

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15074-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 16.09.2016 bis 15.09.2021 Ausstellungsdatum: 16.09.2016

Urkundeninhaber:

Mahr GmbH
Carl-Mahr-Straße 1, 37073 Göttingen

Leiter: Dipl.-Ing. (FH) Christoph Müller
Stellvertreter: Dipl.-Ing. Karl-Josef Gödecke
Andreas Imke

Akkreditiert als Kalibrierlabor seit: 02.04.1990

Kalibrierungen in den Bereichen:

Dimensionelle Messgrößen

Länge

- **Rauheit**
- **Formabweichung**
- **Kontur**
- **Tastschnittgeräte^{a)}**
- **Längenmessgeräte^{a)}**

^{a)} auch Vor-Ort-Kalibrierung

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Länge				
Rillentiefe <i>Pt</i> auf Tiefeneinstell- normalen	0,2 µm bis 0,8 µm 0,8 µm bis 1,5 µm 1,5 µm bis 3,5 µm 3,5 µm bis 12 µm	DIN EN ISO 3274:1998 DIN EN ISO 4287:2010 DIN EN ISO 5436-1:2000	0,03 µm 0,04 µm 0,04 µm 0,05 µm	
Rauheit auf superfeinen Raunormalen <i>Ra</i> <i>Rz</i> <i>Rmax</i>	0,025 µm bis 0,1 µm 0,15 µm bis 0,8 µm 0,15 µm bis 0,8 µm	DIN 4768:1990 DIN EN ISO 3274:1998 DIN EN ISO 4287:2010 DIN EN ISO 4288:1998 DIN EN ISO 16610-21:2013	0,08 · <i>Ra</i> 0,09 · <i>Rz</i> 0,10 · <i>Rmax</i>	
Rauheit auf Raunormalen <i>Ra</i> <i>Rz</i> <i>Rmax</i>	0,1 µm bis 4 µm 0,8 µm bis 20 µm 0,8 µm bis 20 µm	DIN 4768:1990 DIN EN ISO 3274:1998 DIN EN ISO 4287:2010 DIN EN ISO 4288:1998 DIN EN ISO 16610-21:2013	0,05 · <i>Ra</i> 0,05 · <i>Rz</i> 0,05 · <i>Rmax</i>	
Rauheit auf Raunormalen <i>Rpk</i> <i>Rk</i> <i>Rvk</i>	auf Oberflächen im Bereich 0,1 µm ≤ <i>Ra</i> ≤ 4 µm	DIN 4768:1990 DIN EN ISO 13565-1:1998 DIN EN ISO 13565-2:1998	0,04 · <i>Rz</i> 0,05 · <i>Rz</i> 0,04 · <i>Rz</i>	Relative Messunsicherheit bezogen auf <i>Rz</i>
<i>Mr1</i> <i>Mr2</i>	0,8 µm ≤ <i>Rz</i> ≤ 20 µm		4 % 6 %	Relative Messun- sicherheit bezogen auf 100 % Material-anteil
Rauheit auf Geometrie- normalen <i>Ra</i> <i>Rz</i> <i>Rmax</i>	0,1 µm bis 4 µm 0,8 µm bis 20 µm 0,8 µm bis 20 µm	DIN 4768:1990 DIN EN ISO 3274:1998 DIN EN ISO 4287:2010 DIN EN ISO 4288:1998 DIN EN ISO 16610-21:2013	0,03 · <i>Ra</i> 0,03 · <i>Rz</i> 0,03 · <i>Rmax</i>	Im Bedarfsfall kann die Filtergrenz- wellenlänge λ_c eine Stufe kleiner oder größer als nach Norm verwendet werden.
Tastschnittgeräte nach DIN EN ISO 3274:1998 <i>Pt</i> <i>Ra</i> <i>Rz</i> <i>Rmax</i>	0,2 µm bis 12 µm 0,1 µm bis 4 µm 0,8 µm bis 20 µm 0,8 µm bis 20 µm	DAKKS-DKD-R 4-2 Blatt 2:2010 DIN EN ISO 12179:2000	$U_{\text{Normal}} + 0,01 \mu\text{m}$ $U_{\text{Normal}} + 0,01 \cdot Ra$ $U_{\text{Normal}} + 0,01 \cdot Rz$ $U_{\text{Normal}} + 0,01 \cdot Rmax$	U_{Normal} = Messun- sicherheit der verwendeten Normale. Auch kleinere Mess- bereiche, für die Normale vorliegen, können kalibriert werden.

