

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15007-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 16.08.2018 bis 10.01.2021

Ausstellungsdatum: 16.08.2018

Urkundeninhaber:

**Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH
Carl-Zeiss-Straße 22, 73447 Oberkochen**

mit seinem Kalibrierlaboratorium:

**Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH
Carl-Zeiss-Straße 22, 73447 Oberkochen**

Leiter: Dipl.-Ing. (FH) René Friedel
Stellvertreter: Hermann Weis
Dipl.-Ing. (FH) Marc Ilzhöfer

Akkreditiert als Kalibrierlabor seit: 18.03.1987

Kalibrierungen in den Bereichen:

Dimensionelle Messgrößen

Länge

- **Parallelendmaße**
- **Durchmesser**
- **Formabweichung**
- **Thermischer Längenausdehnungskoeffizient**

Koordinatenmesstechnik

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

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- **Widerstandsthermometer**
- **Thermopaare, Thermolemente**
- **Direktanzeigende Thermometer**

^{a)} im permanenten Laboratorium und Vor-Ort-Kalibrierung

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15007-01-00

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Länge Parallelendmaße aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	10 mm bis 2000 mm Nennmaß	I_DI_S_ALM_01_01_A_12: 2018/04 Messung des Mittenmaßes mit Planspiegellaserinterferometer bei mechanischer Antastung der Messflächen. Die Anschiebbarkeit beider Messflächen ist mit Hilfe einer geeigneten Planglasplatte zu prüfen.	Für das Mittenmaß: $0,05 \mu\text{m} + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Länge des Maßes Messflächenqualität entsprechend den Festlegungen im QMH bzw. in den Arbeitsanweisungen.
			Für das Mittenmaß: $0,05 \mu\text{m} + 0,25 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Die Messunsicherheit des linearen thermischen Längenausdehnungskoeffizienten des Kalibriergegenstandes $U(\alpha) \leq 0,1 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$
Parallelendmaße aus Keramik nach DIN EN ISO 3650:1999	10 mm bis 500 mm		Für das Mittenmaß: $0,05 \mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Parallelendmaße aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	50 mm bis 500 mm Nennmaß	I_DI_S_ALM_01_01_A_13: 2017/06 Messung des Mittenmaßes mit einem Koordinatenmessgerät im Vergleich mit einem Parallelendmaß aus Stahl gleichen Nennmaßes und Bestimmung der Parallelität der Messflächen	$0,08 \mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Länge des Maßes
Länge von Werkstücken mit planparallelen Flächen mit optischer Messflächenqualität	10 mm bis 2080 mm Nennmaß	I_DI_S_ALM_01_01_A_12: 2018/04 Messung der Länge mit Planspiegellaserinterferometer bei mechanischer Antastung der Messflächen. Die Messflächenqualität (Ebenheit und Parallelität), der lineare thermische Ausdehnungskoeffizient α und seine Unsicherheit werden bei der Messunsicherheit berücksichtigt.		l = Länge des Maßes
			$0,05 \mu\text{m} + 0,15 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Glaskeramik oder Keramik mit einem linearen thermischen Längenausdehnungskoeffizienten $ \alpha \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ und seiner Unsicherheit $U(\alpha) \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$
			$0,05 \mu\text{m} + 0,25 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Stahl mit einer Unsicherheit des thermischen Längenausdehnungskoeffizienten $U(\alpha) \leq 0,1 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$
			$0,05 \mu\text{m} + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Stahl
			$0,05 \mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Keramik

