 105 mm	KA 10.1: 2017-09	$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessene Durchmesser 105 mm = Endwert des Messbereiches für größere Ziffern- schritt看werte erhöht sich die Messun- sicherheit
Bügelmessschrauben mit Tellermessflächen mit Skalenanzeige Skalenteilungswert 0,01 mm	0 mm bis 300 mm	KA 10.1: 2017-09	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge 300 mm = Endwert des Messbereiches
	> 300 mm bis 500 mm		$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	500 mm = Endwert des Messbereiches
Bügelmessschrauben mit Tellermessflächen mit Ziffernanzeige Zifferschritt看wert 1 µm	0 mm bis 300 mm	KA 10.1: 2017-09	$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	300 mm = Endwert des Messbereiches
	> 300 mm bis 500 mm		$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	500 mm = Endwert des Messbereiches
Bügelmessschrauben mit schmalen Einstichmess- flächen mit Skalenanzeige Skalenteilungswert 0,01 mm	0 mm bis 300 mm	KA 10.1: 2017-09	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	300 mm = Endwert des Messbereiches
	> 300 mm bis 500 mm		$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	500 mm = Endwert des Messbereiches
Bügelmessschrauben mit schmalen Einstichmess- flächen mit Ziffernanzeige Zifferschritt看wert 1 µm	0 mm bis 300 mm	KA 10.1: 2017-09	$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	300 mm = Endwert des Messbereiches
	> 300 mm bis 500 mm		$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	500 mm = Endwert des Messbereiches
Wanddickenmessschrau- ben mit Skalenanzeige *	0 mm bis 50 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Wanddickenmessschrau- ben mit Ziffernanzeige * Zifferschritt看wert 1 µm	0 mm bis 50 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2018	$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	für größere Ziffern- schritt看werte erhöht sich die Messun- sicherheit
Bügelmessschrauben für Gewindemessung mit Skalenanzeige *	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.2:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge 300 mm = Endwert des Messbereiches
Bügelmessschrauben für Gewindemessung mit Ziffernanzeige * Zifferschritt看wert 1 µm	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.2:2018	$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	300 mm = Endwert des Messbereiches für größere Ziffern- schritt看werte erhöht sich die Messun- sicherheit

¹⁾ 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-15056-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Einstellmaße für Gewindemessschrauben *	25 mm bis 300 mm bis 120°	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.5:2016	$2 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ 1'	$l =$ gemessene Länge
Länge				Längenkomparator
Flankenwinkel				2D Koordinatenmess- gerät mit optischer Antastung
Feinzeigermessschrauben *	0 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.3:2018	2 μm	
Feinzeiger-Rachenlehren	0 mm bis 200 mm	KA 10.3: 2017-09	2 μm	
Einbaumessschrauben mit Skalanzeige *	0 mm bis 50 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.4:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Einbaumessschrauben mit Ziffernanzeige * Zifferschnrittwert 1 μm	0 mm bis 50 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.4:2010	$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	für größere Ziffern- schrittwerte erhöht sich die Messunsicherheit
Tiefenmessschrauben mit Verlängerung *	0 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.5:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
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 = Endwert des Messbereiches
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung *	2 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.8:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	300 mm = Endwert des Messbereiches
Innenmessschrauben mit Messschnäbeln	5 mm bis 300 mm	KA 10.7-2: 2017-09	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessköpfe mit 3-Linien-Berührung mit Grundgerät mit und ohne Anzeigegerät	2 mm bis 300 mm	KA 10.8: 2017-09	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messuhren mit Skalanzeige *	bis 100 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.1:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messuhren mit Ziffernanzeige * Zifferschnrittwert 1 μm	bis 100 mm		$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	für größere Ziffern- schrittwerte erhöht sich die Messun- sicherheit
Messuhren mit Ziffernanzeige Zifferschnrittwert 1 μm	bis 150 mm	KA 11.1:2017-09	$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	150 mm = Endwert des Messbereiches für größere Ziffern- schrittwerte erhöht sich die Messun- sicherheit
Feinzeiger *	bis 3 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.2:2018	0,8 μm	
Fühlhebelmessgeräte *	bis 1,6 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.3:2018	2 μm	
Hebelmessgeräte für Außenmessungen * (Schnelltaster)	0 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 12.1:2018	$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge

