

# Deutsche Akkreditierungsstelle

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15151-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

**Gültig ab:** 23.08.2023

Ausstellungsdatum: 23.08.2023

Inhaber der Akkreditierungsurkunde:

**eumetron GmbH**  
**Gartenstraße 133, 73430 Aalen**

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

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.

*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](http://www.dakks.de))*

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15151-01-00

Kalibrierungen in den Bereichen:

### Dimensionelle Messgrößen

#### Länge

- **Parallelendmaße**
- **Durchmesser**
- **Formabweichung**
- **Thermischer Längenausdehnungskoeffizient**
- **Strichmaße, Abstände**

#### Koordinatenmesstechnik

- **Virtuelle Koordinatenmessgeräte**
- **Anwendung Koordinatenmessgeräte**
- **Stufenendmaße**
- **Koordinatenmessgeräte <sup>a)</sup>**

<sup>a)</sup> auch 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.

<sup>1</sup> Wenn nicht anders angegeben, entspricht die Einheit einer Variablen der Einheit des Messbereichs.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15151-01-00

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1</sup>	Bemerkungen
<b>Länge</b> Parallelendmaße * aus Stahl und Keramik nach DIN EN ISO 3650:1999	10 mm bis 1000 mm Nennmaß	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1:2004 Messung des Mittenmaßes im Vergleich mit einem Stufenendmaß aus Stahl	$0,10 \mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L =$ Länge des Maßes
		Bestimmung der Paralleli- tät der Messflächen inner- halb eines Durchmessers von 6 mm um das Mitten- maß	$0,10 \mu\text{m} + 0,2 \cdot 10^{-6} \cdot L$	
Einstellringe und Einstellorne * Innenzylinder und Außenzylinder * Durchmesser	Durchmesser 10 mm bis 100 mm Nennmaß	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006 Messung des Zweipunkt- durchmessers im Vergleich mit einem Ring bzw. Dorn und einem Stufenendmaß	$0,1 \mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot D$	$D =$ gemessener Durchmesser
Rundheitsabweichung	$0,1 \mu\text{m}$			
Geradheitsabweichung	$0,2 \mu\text{m}$			
Parallelitätsabweichung der Mantellinien	$0,25 \mu\text{m}$			
Einstellringe und Einstellorne Innen- und Außen- zylinder, Kugeln und Halbkugeln Rundheitsabweichung	Durchmesser 3 mm bis 370 mm Nennmaß	VA-59_V07:2021-03 VA-60_V07:2021-03 VA-61_V07:2021-03 VA-64_V07:2021-03 Rondcom 54 mit Mehrlagenverfahren	$0,01 \mu\text{m} + 0,05 \cdot 10^{-6} \cdot RONt$	$RONt =$ Rundheits- abweichung
Kugeln Durchmesser Rundheitsabweichung	Durchmesser 10 mm bis 100 mm Nennmaß	VA-58_V08:2021-03 Messung des Zweipunkt- durchmessers im Vergleich mit einer Kugel und einem Stufenendmaß	$0,1 \mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $0,1 \mu\text{m}$	