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-15007-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Thermischer Ausdehnungskoeffizient <i>CTE</i> von Maßverkörperungen und Werkstücken	Maximale Dimension des Kalibriergegenstandes: Länge: 2500 mm Breite: 180 mm Höhe: 80 mm Maximal messbare Länge am Kalibriergegenstand: 1450 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_25: 2018/04 Messung von Längen- und Temperaturänderungen und mathematische Ableitung des thermischen Ausdehnungskoeffizienten <i>CTE</i>	$U_{CTE}(t) = 0,02 \cdot 10^{-6} K^{-1} + 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot CTE + (0,027 \cdot 10^{-6} K^{-1} m) / L$ für $10^{\circ}C \leq t \leq 30^{\circ}C$	L = gemessene Länge CTE = thermischer Ausdehnungskoeffizient Die Angabe des CTE erfolgt modellhaft in Form eines linearen Anteils α und eines quadratischen Anteils β . Beispiel: $U_{CTE}(t) = 0,07 \cdot 10^{-6} K^{-1}$ für Stahl: $L = 1$ m $U_{CTE}(t) = 0,09 \cdot 10^{-6} K^{-1}$ für Stahl: $L = 0,5$ m
Stufenendmaße	bis 2080 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_06: 2018/03 Messung des Mittenmaßes der Messflächen mit Laserinterferometer bei mechanischer Antastung der Messflächen. Die Rechtwinkligkeitsabweichung der Messflächen darf maximal 1,5' betragen.	unidirektionale Antastung: $0,03 \mu m + 0,09 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Stufenlänge; Werkstoff: Glaskeramik oder Keramik mit einem linearen thermischen Längenausdehnungskoeffizienten $ \alpha \leq 0,05 \cdot 10^{-6} K^{-1}$ und seiner Unsicherheit $U(\alpha) \leq 0,05 \cdot 10^{-6} K^{-1}$
			bidirektionale Antastung: $0,04 \mu m + 0,09 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	bis 2080 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_06: 2018/03 Messung des Mittenmaßes der Messflächen mit Laserinterferometer bei mechanischer Antastung der Messflächen. Die Rechtwinkligkeitsabweichung der Messflächen darf maximal 1,5' betragen.	unidirektionale Antastung: $0,03 \mu m + 0,14 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Stahl mit einer Unsicherheit des thermischen Längenausdehnungskoeffizienten $U(\alpha) \leq 0,1 \cdot 10^{-6} K^{-1}$
			bidirektionale Antastung: $0,04 \mu m + 0,14 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
bis 2500 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_06: 2018/03 Messung des Mittenmaßes der Messflächen mit Laserinterferometer bei mechanischer Antastung der Messflächen. Die Rechtwinkligkeitsabweichung der Messflächen darf maximal 1,5' betragen.	unidirektionale Antastung: $0,03 \mu m + 0,18 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Stahl	
		bidirektionale Antastung: $0,04 \mu m + 0,18 \cdot 10^{-6} \cdot l$		
bis 2500 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_06: 2018/03 Messung des Mittenmaßes der Messflächen mit Laserinterferometer bei mechanischer Antastung der Messflächen. Die Rechtwinkligkeitsabweichung der Messflächen darf maximal 1,5' betragen.	unidirektionale Antastung: $0,06 \mu m + 0,09 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Glaskeramik oder Keramik mit einem linearen thermischen Längenausdehnungskoeffizienten $ \alpha \leq 0,05 \cdot 10^{-6} K^{-1}$ und seiner Unsicherheit $U(\alpha) \leq 0,05 \cdot 10^{-6} K^{-1}$	
		bidirektionale Antastung: $0,08 \mu m + 0,09 \cdot 10^{-6} \cdot l$		