¹⁾ 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-15056-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Hebelmessgeräte für Innenmessungen * (Schnelltaster)	2,5 mm bis 200 mm	DKD-R 4-3 Blatt 13.1:2018	$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
Innenmessgeräte mit 2-Punkt-Berührung *	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.2:2005 (Bild 1)	$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	Anwendungsbereich: mit Messsätzen $d = 0,5 \text{ mm}$ bis $d = 45 \text{ mm}$
	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.2:2005 (Bild 2)	$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	Anwendungsbereich: bis $d = 300 \text{ mm}$
	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.2:2005 (Bild 3)	$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	Anwendungsbereich: Bohrungsmessdorne bis $d = 150 \text{ mm}$
Eindimensionelles Längenmaß Werkstücke mit planparallelen Flächen	1 mm bis 300 mm	KA 4.4-01:2017-09	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
	> 300 mm bis 500 mm		$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Induktive Längengenmesstaster *	0 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 14.1:2010	$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Elektronische Längengenmesstaster	0 mm bis 100 mm	KA 11.4: 2017-09	$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Vertikale Längenmessgeräte *	0 mm bis 600 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 16.1:2009	$2 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Horizontale Längenmessgeräte *	0 mm bis 600 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 17.1:2014	$0,2 \mu\text{m} + 3 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
Lehr- und Einstellringe * Durchmesser	0,5 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2018	$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d =$ gemessener Durchmesser
Lehr- und Einstellringe * Durchmesser	0,5 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2018	$1 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Ringe, Innenzylinder, Dorne und Außenzylinder * Rundheitsabweichung	bis 40 μm	DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2018 Option 5.3.1 und 5.3.2	$0,2 \mu\text{m} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot RONt$	Durchmesser bis 300 mm
Geradheitsabweichung	bis 40 μm		$0,3 \mu\text{m} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot STRt$	
Parallelitätsabweichung	bis 40 μm		$0,3 \mu\text{m} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot STRt$	
Prüfstifte und Gewinde- prüfstifte * Durchmesser	0,1 mm bis 30 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.2:2018	$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d =$ gemessener Durchmesser
Rundheitsabweichung	bis 40 μm	DKD-R 4-3 Blatt 4.2:2018 Option 5.3.1 und 5.3.2	$0,2 \mu\text{m} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot RONt$	
Geradheitsabweichung	bis 40 μm		$0,3 \mu\text{m} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot STRt$	
Parallelitätsabweichung	bis 40 μm		$0,3 \mu\text{m} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot STRt$	

¹⁾ 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-15056-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Kugel aus Stahl, Keramik, Hartmetall, Rubin Durchmesser	bis 100 mm	KA 4.1-02: 2017-09	$1 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	Zweipunktmessung mit Längenkomparator in Ebene 2 (Kugelmitte)
Rundheitsabweichung	bis 40 μm		$0,2 \mu\text{m} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot R\text{ONt}$	Kalibrierung mit opti- schen 2D-Koordinaten- messgerät
Kugel, Messkugel für Gewindemessung aus Stahl, Keramik, Hartmetall, Rubin Durchmesser	bis 10 mm	KA 4.1-02: 2017-09	$0,5 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	Zweipunktmessung mit Längenkomparator in Ebene 2 (Kugelmitte) Doppel T-Taster
Rundheitsabweichung	bis 40 μm		$0,2 \mu\text{m} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot R\text{ONt}$	Kalibrierung mit opti- schen 2D-Koordinaten- messgerät
Lehr- und Grenzlehrdorne mit planparallelen Prüfflächen Durchmesser	0,5 mm bis 100 mm	KA 4.3-1: 2017-09	$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser (Grenzwellennutenlehr- en, Vielkantlehrdorne)
Lehr- und Grenzlehrringe mit planparallelen Prüfflächen Durchmesser	0,5 mm bis 100 mm	KA 4.3-2: 2017-09	$1 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessene Länge (Vielkantlehrringe)
Lehrdorne mit Sonder- profil, Außenform Durchmesser	0,5 mm bis 200 mm	KA 4.3-3: 2017-09	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser (Torx- Six Lobes- Innen- sechsrund, Keilwellen- Segmentprofil) Längenkomparator und 2D-Koordinatenmess- gerät
Außen- und Innenmaße			$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Winkelmaße	0° bis 180°		1'	
Sonderlehren mit Innenprofil, Innenform Durchmesser	0,5 mm bis 200 mm	KA 4.3-4: 2017-09	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser (Außentorx- Six Lobes- Außensechsrund, Keil- wellen-Segmentprofil) Längenkomparator und 2D-Koordinaten- messgerät
Außen- und Innenmaße			$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Winkelmaße	0° bis 180°		1'	

