

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15096-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 16.12.2019

Ausstellungsdatum: 16.12.2019

Urkundeninhaber:

Mitutoyo Deutschland GmbH
Borsigstraße 8 – 10, 41469 Neuss

Kalibrierungen in den Bereichen:

Dimensionelle Messgrößen

Länge

- **Strichmaße, Abstände**
- **Parallelendmaße**
- **Längenmessmittel**
- **Längenmessgeräte**
- **Rauheit**
- **Tastschnittgeräte ^{b)}**

Koordinatenmesstechnik

- **Stufenendmaße**
- **Koordinatenmessgeräte ^{a)}**

^{a)} Vor-Ort-Kalibrierung

^{b)} auch Vor-Ort-Kalibrierung

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15096-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Länge Parallelendmaße aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	bis 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 Unterschiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,05 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,05 \mu\text{m}$	l = Länge des Maßes Messflächenqualität entsprechend den Festlegungen im QMH bzw. in den Arbeits- anweisungen
	Parallelendmaße aus Keramik, Hartmetall und Nexcera nach DIN EN ISO 3650:1999	Messung der Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß durch 5-Punkte-Unterschieds- messung	Für das Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,05 \mu\text{m}$	
Parallelendmaße aus Stahl, Keramik, Hart- metall und Nexcera nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 10 mm	DKD-R 4-3 Blatt 3.1:2018 in den Nennmaßen, die von denen der Normale max. 6 mm abweichen (unübliche Nennmaße) Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nennmaß l_n durch Unterschiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,08 \mu\text{m}$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	
	> 10 mm bis 100 mm	Messung der Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß durch 5-Punkte-Unterschieds- messung	Für das Mittenmaß: $0,1 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	
Parallelendmaße aus Stahl, Keramik und Nexcera nach DIN EN ISO 3650:1999	> 100 mm bis 250 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 Unterschiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,1 \mu\text{m} + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	
	> 250 mm bis 1000 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 Unterschiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,1 \mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

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-15096-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Parallellendmaße aus Stahl, Keramik und Nexcera nach DIN EN ISO 3650:1999	> 250 mm bis 1000 mm	DKD-R 4-3 Blatt 3.1:2018 in beliebigen Längen Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nennmaß l_n durch Unterschiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,25 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Länge des Maßes Messflächenqualität entsprechend den Festlegungen im QMH bzw. in den Arbeits- anweisungen
Rillentiefe Pt und d auf Tiefeneinstellnormalen	$0,2 \mu\text{m} \leq Pt \leq 0,8 \mu\text{m}$ $0,8 \mu\text{m} < Pt \leq 1,5 \mu\text{m}$ $1,5 \mu\text{m} < Pt \leq 3,5 \mu\text{m}$ $3,5 \mu\text{m} < Pt \leq 12 \mu\text{m}$	DIN EN ISO 4287:2010 DIN EN ISO 5436-1:2000	0,02 μm 0,05 μm 0,06 μm 0,08 μm	
Rauheit auf periodischen Raunormalen: Ra Rz $Rmax, RzImax$	 0,1 μm bis 4 μm 0,8 μm bis 20 μm 0,8 μm bis 20 μm	 DIN EN ISO 3274:1998 DIN EN ISO 4287:2010 DIN EN ISO 4288:1998 DIN EN ISO 16610-21:2013	 $0,03 \cdot Ra$ $0,03 \cdot Rz$ $0,03 \cdot Rmax$	Im Bedarfsfall darf die Filtergrenzwellenlänge λ_c eine Stufe kleiner oder bis zu zwei Stufen größer als nach Norm verwendet werden, jedoch nicht größer als $\lambda_c = 2,5 \mu\text{m}$
Rauheit auf aperiodi- schen Raunormalen: Ra Rz $Rmax, RzImax$	 0,1 μm bis 4 μm 0,8 μm bis 20 μm 0,8 μm bis 20 μm		 $0,05 \cdot Ra$ $0,05 \cdot Rz$ $0,05 \cdot Rmax$	
Rauheit auf superfeinen Raunormalen: Ra Rz $Rmax, RzImax$	 0,025 μm bis 0,1 μm 0,15 μm bis 0,8 μm 0,15 μm bis 0,8 μm		 $0,09 \cdot Ra$ 0,1 $\cdot Rz$ $0,1 \cdot Rmax$	
Tastschnittgeräte nach DIN EN ISO 3274:1998 Rillentiefe Pt und d Ra Rz $Rmax, RzImax$	 0,2 μm bis 12 μm 0,1 μm bis 4 μm 0,8 μm bis 20 μm 0,8 μm bis 20 μm	DKD-R 4-2 Blatt 2:2018	 $U_{\text{Normal}} + 0,01 \mu\text{m}$ $U_{\text{Normal}} + 1 \% \cdot Ra$ $U_{\text{Normal}} + 1 \% \cdot Rz$ $U_{\text{Normal}} + 1 \% \cdot Rmax$	U_{Normal} = Messunsicher- heit der verwendeten Normale
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße	0 mm bis 500 mm > 500 mm bis 2000 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.1:2018	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
Tiefenmessschieber	0 mm bis 300 mm > 300 mm bis 1000 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.2:2018	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Höhenmess- und Anreißgeräte	0 mm bis 1000 mm	DKD-R 4-3 Blatt 9.3:2018	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben mit Ziffernanzeige Ziffernschrittweite: 0,1 μm	0 mm bis 30 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2018	$0,5 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

