

Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15007-01-01 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 09.11.2022

Ausstellungsdatum: 09.11.2022

Diese Urkundenanlage ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-15007-01-00

Inhaber der Teil-Akkreditierungsurkunde:

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

Das Kalibrierlaboratorium erfüllt die Mindestanforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 und gegebenenfalls zusätzliche gesetzliche und normative Anforderungen, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, um die nachfolgend aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten durchzuführen.

Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO/IEC 17025 sind in einer für Kalibrierlaboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

Kalibrierungen an den Standorten:

Carl-Zeiss-Straße 22, 73447 Oberkochen
Willy-Messerschmitt-Straße 1, 73457 Essingen

Diese Urkundenanlage gilt nur zusammen mit der schriftlich erteilten Urkunde und gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de)

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

Kalibrierungen in den Bereichen:

Dimensionelle Messgrößen

Länge

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

Koordinatenmesstechnik

- **Stufenendmaße**
- **Virtuelle Koordinatenmessgeräte**
- **Anwendung Koordinatenmessgeräte**

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

Permanentes Laboratorium - Oberkochen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	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: 2019/10 Messung des Mittenmaßes mit Planspiegellaserinterferometer bei mechanischer Antastung der Messflächen. Die Anschließbarkeit 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 $U(\alpha) \leq 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
			Für das Mittenmaß: $0,05 \mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Parallelendmaße aus Keramik nach DIN EN ISO 3650:1999	10 mm bis 500 mm Nennmaß		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: 2019/10 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 2000 mm Nennmaß	I_DI_S_ALM_01_01_A_12: 2019/10 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

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

Permanentes Laboratorium - Oberkochen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	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: 2022/07 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 $10^\circ C \leq t \leq 30^\circ C$	<i>L</i> = gemessene Länge <i>CTE</i> = thermischer Ausdehnungskoeffizient Die Angabe des <i>CTE</i> 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: <i>L</i> = 1 m $U_{CTE}(t) = 0,09 \cdot 10^{-6} K^{-1}$ für Stahl: <i>L</i> = 0,5 m
Stufenendmaße	bis 2080 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_06: 2019/05 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 $\mu m + 0,09 \cdot 10^{-6} \cdot l$	<i>l</i> = 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 $\mu m + 0,09 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
			unidirektionale Antastung: 0,03 $\mu m + 0,14 \cdot 10^{-6} \cdot l$	<i>l</i> = Stufenlänge; 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: 2019/05 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 $\mu m + 0,09 \cdot 10^{-6} \cdot l$		

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

Permanentes Laboratorium - Oberkochen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Stufenendmaße	bis 2500 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_06: 2019/05 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 thermi- schen Längenausdeh- nungskoeffizienten $U(\alpha) \leq 0,1 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$
			bidirektionale Antastung: $0,08 \mu\text{m} + 0,14 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
			unidirektionale Antastung: $0,06 \mu\text{m} + 0,18 \cdot 10^{-6} \cdot l$ bidirektionale Antastung: $0,08 \mu\text{m} + 0,18 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Stahl
Einstellringe und -dorne; Innen- und Außenzylinder Durchmesser	3 mm bis 400 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006 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 thermischen Längenausdehnungs- koeffizienten $ \alpha \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ und seiner Unsicherheit $U(\alpha) \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$
Einstellringe und -dorne; Innen- und Außen- zylinder Durchmesser	3 mm bis 400 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006 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- ausdehnungskoeffizi- enten $U(\alpha) \leq 0,1 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$
			$0,08 \mu\text{m} + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot d$	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	$0,1 \mu\text{m}$	
Geradheitsabweichung der Mantellinien	0 mm bis 100 mm axiale Länge	I_DI_S_ALM_01_01_A_08: 2017/06	$0,4 \mu\text{m} + 0,1 \cdot STRt$	$STRt$ = Geradheitsab- weichung
Parallelitätsabweichung der Mantellinien			$0,4 \mu\text{m} + 0,1 \cdot STRt$	
Geradheitsabweichung der Mantellinien	> 100 mm bis 500 mm axiale Länge	I_DI_S_ALM_01_01_A_08: 2017/06	$0,8 \mu\text{m} + 0,1 \cdot STRt$	$STRt$ = Geradheitsab- weichung
Parallelitätsabweichung der Mantellinien			$1,0 \mu\text{m} + 0,1 \cdot STRt$	