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-15007-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen		
Stufenendmaße	bis 2500 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_06: 2018/03 Messung des Mittenmaßes der Messflächen mit Laser- interferometer bei mecha- nischer Antastung der Messflächen. Die Rechtwinkligkeitsab- weichung der Messflächen darf maximal 1,5' betragen.	unidirektionale Antastung: $0,06 \mu\text{m} + 0,14 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ Stufenlänge; Werkstoff: Stahl mit einer Unsicherheit des thermischen Längen- ausdehnungs- koeffizienten $U(\alpha) \leq 0,1 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$		
			bidirektionale Antastung: $0,08 \mu\text{m} + 0,14 \cdot 10^{-6} \cdot l$			
			unidirektionale Antastung: $0,06 \mu\text{m} + 0,18 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Stahl		
			bidirektionale Antastung: $0,08 \mu\text{m} + 0,18 \cdot 10^{-6} \cdot l$			
	bis 1100 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_24: 2017/12 Messung des Mittenmaßes mit einem Koordinaten- messgerät im Vergleich mit einem Stufenendmaß gleichen Nennmaßes	$0,1 \mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ Stufenlänge		
Einstellringe und -dorne; Innen- und Außenzyylinder	3 mm bis 400 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_07: 2017/06 und DAKks-DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2010 Messung des Zweipunkt- durchmessers mit Laser- interferometer bei mecha- nischer Antastung	$0,08 \mu\text{m} + 0,15 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d =$ Durchmesser Werkstoff: Glaskeramik oder Keramik mit einem linearen thermi- schen Längenaus- dehnungskoeffizienten $ \alpha \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ und seiner Unsicherheit $U(\alpha) \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$		
Durchmesser						
Einstellringe und -dorne; Innen- und Außen- zylinder	3 mm bis 400 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_07: 2017/06 und DAKks-DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2010 Messung des Zweipunkt- durchmessers mit Laser- interferometer bei mecha- nischer Antastung	$0,08 \mu\text{m} + 0,25 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d =$ Durchmesser Werkstoff: Stahl mit einer Unsicherheit des thermischen Längen- ausdehnungs- koeffizienten $U(\alpha) \leq 0,1 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$		
Durchmesser					$0,08 \mu\text{m} + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot d$	Werkstoff: Stahl
					$0,08 \mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot d$	Werkstoff: Keramik
		I_DI_S_ALM_01_01_A_08: 2017/06 Messung auf Koordinaten- messgeräten	$0,7 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$			
Rundheitsabweichung		Talyrond 61 mit Mehrlagenverfahren	$0,015 \mu\text{m} + 7 \cdot 10^{-2} \cdot RONt$	$RONt =$ Rundheits- abweichung		
		Einlagenverfahren	$0,1 \mu\text{m}$			

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-15007-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Geradheitsabweichung der Mantellinien	0 mm bis 100 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_08: 2017/06	0,4 µm + 0,1 · STRt	STRt = Geradheitsabweichung
Parallelitätsabweichung der Mantellinien	axiale Länge		0,4 µm + 0,1 · STRt	
Geradheitsabweichung der Mantellinien	> 100 mm bis 500 mm		0,8 µm + 0,1 · STRt	
Parallelitätsabweichung der Mantellinien	axiale Länge		1,0 µm + 0,1 · STRt	
Einstellringe und -dorne; Innen- und Außenzylinder		I_DI_S_ALM_01_01_A_11: 2018/03 und DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2010		
Durchmesser	16 mm, 30 mm, 50 mm Nennmaß	Messung des Zweipunkt-durchmessers mit einem Koordinatenmessgerät im Vergleich mit einem Ring bzw. Dorn gleichen Nennmaßes	0,11 µm + 0,25 · 10 ⁻⁶ · d	d = Durchmesser
Vergrößerungsnormale (Zylinder mit Abflachung; Flicknormale)	Abflachung bis 300 µm Durchmesser bis 50 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_09: 2017/06 Messung auf Rundheitsmessgerät	0,12 µm + 0,02 · RONt	RONt = Rundheitsabweichung
Kugeln		I_DI_S_ALM_01_01_A_07: 2017/06		d = Durchmesser
Durchmesser	2 mm bis 200 mm	Messung des Zweipunkt Durchmessers mit Laserinterferometer bei mechanischer Antastung	0,08 µm + 0,15 · 10 ⁻⁶ · d	Werkstoff: Glaskeramik oder Keramik mit einem linearen thermischen Längenausdehnungskoeffizienten $ \alpha \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ und seiner Unsicherheit $U(\alpha) \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Kugeln		I_DI_S_ALM_01_01_A_07: 2017/06		d = Durchmesser
Durchmesser	2 mm bis 200 mm	Messung des Zweipunkt Durchmessers mit Laserinterferometer bei mechanischer Antastung	0,08 µm + 0,25 · 10 ⁻⁶ · d	Werkstoff: Stahl mit einer Unsicherheit des thermischen Längenausdehnungskoeffizienten $U(\alpha) \leq 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
			0,08 µm + 0,3 · 10 ⁻⁶ · d	Werkstoff: Stahl
			0,08 µm + 0,4 · 10 ⁻⁶ · d	Werkstoff: Keramik
		I_DI_S_ALM_01_01_A_08: 2017/06 Messung auf Koordinatenmessgeräten	0,7 µm + 2 · 10 ⁻⁶ · d	
Rundheitsabweichung		Talyrond 61 mit Mehrlagenverfahren	0,015 µm + 7 · 10 ⁻² · RONt	RONt = Rundheitsabweichung
		Einlagenverfahren	0,1 µm	