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-15096-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Bügelmessschrauben	0 mm bis 300 mm	DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge 300 mm bzw. 500 mm = Endwert des Messbereichs
	> 300 mm bis 500 mm		$5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Einstellmaße für Bügelmessschrauben	25 mm bis 1000 mm	DKD-R 4-3 Blatt 4.4:2018	$0,3 \mu\text{m} + 0,6 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Messuhren mit Skalenanzeige	bis 100 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.1:2018	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
Messuhren mit Ziffernanzeige Ziffernschrittwert: 0,1 μm			$0,7 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Feinzeiger	bis 3 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.2:2018	0,6 μm	
Fühlhebelmessgeräte	bis 1,6 mm	DKD-R 4-3 Blatt 11.3:2018	0,8 μm	
Messuhren- und Feinzeigerprüfgeräte	0 mm bis 100 mm	VA Anlage 15B:2017-08	$0,1 \mu\text{m} + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Laserinterferometer für Längenmessungen	0 mm bis 6000 mm	VA Anlage 19B:2019-05	$0,05 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Strichmaßstäbe aus Stahl, Quarzglas, Zerodur oder Keramik	0 mm bis 400 mm	VA Anlage 05B:2018-02 Unidirektionale Antastung der Strichkanten im Auf- oder Durchlicht, Substitutionsverfahren im Vergleich zu kalibriertem Glasmaßstab.	$0,15 \mu\text{m} + 0,2 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ Länge des Maßes
Koordinatenmesstechnik Stufenendmaße aus Stahl	0 mm bis 1010 mm	VA Anlage 04B:2017-11 Messung der Mittenmaße im Vergleich mit einem Stufenendmaß aus Stahl	$0,14 \mu\text{m} + 0,37 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L =$ Stufenlänge

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Länge Tastschnittgeräte nach DIN EN ISO 3274:1998		DKD-R 4-2 Blatt 2:2018		$U_{\text{Normal}} =$ Messunsicherheit der verwendeten Normale
Rillentiefe Pt und d	0,2 μm bis 12 μm		$U_{\text{Normal}} + 0,01 \mu\text{m}$	
Ra	0,1 μm bis 4 μm		$U_{\text{Normal}} + 1 \% \cdot Ra$	
Rz	0,8 μm bis 20 μm		$U_{\text{Normal}} + 1 \% \cdot Rz$	
$Rmax, Rz1max$	0,8 μm bis 20 μm		$U_{\text{Normal}} + 1 \% \cdot Rmax$	