<sup>1</sup> Wenn nicht anders angegeben, entspricht die Einheit einer Variablen der Einheit des Messbereichs.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15151-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1</sup>	Bemerkungen
Kegeleinstellringe und Kegeleinstelldorne Durchmesser	10 mm bis 150 mm Nennmaß	VA-62_V07:2021-03 VA-63_V07:2021-03 Messung des Zweipunkt- durchmessers in zwei Messhöhen im Vergleich mit einem Ring bzw. Dorn und einem Stufenendmaß	$0,2 \mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot D$	$D$ = gemessener Durchmesser
Kegelwinkel			$(150 \text{ mm} / L)''$	$L$ = Abstand der zwei Messhöhen in mm
Rundheitsabweichung			0,1 $\mu\text{m}$	
Geradheitsabweichung			0,5 $\mu\text{m}$	
Thermischer Ausdehnungs- koeffizient $CTE$ von Werkstücken und Maßverkörperungen	Maximale Länge für 1D Körper: 1650 mm Maximaler Bereich für 2D Körper: 1650 mm x 650 mm	VA-54_V07:2021-03 Messung des thermischen Ausdehnungskoeffizienten $CTE$ im Temperatur- bereich von 20 °C bis 30 °C	$U_{CTE}(t) = 0,03 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1} +$ $0,005 \cdot CTE(t) +$ $(0,025 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1} \text{ m}) / L$ Für $20 \text{ °C} \leq t \leq 30 \text{ °C}$	$L$ = gemessene Länge in m $CTE$ ist der thermische Ausdehnungskoeffizient in $10^{-6} \text{ K}^{-1}$ Beispiel: $U = 0,11 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ für Stahl: $L = 1 \text{ m}$ $U = 0,14 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ für Stahl: $L = 0,5 \text{ m}$ Im Kalibrierschein wird entweder nur der lineare Anteil des $CTE$ als kon- stanter Wert oder der $CTE$ temperaturab- hängig angegeben. Bei temperaturabhängiger Angabe des $CTE$ werden modellhaft lineare und quadratische Anteile des $CTE$ erfasst.
Längennormale für die optische Messtechnik	> 0 mm bis 600 mm	VA-70_V10:2023-03 Optische 1D Distanzmess- ungen zwischen symmetri- schen 2D-Strukturen (Kreis- mitten, Striche, Strich- kreuze) mit einem kali- brierten Koordinatenmess- gerät durch Einzelpunktan- tastung mit Video-Sensor im Vergleich zu einem optischen Maßstab. Bei Strichen erfolgt die Distanzmessung über die Strichmitte oder über eine Strichseite als unidirek- tionale Distanz.	$0,09 \mu\text{m} + 0,2 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L$ = gemessene Länge Werkstoffe mit einem linearen thermischen Längenausdehnungs- koeffizienten $\alpha$ , z.B. Quarzglas $ \alpha  \leq 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ und seiner Unsicherheit $U(\alpha) < 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
			$0,09 \mu\text{m} + 0,22 \cdot 10^{-6} \cdot L$	Werkstoffe mit kalibrier- ter Unsicherheit des linearen thermischen Längenausdehnungs- koeffizienten $U(\alpha) \leq 0,04 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1} +$ $0,007 \cdot CTE +$ $(0,03 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1} \text{ m}) / L$

<sup>1</sup> Wenn nicht anders angegeben, entspricht die Einheit einer Variablen der Einheit des Messbereichs.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15151-01-00

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1</sup>	Bemerkungen
			$0,09 \mu\text{m} + 0,25 \cdot 10^{-6} \cdot L$	Werkstoffe ohne Kalibrierung des linearen thermischen Längenausdehnungskoeffizienten
Längennormale für die optische Messtechnik		VA-71_V08:2021-03 Optische 1D Distanzmessungen zwischen symmetrischen 2D-Strukturen (Kreismitten, Striche, Strichkreuze) mit einem kalibrierten Koordinatenmessgerät durch Einzelpunktantastung mit Video-Sensor. Bei Strichen erfolgt die Distanzmessung über die Strichmitte oder über eine Strichseite als unidirektionale Distanz. Für Stäbe mit einer Länge über 2150 mm wird der Messbereich durch eine Anschlussmessung mit zwei sich überlappenden Zielmarken am Kalibriergegenstand erweitert.		
	> 600 mm bis 1180 mm	achsparallel	$0,35 \mu\text{m} + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L =$ gemessene Länge
	> 1180 mm bis 1780 mm	achsparallel	$0,35 \mu\text{m} + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L$	
	> 1780 mm bis 2150 mm	diagonal	$0,35 \mu\text{m} + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L$	
	> 2150 mm bis 3000 mm	Anschlussmessung	$0,40 \mu\text{m} + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L$	
Längennormale für die optische Messtechnik	bis zu einem diagonalen Abstand von 600 mm und einem maximalen Seitenverhältnis von 2:1	VA-72_V10:2023-03 Optische 2D Distanzmessungen zwischen symmetrischen 2D-Strukturen (Kreismitten oder Strichkreuzen) mit einem kalibrierten Koordinatenmessgerät durch Einzelpunktantastung mit Video-Sensor im Vergleich zu einem optischen Maßstab mit dem Multilaterationsverfahren.	$0,09 \mu\text{m} + 0,2 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L =$ Abstand der Kreismitten bzw. Kreuzungspunkten von Strichkreuzen Werkstoffe mit einem linearen thermischen Längenausdehnungskoeffizienten $\alpha$ , z.B. Quarzglas $ \alpha  \leq 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ und seiner Unsicherheit $U(\alpha) < 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