¹⁾ 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-15056-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Prüfzylinder	bis 500 mm	KA 7.1+7.2:2017-09 VDI/VDA/DGQ 2618 Blatt 4.6:2014	$2 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge Winkelnormal in Rundform aus Stahl, Hartmetall
Rechtwinklichkeits- abweichung	bis 40 μm			
Parallelitätsabweichung	bis 40 μm			
Geradheitsabweichung	bis 40 μm			
Gewindelehren * ein- und mehrgängige zylindrische Außen- und Innengewinde mit gerad- linigen Flanken, symmetri- schen und unsymmetri- schen Profil				
Außengewinde * Flankendurchmesser, Außendurchmesser	Nenndurchmesser 0,8 mm bis 200 mm	EURAMET cg-10 v. 2.1 DKD-R 4-3 Blatt 4.8:2018, Option 1 bis 5 Dreidrahtmethode (senk- recht zur Gewindeachse)	$2,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Nenndurchmesser
Steigung bzw. Teilung	0,2 mm bis 8 mm	Lage je nach Größe senkrecht oder waagrecht zur Gewindeachse Optische Messung, Scanningverfahren	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $(3 + 1 \text{ mm} / l_F)'$, jedoch nicht kleiner als $6'$	l = Nennlänge l_F = Flankenlänge Längenkomparator, 2D-Koordinatenmess- gerät, Konturmess- gerät
Flankenwinkel bzw. Gewindeprofilwinkel	$\geq 3^\circ$			
Innengewinde * Flankendurchmesser, Kerndurchmesser	Nenndurchmesser 2 mm bis 200 mm	EURAMET cg-10 v. 2.1 DKD-R 4-3 Blatt 4.9:2018, Option 1 bis 5	$2,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Nenndurchmesser
Steigung	0,2 mm bis 8 mm	Zweikugelmethode (senk- recht zur Gewindeachse) Scanningverfahren	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $(3 + 1 \text{ mm} / l_F)'$, jedoch nicht kleiner als $6'$	l = Nennlänge l_F = Flankenlänge Längenkomparator, Konturmessgerät
Flankenwinkel bzw. Gewindeprofilwinkel	$\geq 3^\circ$			
Innengewinde Einfacher Flanken- durchmesser, Kerndurchmesser	Nenndurchmesser 1 mm bis 2 mm	KA 4.9: 2017-09	$2,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Nenndurchmesser Kerndurchmesser: Kalibrierung mit Messwerten über Längenkomparator Flankendurchmesser: Kalibrierung über Grenzlehrdorne für Gewindelehrringe