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

Permanentes Laboratorium - Oberkochen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Einstellringe und -dorne; Innen- und Außenzylinder		VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006		
Durchmesser	16 mm, 30 mm, 50 mm Nennmaß	Messung des Zweipunkt-durchmessers mit einem Koordinatenmessgerät im Vergleich mit einem Ring bzw. Dorn gleichen Nennmaßes	$0,11 \mu\text{m} + 0,25 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d = \text{Durchmesser}$
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	$0,12 \mu\text{m} + 0,02 \cdot RONt$	$RONt = \text{Rundheitsabweichung}$
Kugeln	2 mm bis 200 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_07: 2021/10 Messung des Zweipunkt Durchmessers mit Laserinterferometer bei mechanischer Antastung	$0,08 \mu\text{m} + 0,15 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d = \text{Durchmesser}$ Werkstoff: Glaskeramik oder Keramik mit einem linearen thermischen Längenausdehnungskoeffizienten $ \alpha \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ und seiner Unsicherheit $U(\alpha) \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
			$0,08 \mu\text{m} + 0,25 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d = \text{Durchmesser}$ Werkstoff: Stahl mit einer Unsicherheit des thermischen Längenausdehnungskoeffizienten $U(\alpha) \leq 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
			$0,08 \mu\text{m} + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot d$	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 Koordinatenmessgeräten	$0,7 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$
Rundheitsabweichung		Talyrond 61 mit Mehrlagenverfahren	$0,015 \mu\text{m} + 7 \cdot 10^{-2} \cdot RONt$	$RONt = \text{Rundheitsabweichung}$
		Einlagenverfahren	0,1 μm	
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	$0,09 \mu\text{m} + 0,35 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d = \text{Durchmesser}$

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

Permanentes Laboratorium - Oberkochen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Koordinatenmesstechnik Kugelleisten und Bohrungsleisten	bis 2000 mm Achspareller Abstand der Kugel- bzw. Bohrungsmittelpunkte	I_DI_S_ALM_01_01_A_14_I1: 2017/06 Messung mit Laserinterfe- rometer bei mechanischer Antastung		l = Abstand der Kugel- bzw. Bohrungsmittel- punkte
			0,08 μm + $0,3 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Stahl
			0,08 μm + $0,15 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Werkstoff: Glaskeramik oder Keramik mit einem linearen thermischen Längenausdehnungs- koeffizienten $ \alpha \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ und seiner Unsicherheit $U(\alpha) \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