<sup>1</sup> Wenn nicht anders angegeben, entspricht die Einheit einer Variablen der Einheit des Messbereichs.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15151-01-00

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1</sup>	Bemerkungen
		Bei Strichkreuzen erfolgt die Distanzmessung über den Kreuzungspunkt der Strichmitten.	0,09 µm + 0,22 · 10 <sup>-6</sup> · L	Werkstoffe mit kalibrierter Unsicherheit des linearen thermischen Längenausdehnungskoeffizienten $U(\alpha) \leq 0,04 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1} + 0,007 \cdot CTE + (0,03 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1} \text{ m}) / L$
			0,09 µm + 0,25 · 10 <sup>-6</sup> · L	Werkstoffe ohne Kalibrierung des linearen thermischen Längenausdehnungskoeffizienten
Längennormale für die optische Messtechnik	bis zu einem diagonalen Abstand von 1200 mm und einem maximalen Seitenverhältnis von 2:1	VA-73_V08:2021-03 Optische 2D Distanzmessungen zwischen symmetrischen 2D-Strukturen (Kreismiten oder Strichkreuzen) mit einem kalibrierten Koordinatenmessgerät durch Einzelpunktastastung mit Video-Sensor mit dem Multilaterationsverfahren. Bei Strichkreuzen erfolgt die Distanzmessung über den Kreuzungspunkt der Strichmitten.	0,4 µm + 0,8 · 10 <sup>-6</sup> · L	L = Abstand der Kreismiten bzw. Kreuzungspunkten von Strichkreuzen
Optischen Kreisstrukturen Durchmesser	0,02 mm bis 20 mm	VA-74_V01:2023-03 Substitutionsmessung des Durchmessers mit einem Kreisnormal. Bestimmung des Durchmessers und der Rundheitsabweichung mit 25 Einzelpunkten im Durchlichtverfahren nach DIN EN ISO 10360-7:2011	0,25 µm	
Rundheitsabweichung (RONt)			0,5 µm	

<sup>1</sup> Wenn nicht anders angegeben, entspricht die Einheit einer Variablen der Einheit des Messbereichs.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15151-01-00