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-15074-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Rundheitsnormale Rundheitsabweichung	bis 0,1 µm	DIN ISO 1101:2014	0,025 µm	Durchmesser: 3 mm bis 100 mm
Vergrößerungsnormale Rundheitsabweichung Zylinder mit Abflachung (Flick)	0,5 µm bis 20 µm		$0,05 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot RONt$	Durchmesser: 3 mm bis 100 mm
Vergrößerungsnormale Rundheitsabweichung Mehrwellennormal	bis 20 µm		$0,1 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot RONt$	Durchmesser: 50 mm bis 150 mm
Prüfzylinder Rundheitsabweichung	bis 20 µm		$0,1 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot RONt$	Durchmesser: 3 mm bis 100 mm
Geradheitsabweichung der Mantellinien	bis 20 µm		$0,2 \mu\text{m} + 2,0 \cdot 10^{-2} \cdot STRt$	Länge: 10 mm bis 400 mm
Parallelitätsabweichung der Mantellinien	bis 20 µm		$0,3 \mu\text{m} + 1,5 \cdot 10^{-2} \cdot PART$	<i>RONt</i> = Rundheits- abweichung <i>STRt</i> = Geradheits- abweichung <i>PART</i> = Parallelitäts- abweichung <i>CYLt</i> = Zylinderform- abweichung
Zylinderformab- weichung	bis 20 µm		$0,4 \mu\text{m} + 3,0 \cdot 10^{-2} \cdot CYLt$	
Konturnormale Länge X Laterale Abstände	5 mm bis 100 mm	Substitutionsmessung mit Bezugskonturnormal	0,6 µm	
Länge Z Vertikale Abstände	bis 10 mm	Verfahren nach DIN ISO/TS 15530-3:2008	0,75 µm	
Radien	2 mm bis 12 mm		0,75 µm	
Winkel	40° bis 135°		0,01°	
Messuhren- und Feinzeigerprüfgeräte	bis 100 mm	MK03/05:2014 Kalibrierung mit einem rückgeführten inkre- mentalenen Bezugstaster	0,22 µm	
Horizontale Längenmessgeräte	0 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 17.1:2014	$0,08 \mu\text{m} + 0,7 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge Die Messunsicherheit ist die Längenmess- unsicherheit bei me- chanischer Antastung an Parallelendmaßen und ist gültig für hori- zontale Längenmess- geräte der Mahr GmbH
	> 1000 mm bis 2000 mm		$0,1 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

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.

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Länge Messuhren- und Feinzeigerprüfgeräte	bis 100 mm	MK03/05:2014 Kalibrierung mit einem rückgeführten inkre- mentalentalen Bezugstaster	0,22 µm	
Tastschnittgeräte nach DIN EN ISO 3274:1998 <i>Pt</i> <i>Ra</i> <i>Rz</i> <i>Rmax</i>	0,2 µm bis 12 µm 0,1 µm bis 4 µm 0,8 µm bis 20 µm 0,8 µm bis 20 µm	DAKKS-DKD-R 4-2 Blatt 2:2010 DIN EN ISO 12179:2000	$U_{\text{Normal}} + 0,01 \mu\text{m}$ $U_{\text{Normal}} + 0,01 \cdot Ra$ $U_{\text{Normal}} + 0,01 \cdot Rz$ $U_{\text{Normal}} + 0,01 \cdot Rmax$	U_{Normal} ist die Mess- unsicherheit der ver- wendeten Normale. Auch kleinere Mess- bereiche, für die Normale vorliegen, können kalibriert werden.
Horizontale Längenmessgeräte	0 mm bis 1000 mm > 1000 mm bis 2000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 17.1:2014	$0,08 \mu\text{m} + 0,7 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $0,1 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge Die Messunsicherheit ist die Längenmess- unsicherheit bei me- chanischer Antastung an Parallelendmaßen und ist gültig für hori- zontale Längenmess- geräte der Mahr GmbH

verwendete Abkürzungen:

DAKKS-DKD-R	Kalibrierrichtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH
VDI/VDE/DGQ 2618	VDI-Richtlinie: Prüfanweisung zur Prüfmittelüberwachung
MK	Kalibrieranweisung der Mahr 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.