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-15096-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Koordinatenmesstechnik Koordinatenmessgeräte mit taktiler Antastung und Steuerungssoftware MCOSMOS der Fa. Mitutoyo	Koordinatenmessgeräte mit einem Messvolumen mit einer Raumdiagonalen von:	Kalibrierung der messtechnischen Eigenschaften nach Richtlinie: DKD-R 4-3 Blatt 18.1:2018 sowie der unten genannten Normen und Richtlinien DIN EN ISO 10360 VDI/VDE 2617 Bestimmt werden die Antastabweichung P und die Längenmessabweichung E für taktile Einzelpunktantastungen.		Haupteinsatz des Verfahrens für Koordinatenmessgeräte in Portal- und Brückenbauweise l = gemessene Länge bei einem Temperaturunterschied von 1 K
	≤ 1500 mm	Bestimmung der Längenmessabweichungen E_{L0} und E_{L150} mittels Parallelendmaßen aus Zerodur oder Stahl gemäß DIN EN ISO 10360-2:2010.	$0,02 \mu\text{m} + 0,22 \cdot 10^{-6} \cdot l$ für Messungen mittels Zerodurendmaßen $0,05 \mu\text{m} + 0,55 \cdot 10^{-6} \cdot l$ für Messungen mittels Stahlendmaßen	
	≤ 1530 mm	Bestimmung der Längenmessabweichungen E_{L0} und E_{L150} mittels Stufenendmaßen gemäß DIN EN ISO 10360-2:2010.	$0,05 \mu\text{m} + 0,35 \cdot 10^{-6} \cdot l$ für Messungen mittels Stufenendmaßen	
	≤ 7500 mm	Bestimmung der Längenmessabweichungen E_{L0} und E_{L150} mittels Laserinterferometer gemäß DIN EN ISO 10360-2:2010.	$0,03 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ für Messungen mittels Laserinterferometer	
		Bestimmung der Einzel- und Mehrfachtaster Formabweichung P_{FTU} an einem Kugelnormale gemäß DIN EN ISO 10360-5:2011	0,13 μm	
	Bestimmung der Mehrfachtaster Ortsabweichung P_{LTJ} an einem Kugelnormale gemäß DIN EN ISO 10360-5:2011	0,18 μm		
	Bestimmung der Mehrfachtaster Maßabweichung P_{STJ} an einem Kugelnormale gemäß DIN EN ISO 10360-5:2011	0,14 μm		
	Bestimmung der Scanningantastabweichung T_{ij} und der Prüfdauer T_{τ} gemäß DIN EN ISO 10360-4:2003	$U(T_{ij}) = 0,13 \mu\text{m}$ $U(T_{\tau}) = 0,5 \text{ s}$		

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-15096-01-00

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Koordinatenmessgeräte mit optischer Antastung mit CNC und manuellem Verfahren und Steuer- ungssoftware der Fa. Mitutoyo Messprojektoren und Messmikroskope	mit einem Messvolumen mit einer Raumdiag- nalen von: ≤ 1530 mm	Kalibrierung der messtech- nischen Eigenschaften nach Richtlinie: DKD-R 4-3 Blatt 18.1:2018 DIN EN ISO 10360-7:2011 VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2007 Bestimmung der Längenmess- abweichungen E_{UXY} ; für Koordinatenmessgeräte mit kombinierten Video-Bild- und Autofokussensoren mittels Strichmaßstäben aus Glas gemäß DIN EN ISO 10360-7:2011 (ohne Verschiebung der Maß- verkörperung). Alle Antas- tungen erfolgen „am Bild“, d.h. mit bewegten Koordinaten- achsen. Die Striche des Strichmaß- stabes werden unidirektional gemessen.		Haupteinsatz des Verfahrens für Koordinatenmessgeräte in Brückenbauweise mit Videomesskopf L = gemessene Länge bei einem Temperatur- unterschied von 1 K
		Ermittlung von E_{UZ} mit Parallelendmaßen .	$0,06 \mu\text{m} + 0,08 \cdot 10^{-6} \cdot L$	
		Längenmessabweichungen E_{UX} , E_{UY} und E_{UXY}	$0,11 \mu\text{m} + 0,68 \cdot 10^{-6} \cdot L$	
		E_{sq} mit einem Winkelnormal aus Stahl und einem induktiven Taster	2,6 μm	
		Bestimmung der 2D-Antastab- weichung im Bildfeld P_{FV2D} an einem Kreisnormal gemäß DIN EN ISO 10360-7:2011	0,07 μm	
		Bestimmung der 2D-Antastab- weichung im Bildfeld P_{F2D} an einem Kreisnormal gemäß DIN EN ISO 10360-7:2011	0,07 μm	
		Bestimmung der 1D-Antast- abweichung an einem Strich- normal $PS-ID(OT)$ gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2007	0,5 μm	

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-15096-01-00

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
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VA Anlage	Kalibrierverfahren der Mitutoyo Deutschland 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.