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1</sup>	Bemerkungen
<b>Koordinatenmesstechnik</b> Prismatische Werkstücke	Koordinatenmessgerät mit einem für die Durchführung des Kalibrierverfahrens spezifizierten Messvolu- mens mit den Abmes- sungen: X = 1200 mm Y = 2400 mm Z = 1000 mm (die Angaben X, Y, Z bezeichnen die Koordinatenachsen in Herstellernotation) Kalibrierungen werden mit Antastelementen mit Durchmesser im Bereich 0,3 mm bis 40,0 mm durchgeführt.	VA-40_V20:2023-03 Taktile Messung mit einem kalibrierten Koordinaten- messgerät und Bestim- mung von durch Regelgeo- metrien (Einzelpunkte, Geraden, Ebenen, Kreise, Kugeln, Zylinder, Kegel, Tori) definierten geometri- schen Parametern mit der Auswertesoftware des Koordinatenmessgerätes. Die Messpunkte können als Einzelpunkte oder scan- nend erfasst werden. Die Einzelpunktantastung kann entweder mit fester, vorgegebener Messkraft oder mit Extrapolation auf Messkraft Null erfolgen. „Selbstzentrierende Antas- tungen“ werden im Rah- men der Akkreditierung nicht verwendet. Ausgeschlossen sind Aus- wertungen von Verzah- nungsparametern und Freiformflächen sowie die Verwendung eines Dreh- tisches im Messprozess. Die Kalibrierwerte können in einem Substitutions- und Mehrlagenverfahren durch Mittelwertbildung be- stimmt werden, um die Messunsicherheit zu verringern.	Die Ermittlung der Mess- unsicherheit erfolgt gemäß ISO/TS 15530-4:2008 „Evaluating task-specific measurement uncertainty using simulation“ unter Anwendung des Verfahrens „Virtuelles Koordinaten- messgerät“. Die Messunsicherheit für bidirektionale Längenmes- sungen an Prüfkörpern aus Stahl in Messpositionen gemäß DIN EN ISO 10360-2: 2010 beträgt im spezifizier- ten Messvolumen für zen- trale Taststifte (Abstand null der Tastkugelmittle von der Pinolenachse) maximal: $U_{E0} = 1,5 \mu\text{m} + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$ und für Messungen mit seitlichen Taststiften (Abstand 150 mm der Tastkugelmittle von der Pinolenachse) maximal: $U_{E150} = 1,5 \mu\text{m} + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$ Die kleinste angebbare Messunsicherheit für bidi- rektionale Längenmes- sungen an Prüfkörpern aus Stahl der Länge $L$ beträgt im spezifizierten Mess- volumen: $L = 20 \text{ mm } U = 0,5 \mu\text{m}$ $L = 540 \text{ mm } U = 1,0 \mu\text{m}$ $L = 1060 \text{ mm } U = 1,5 \mu\text{m}$	$L$ = gemessene Länge Die Messunsicherheit ist aufgabenspezifisch. Daher kann keine kleinste angebbare Messunsicher- heit für beliebige Mess- aufgaben spezifiziert werden. Die hier angegebenen Messunsicherheiten gel- ten beispielhaft für die jeweils beschriebenen Messaufgaben. Für allgemeine Messauf- gaben gemäß Akkreditie- rungsumfang können sich deutlich abweichende Messunsicherheiten ergeben. Die im Kalibrierschein angegebene Messun- sicherheit bezieht sich nur auf die verwendete Mess- und Auswerte- strategie. Dazu gehören Mess- punktverteilung, Filte- rungen der Messwerte und Ausreißerelim- nation. Die Mess- und Auswerte- strategie wird im Kali- brierschein explizit doku- mentiert. Die Größe der zu erwar- tenden aufgabenspezifi- schen Messunsicherheit kann auf Basis eines Prüf- plans von dem Labora- torium vor Beginn der Messungen abgeschätzt werden.

<sup>1</sup> Wenn nicht anders angegeben, entspricht die Einheit einer Variablen der Einheit des Messbereichs.