¹⁾ 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-15056-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gewindelehren * eingängige kegelige Außen- und Innenge- winde mit geradlinigen Flanken, symmetrischem und unsymmetrischen Profil				
Außengewinde * Flankendurchmesser, Außendurchmesser	3 mm bis 200 mm	EURAMET cg-10 v. 2.1 DKD-R 4-3 Blatt 4.8:2018, Option 1 bis 5	$2,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Nenndurchmesser
Steigung bzw. Teilung	0,2 mm bis 8 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.12:2018	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Nennlänge
Flankenwinkel bzw. Gewindeprofilwinkel	$\geq 3^\circ$	optische Messung, Scanningverfahren	$(3 + 1 \text{ mm} / l_F)'$, jedoch nicht kleiner als $6'$	l_F = Flankenlänge 2D-Koordinatenmess- gerät, Konturmess- gerät, vertikales Längenmessgerät
Lehrenlänge, Lehrenabsatz	1 mm bis 50 mm		$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Kegelwinkel	$\geq 1^\circ$	DKD-R 4-3 Blatt 4.12:2018	$2'$	
Innengewinde * Flankendurchmesser, Kerndurchmesser	3 mm bis 200 mm	EURAMET cg-10 v. 2.1 DKD-R 4-3 Blatt 4.9:2018, Option 1 bis 5	$2,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Nenndurchmesser
Steigung bzw. Teilung	0,2 mm bis 8 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.12:2018	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Nennlänge
Flankenwinkel bzw. Gewindeprofilwinkel	$\geq 3^\circ$	Zweikugelmethode (senk- recht zur Gewindeachse) Scanningverfahren	$(3 + 1 \text{ mm} / l_F)'$, jedoch nicht kleiner als $6'$	l_F = Flankenlänge Längenkomperator, Konturmessgerät, vertikales Längenmess- gerät
Lehrenlänge, Lehrenabsatz	1 mm bis 50 mm		$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Kegelwinkel	$\geq 1^\circ$	DKD-R 4-3 Blatt 4.12:2018	$2'$	
Kegellehren, Morsekegel- lehren * Lehrdorne, Lehrringe		DKD-R 4-3 Blatt 4.12:2018 VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.12:2007		
Durchmesser in den Bezugsebenen	1 mm bis 150 mm	Option 5.3.2	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessener Durchmesser
Absatzhöhe, Ringmarkenabstand	0,5 mm bis 10 mm		$4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Länge Bezugsebene	1 mm bis 350 mm		$4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Kegelwinkel	$> 1^\circ$		$30''$	

¹⁾ 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-15056-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Winkel Winkelnormale Rechtwinkligkeits- abweichung	bis 40 µm	KA 7.1+7.2:2019-10	$2 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge max. Schenkellänge 500 mm Stahlwinkel, Winkel- normale aus Hartge- stein, Bauformen: Rahmen und Dreieck
Parallelitätsabweichung	bis 40 µm	KA 7.1+7.2:2019-10	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	nur Rahmenwinkel- normal
Ebenheitsabweichung u. Geradheitsabweichung	bis 40 µm	KA 7.1+7.2:2019-10	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Winkeleinstellnormale Winkelabweichung	bis 180°	KA 7.1+7.2:2019-10	30''	Winkelnormale, Bau- form ähnlich Winkel- endmaßen, ohne Forderungen an die optische Qualität der Messflächen

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Länge Horizontale Ebenheits- verkörperung * z.B. Prüfplatten nach DIN 876:1984	bis 100 µm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 6.2:2014	$2 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge der Maßverkörperung
Ebenheitsabweichung		maximale Kantenlänge 2,5 m		
Geradheitsabweichung				
Vertikale Längenmessgeräte *	0 mm bis 600 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 16.1:2009	$2 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Horizontale Längenmessgeräte *	0 mm bis 600 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 17.1:2014	$0,2 \mu\text{m} + 3 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge

¹⁾ 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-15056-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Koordinatenmesstechnik Optische Längenmess- geräte * Messprojektoren Messmikroskope	x-Achse bis 200 mm y-Achse bis 200 mm	Kalibrierung der messtech- nischen Eigenschaften nach Richtlinie DKD-R 4-3 Blatt 18.1:2018, sowie der unten genannten Normen und Richtlinien nach DIN EN ISO 10360 VDI/VDE/2617		l = gemessene Länge visuelle Antastung mit Fadenkreuz oder elektrischer Kanten- erkennung Optische Einstell- geräte, optische Längenmessgeräte mit x- und y-Achse
		Bestimmung der Antastab- weichung $PS-ID (OT)$ mit einem Strichmaßstab aus Glas gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2007	1 μ m	
		Bestimmung der Längen- messabweichung $E-ID (OT)$ mit einem Strichmaßstab aus Glas gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2007	$2 \mu\text{m} + 3 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

verwendete Abkürzungen:

CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DKD-R	Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
DGQ	Deutsche Gesellschaft für Qualität
KA	Kalibrieranweisung der bfq Qualitäts-Kalibrierservice GmbH

¹⁾ 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.