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-15007-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Kugeln Durchmesser	25 mm und 30 mm Nennmaß	I_DI_S_ALM_01_01_A_10: 2017/06 Messung des Zweipunkt- durchmessers mit einem Koordinatenmessgerät im Vergleich mit einer Kugel gleichen Nennmaßes	$0,09 \mu\text{m} + 0,35 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Durchmesser
Koordinatenmesstechnik Kugelplatten, Kugel- buchsenplatten und Lochplatten	bis 800 mm Achspareller Abstand der Kugel- bzw. Bohrungsmittelpunkte	I_DI_S_ALM_01_01_A_14: 2017/06		l = Abstand der Kugel- bzw. Bohrungsmittel- punkte
		Vergleich mit Kugelleiste aus Stahl	$0,65 \mu\text{m} + 1,1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Stahl
		Vergleich mit Kugelleiste aus Zerodur	$0,65 \mu\text{m} + 0,9 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Stahl
			$0,65 \mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Glaskeramik oder Keramik mit einem linearen thermi- schen Längenaus- dehnungskoeffizienten $ \alpha \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ und seiner Unsicherheit $U(\alpha) \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
		Vergleich mit Planspiegel- Laserinterferometer	$0,5 \mu\text{m} + 0,9 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Stahl
			$0,5 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Invar
			$0,5 \mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Glaskeramik oder Keramik mit einem linearen thermi- schen Längenaus- dehnungskoeffizienten $ \alpha \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ und seiner Unsicherheit $U(\alpha) \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Kugelleisten und Bohrungsleisten	bis 2000 mm Achspareller Abstand der Kugel- bzw. Bohrungs- mittelpunkte	I_DI_S_ALM_01_01_A_14_I1: 2017/06		l = Abstand der Kugel- bzw. Bohrungsmittel- punkte
		Messung mit Laserinterfe- rometer bei mechanischer Antastung	$0,08 \mu\text{m} + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Stahl
			$0,08 \mu\text{m} + 0,15 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Glaskeramik oder Keramik mit einem linearen thermi- schen Längenaus- dehnungskoeffizienten $ \alpha \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ und seiner Unsicherheit $U(\alpha) \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

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-15007-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Temperaturmessgrößen Widerstandsthermometer (nur SPRT), auch als Messkette mit Anzeige	0,01 °C	I_DI_S_ALM_01_01_A_19: 2017/06 Wassertripelpunkt	2 mK	Kalibrierung an Temperaturfixpunkten der ITS-90
	29,7646 °C	I_DI_S_ALM_01_01_A_18: 2017/06 Galiumschmelzpunkt	2 mK	
Widerstandsthermometer (Pt-100), auch als Messkette mit Anzeige	0,01 °C	I_DI_S_ALM_01_01_A_19: 2017/06 Wassertripelpunkt	5 mK	Kalibrierung an Temperaturfixpunkten der ITS-90
	29,7646 °C	I_DI_S_ALM_01_01_A_18: 2017/06 Galiumschmelzpunkt	5 mK	
Widerstandsthermometer (Pt-100 und SPRT), auch als Messkette mit Anzeige (Präzisionsthermometer)	0 °C bis 45 °C	I_DI_S_ALM_01_01_A_17: 2017/06 und DAkKS-DKD-R 5-1:2010	10 mK	Vergleich mit Normal- Widerstandsthermometern in thermostatisierten Bädern
Widerstandsthermometer mit angeschlossener Auswertelektronik (Handmessgeräte)	3 °C bis 45 °C	I_DI_S_ALM_01_01_A_16: 2017/06 und DAkKS-DKD-R 5-3:2010	0,1 K	Vergleich mit Wider- standsthermometern in thermostatisierten Bädern
Thermoelemente mit angeschlossener Auswertelektronik (Handmessgeräte)	3 °C bis 45 °C	I_DI_S_ALM_01_01_A_16: 2017/06 und DAkKS-DKD-R 5-3:2010	0,3 K	