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15151-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1</sup>	Bemerkungen
Prismatische Werkstücke (Fortsetzung)	Koordinatenmessgerät mit einem kalibrierten Mess- volumen von: X = 1200 mm Y = 2400 mm Z = 1000 mm		Die Messunsicherheit für Durchmesser- und Form- messungen an einer Kugel aus Stahl mit Nenndurch- messer 25 mm im Scan- ning-Modus, gemessen mit einer Messstrategie gemäß DIN EN ISO 10360-5:2020, beträgt im spezifizierten Messvolumen: für die Bestimmung der Formabweichung (Auswer- tung nach Tschebyschew) $U = 1,3 \mu\text{m}$ für die Bestimmung des Durchmessers (Auswertung nach Gauß) $U = 0,8 \mu\text{m}$	Die angegebenen Mess- unsicherheiten für den Scanning-Modus wurden unter Berücksichtigung eines Wellenfilters nach DIN EN ISO 16610-21: 2013 mit einer Grenz- wellenlänge von 150 W/U ermittelt.
Zweipunktdistanzmaße von prismatischen Körpern	bis 1540 mm	Substitutionsmessung auf einem kalibrierten Koordi- natenmessgerät mit taktiler Einzelpunktantastung.	$0,2 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L$ = gemessene Länge Die Substitution erfolgt mit einem DAKKS-kali- brierten Stufenendmaß der Länge 1540 mm aus Stahl. Die Substitutionsmes- sungen beziehen sich auf Zweipunktdistanzmaße aus direkten Antastungen oder aus Schnittpunkten von Geometrielemen- ten.
Kugelleisten mit Innen- oder Außenkugeln und Lochleisten	bis 1500 mm Nennmaß Abstand der Kugel- bzw. Bohrungsmittelpunkte	VA-52_V07:2021-03 Messung der Kugel- bzw. Bohrungsabstände im Ver- gleich mit einem Stufen- endmaß aus Stahl	$0,12 \mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L$ = Abstand der Kugel- bzw. Bohrungsmittel- punkte
Kugelplatten mit Innen- oder Außenkugeln und Lochplatten	bis 1150 mm Nennmaß diagonaler Abstand der Kugel- bzw. Bohrung- mittelpunkte und einem maximalen Seitenver- hältnis von 2:1	VA-55_V08:2021-03 Messung der Kugel- bzw. Bohrungsabstände im Ver- gleich mit einem Stufen- endmaß aus Stahl	$0,12 \mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L$ = Abstand der Kugel- bzw. Bohrungsmittel- punkte
	Nennmaß			

<sup>1</sup> Wenn nicht anders angegeben, entspricht die Einheit einer Variablen der Einheit des Messbereichs.



**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15151-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1</sup>	Bemerkungen
Stufenendmaße	bis 1540 mm Nennmaß	VA-51_V07:2023-03 Messung der Mittenmaße im Vergleich mit einem Stufenendmaß	$0,06 \mu\text{m} + 0,25 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L =$ Stufenlänge Werkstoff: Glaskeramik oder Keramik mit einem linearen thermischen Längenausdehnungs- koeffizienten $\alpha$ mit $ \alpha  \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ und seiner Unsicherheit $U(\alpha) < 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Stufenendmaße	bis 1540 mm	VA-51_V07:2023-03 Messung der Mittenmaße im Vergleich mit einem Stufenendmaß	$0,06 \mu\text{m} + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L =$ Stufenlänge Werkstoff: Stahl mit einem linearen thermi- schen Längenausdeh- nungskoeffizienten $\alpha$ und $U(\alpha) \leq 0,04 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ $+ 0,007 \cdot CTE +$ $(0,03 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}\text{m}) / L$
Stufenendmaße	bis 1540 mm	VA-51_V07:2023-03 Messung der Mittenmaße im Vergleich mit einem Stufenendmaß	$0,06 \mu\text{m} + 0,35 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L =$ Stufenlänge Werkstoff: Stahl
Stufenendmaße	bis 1100 mm Nennmaß	VA-66_V09:2023-03 Messung der Mittenmaße im Vergleich mit einem Stufenendmaß mit $ \alpha  \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$0,06 \mu\text{m} + 0,16 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L =$ Stufenlänge Werkstoff: Glaskeramik oder Keramik mit einem linearen thermischen Längenausdehnungs- koeffizienten $\alpha$ mit $ \alpha  \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ und seiner Unsicherheit $U(\alpha) < 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Stufenendmaße	bis 1100 mm Nennmaß	VA-66_V09:2023-03 Messung der Mittenmaße im Vergleich mit einem Stufenendmaß mit $ \alpha  \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$0,06 \mu\text{m} + 0,23 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L =$ Stufenlänge Werkstoff: Stahl mit einem linearen thermi- schen Längenausdeh- nungskoeffizienten $\alpha$ und $U(\alpha) \leq 0,04 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ $+ 0,007 \cdot CTE +$ $(0,03 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1} \text{ m}) / L$
Stufenendmaße	bis 1100 mm Nennmaß	VA-66_V09:2023-03 Messung der Mittenmaße im Vergleich mit einem Stufenendmaß mit $ \alpha  \leq 0,05 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$0,06 \mu\text{m} + 0,27 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L =$ Stufenlänge Werkstoff: Stahl