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

Permanentes Laboratorium – Niederlassung Essingen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Koordinatenmesstechnik Prismatische Werkstücke	Koordinatenmessgerät mit einem für die Durchführung des Kalibrierverfahrens spezifizierten Messvolumens mit den Abmessungen: X = 1160 mm Y = 2060 mm Z = 620 mm (die Angaben X, Y, Z bezeichnen die Koordinatenachsen in Herstellernotation) Kalibrierungen werden mit Antastelementen mit Durchmesser im Bereich 0,3 mm bis 30 mm durchgeführt.	Taktile Messung mit einem kalibrierten Koordinatenmessgerät und Bestimmung von durch Regelgeometrien (Einzelpunkte, Geraden, Ebenen, Kreise, Kugeln, Zylinder, Kegel, Tori) definierten geometrischen Parametern mit der Auswertesoftware des Koordinatenmessgeräts. Die Messpunkte können im Einzelpunkt- oder Scanningverfahren erfasst werden. Die Einzelpunktantastung kann entweder mit fester, vorgegebener Messkraft oder mit Extrapolation auf Messkraft Null erfolgen. „Selbstzentrierenden Antastungen“ werden im Rahmen der Akkreditierung nicht verwendet. Ausgeschlossen sind Auswertungen von Verzahnungsparametern und Freiformflächen sowie die Verwendung eines Drehtisches im Messprozess. Die Kalibrierwerte können in einem Substitutions- und Mehrlagenverfahren durch Mittelwertbildung bestimmt werden, um die Messunsicherheit zu verringern.	Die Ermittlung der Messunsicherheit erfolgt gemäß ISO/TS 15530-4:2008 „Evaluating task-specific measurement uncertainty using simulation“ unter Anwendung des Verfahrens „Virtuelles Koordinatenmessgerät“. Die Messunsicherheit für bidirektionale Längenmessungen an Prüfkörpern aus Stahl in Messpositionen gemäß DIN EN ISO 10360-2:2010 beträgt im spezifizierten Messvolumen für zentrale Taststifte (Abstand null der Tastkugelmittle von der Pinolenachse) maximal: $U_{E0} = 0,3 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L$ und für Messungen mit seitlichen Taststiften (Abstand 150 mm der Tastkugelmittle von der Pinolenachse) maximal: $U_{E150} = 0,4 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L$ Die kleinste angebbare Messunsicherheit für bidirektionale Längenmessungen an Prüfkörpern aus Stahl der Länge L beträgt im spezifizierten Messvolumen: $L = 20 \text{ mm } U = 0,3 \mu\text{m}$ $L = 1000 \text{ mm } U = 1,9 \mu\text{m}$ $L = 1980 \text{ mm } U = 7,4 \mu\text{m}$	L = gemessene Länge Die Messunsicherheit ist aufgabenspezifisch. Daher kann keine kleinste angebbare Messunsicherheit für beliebige Messaufgaben spezifiziert werden. Die hier angegebenen Messunsicherheiten gelten beispielhaft für die jeweils beschriebenen Messaufgaben. Für allgemeine Messaufgaben gemäß Akkreditierungsumfang können sich deutlich abweichende Messunsicherheiten ergeben. Die im Kalibrierschein angegebene Messunsicherheit bezieht sich nur auf die verwendete Mess- und Auswertestrategie. Dazu gehören Messpunktverteilung, Filterungen der Messwerte und Ausreißerelimination. Die Mess- und Auswertestrategie wird im Kalibrierschein explizit dokumentiert. Die Größe der zu erwartenden aufgabenspezifischen Messunsicherheit kann auf Basis eines Prüfplans von dem Laboratorium vor Beginn der Messungen abgeschätzt werden.

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

Permanentes Laboratorium – Niederlassung Essingen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Prismatische Werkstücke	Koordinatenmessgerät mit einem kalibrierten Messvolumen von: X = 1160 mm Y = 2060 mm Z = 620 mm		Die Messunsicherheit für Durchmesser- und Formmessungen an einer Kugel aus Keramik mit Nenn-durchmesser 25 mm im Scanning-Modus, gemessen mit einer Messstrategie gemäß DIN EN ISO 10360-5:2018 E, beträgt im spezifizierten Messvolumen: für die Bestimmung der Formabweichung (Auswertung nach Tschebyschew) $U = 0,23 \mu\text{m}$ für die Bestimmung des Durchmessers (Auswertung nach Gauß) $U = 0,34 \mu\text{m}$	Die angegebenen Messunsicherheiten für den Scanning-Modus wurden unter Berücksichtigung eines Wellenfilters nach DIN EN ISO 16610-21: 2013 mit einer Grenzwellenlänge von 150 W/U ermittelt.
Stufenendmaße	bis 1100 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_24: 2019/11 Messung des Mittenmaßes mit einem Koordinatenmessgerät im Vergleich mit einem Stufenendmaß gleichen Nennmaßes	$0,06 \mu\text{m} + 0,22 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ Stufenlänge
Längennormale für die optische Messtechnik Abstände gleichgerichteter Kanten (unidirektional) und Mittenabständen von Strukturen auf ebenen Substraten (Fotomasken mit CR-Schicht)	bis 350 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_26: 2022/08 Substitutionsmessung mit einem Strichmaßstab mittels Koordinatenmessgerät und optischer Antastung im Durchlicht. Mit gleichen Nennlängen	$0,09 \mu\text{m} + 0,15 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge für $ \alpha \leq 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ und $U\alpha \leq 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ Der lineare thermische Ausdehnungskoeffizient α und seine Unsicherheit werden bei der Messunsicherheit berücksichtigt.
	> 290 mm bis 500 mm	Mit gleichen Nennlängen im Anschlussverfahren	$0,13 \mu\text{m} + 0,21 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	bis 350 mm	Mit beliebigen Nennlängen	$0,15 \mu\text{m} + 0,10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 290 mm bis 500 mm	Mit beliebigen Nennlängen im Anschlussverfahren	$0,21 \mu\text{m} + 0,16 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