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.

Permanentes Laboratorium und Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Koordinatenmesstechnik Koordinatenmessgeräte mit taktile Antastung und Steuerungssoftware Calypso, CMM-OS und UMESS UX (Software der Fa. Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH)	Koordinatenmessgeräte mit einem Messvolumen mit einer Raumdiagonale ≤ 3750 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_15: 2017/06 Kalibrierung der messtechnischen Eigenschaften nach Richtlinie: DAKKS-DKD-R 4-3: Blatt 18.1:2010 DIN EN ISO 10360 VDI/VDE 2617 Bestimmt werden die Antastabweichung P und die Längenmessabweichung E für taktile Einzelpunktantastungen.		
		Bestimmung der Längenmessabweichungen E_0 und E_{150} mittels Stufenendmaßen aus Stahl oder Glaskeramik gemäß DIN EN ISO 10360-2:2010	Für l bis 2000 mm $0,08 \mu\text{m} + 0,15 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
		Bestimmung der Wiederholspannweite R_0 mittels Stufenendmaßen aus Stahl oder Glaskeramik gemäß DIN EN ISO 10360-2:2010	0,06 μm	
		Bestimmung der Antastabweichung P_{FTU} an einem Kugelnormal gemäß DIN EN ISO 10360-5:2011	0,08 μm	Durchführung der Messung an einem Kugelnormal aus Keramik von 25 mm Durchmesser
		Bestimmung der radialen Vierachsenabweichung FR , der tangentialen Vierachsenabweichung FT an zwei Kugelnormalen gemäß DIN EN ISO 10360-3:2000	0,36 μm	Der Kugelabstand von der Drehtischachse beträgt 206 mm
		Bestimmung der axialen Vierachsenabweichung FA an zwei Kugelnormalen gemäß DIN EN ISO 10360-3:2000	0,44 μm	
		Bestimmung der Scanning-Antastabweichung THP und Scanning-Prüfdauer τ an einem Kugelnormal gemäß DIN EN ISO 10360-4:2003	0,08 μm 0,9 s	Durchführung der Messung an einem Kugelnormal aus Keramik von 25 mm Durchmesser

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-15007-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Koordinatenmessgeräte mit taktiler Antastung und Steuerungssoftware Calypso, CMM-OS und UMESS UX (Software der Fa. Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH)	Koordinatenmessgeräte mit einem Messvolumen mit einer Raumdiagonale ≤ 3750 mm	Bestimmung der Mehrfach-taster-Formabweichung P_{FTM} an einem Kugelnormal gemäß DIN EN ISO 10360-5:2011	0,08 µm	Durchführung der Messung an einem Kugelnormal aus Keramik von 25 mm Durchmesser
		Bestimmung der Mehrfach-taster-Maßabweichung P_{STM} an einem Kugelnormal gemäß DIN EN ISO 10360-5:2011	0,1 µm	
		Bestimmung der Mehrfach-taster-Ortsabweichung P_{LTM} an einem Kugelnormal gemäß DIN EN ISO 10360-5:2011	0,08 µm	

verwendete Abkürzungen:

DAKKS-DKD-R	Kalibrierrichtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH
VDI/VDE 2617	VDI-Richtlinie: Genauigkeit von Koordinatenmessgeräten
I_DI_S	Kalibrieranweisung der Carl Zeiss Industrielle Messtechnik 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.