<sup>1</sup> Wenn nicht anders angegeben, entspricht die Einheit einer Variablen der Einheit des Messbereichs.

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15151-01-00**

**Permanentes Laboratorium und Vor-Ort-Kalibrierung**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1</sup>	Bemerkungen
<b>Koordinatenmesstechnik</b> Koordinatenmessgeräte mit Software CALYPSO (Software der Fa. Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH)	Koordinatenmessgeräte mit einem Messvolumen X = 1200 mm Y = 2400 mm Z = 1000 mm	VA-30_V16:2023-03 Bestimmung der Einfluss- größen eines KMG als Voraussetzung für den Einsatz des Verfahrens „Virtuelles Koordinatenmessgerät“ (VCMM)		<i>L</i> = gemessene Länge
		Bestätigungsprüfung des Koordinatenmessgeräts bzgl. der berechneten Unsicherheiten nach dem Verfahren VCMM durch die Bestimmung der Längen- messabweichungen $E_0$ und $E_{150}$ nach DIN EN ISO 10360-2:2010-06 mittels Stufenendmaßen aus Stahl	$0,06 \mu\text{m} + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot L$	

<sup>1</sup> Wenn nicht anders angegeben, entspricht die Einheit einer Variablen der Einheit des Messbereichs.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15151-01-00

**Permanentes Laboratorium und Vor-Ort-Kalibrierung**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1</sup>	Bemerkungen
		Bestätigungsprüfung des Koordinatenmessgeräts bzgl. der berechneten Unsicherheiten nach dem Verfahren VCMM durch die Bestimmung der Antastabweichung an einem Ring nach DIN EN ISO 10360-5:2020-11 <i>P<sub>Form.Cir.Scan</sub>:PP;Tact</i>	0,05 µm	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.
		Bestätigungsprüfung des Koordinatenmessgeräts bzgl. der berechneten Unsicherheiten nach dem Verfahren VCMM durch die Bestimmung der Antastabweichung an einer Kugel nach DIN EN ISO 10360-5:2020-11 <i>P<sub>Form.Sph.Scan</sub>:PP;Tact</i> <i>P<sub>Size.Sph.Scan</sub>:PP;Tact</i>	0,05 µm 0,12 µm	
		Bestätigungsprüfung des Koordinatenmessgeräts bzgl. der berechneten Unsicherheiten nach dem Verfahren VCMM durch die Bestimmung der Mehrfachtasterabweichungen an einer Kugel nach DIN EN ISO 10360-5:2020-11 <i>P<sub>Form.Sph.5x25</sub>:MS;Tact</i> <i>P<sub>Size.Sph.5x25</sub>:MS;Tact</i> <i>P<sub>Dia.Sph.5x25</sub>:MS;Tact</i>	0,05 µm 0,12 µm 0,05 µm	

<sup>1</sup> Wenn nicht anders angegeben, entspricht die Einheit einer Variablen der Einheit des Messbereichs.

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15151-01-00**

**verwendete Abkürzungen:**

CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DGQ	Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V.
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
ISO	International Organization for Standardization
KMG	Koordinatenmessgerät
VA-XX	Kalibrieranweisung der eumetron GmbH
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.

<sup>1</sup> Wenn nicht anders angegeben, entspricht die Einheit einer Variablen der Einheit des Messbereichs.