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

Permanentes Laboratorium – Niederlassung Essingen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Längennormale für die optische Messtechnik Durchmesser von Strukturen auf ebenen Substraten (Fotomasken mit CR-Schicht)	0,06 mm bis 10 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_26: 2018/04 Substitutionsmessung mit einem Kreisnormal und gleichen Nenndurchmessern mittels Koordinatenmessgerät und optischer Antastung im Durchlicht. Es werden 25 Einzelpunkte nach dem Punktemuster der DIN EN ISO 10360-7: 2011 angetastet. Für Schichtdicke zwischen 30 nm und 190 nm. Der Kalibriergegenstand ist baugleich zum Rückführnormal.	0,25 µm	Durchmesser und Formabweichung beziehen sich auf die Antastpunkte
Rundheitsabweichung (RONt)			0,3 µm	
Längennormale für die optische Messtechnik Rundheitsabweichung (RONt) an Strukturen auf ebenen Substraten (Photomasken mit CR-Schicht)	0,06 mm bis 10 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_26: 2018-04 Messung mit einem Koordinatenmessgerät und optischer Antastung im Durchlicht. Es werden 25 Einzelpunkte nach dem Punktemuster der DIN EN ISO 10360-7: 2011 angetastet. Für Schichtdicken zwischen 30 nm und 190 nm.	0,6 µm	Formabweichung bezieht sich auf die Antastpunkte
Längennormale für die optische Messtechnik	2D-Messbereich: 900 mm x 1100 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_22: 2018/12 Messung von Mittenabständen und X-, Y-Koordinaten mit einem kalibrierten Koordinatenmessgerät und optischer Antastung. Die Messung erfolgt an symmetrischen 2D-Strukturen (Kreismiten, Strichmiten, Mitte von Strichkreuzen).	$0,7 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
	2D-Messbereich: 1200 mm x 1980 mm		$1,4 \mu\text{m} + 2,2 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

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

Permanentes Laboratorium – Niederlassung Essingen

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Zweipunktdurchmesser und -distanzen	bis 1100 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_28: 2018/11 Substitutionsmessung mit einem kalibrierten Normal (Kugel, Ring oder Stufen- endmaß) mittels Koordina- tenmessgerät und taktiler Einzelpunktantastung.	Berechnung der Messun- sicherheit nach dem Ver- fahren „Virtuelles Koordi- natenmessgerät“ in Anlehnung an ISO/TS 15530-4:2008 unter Berücksichtigung des Substitutionseinflusses $0,1 \mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
	bis 2060 mm		$0,25 \mu\text{m} + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Kugeln	bis 30 mm	I_DI_S_ALM_01_01_A_27: 2018/11 Substitutionsmessung mit einer Kugel mittels Koordi- natenmessgerät und taktiler Einzelpunktantastung. Es werden 25 Einzelpunkte nach dem Punktemuster der DIN EN ISO 10360 Blatt 5:2011 angetastet.	Berechnung der Messun- sicherheit nach dem Ver- fahren „Virtuelles Koordi- natenmessgerät“ in Anlehnung an ISO/TS 15530-4:2008 unter Berücksichtigung des Substitutionseinflusses	$d =$ Durchmesser (Messung der Halb- kugel) Die kleinste Messun- sicherheit wird nur bei gleichem Nennmaß erreicht. Durchmesser und Formabweichung beziehen sich auf die Antastpunkte.
Durchmesser			$0,1 \mu\text{m}$	
Formabweichung			$0,07 \mu\text{m}$	

Verwendete Abkürzungen:

CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DGQ	Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V.
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
I_DI_S	Kalibrieranweisung der Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.