

Die RIO GmbH kann für einen Großteil der angebotenen Kalibrierverfahren gemäß DAkkS-Regelwerk 71 SD 0 002 einen flexiblen Akkreditierungsbereich ausweisen. Dadurch wird sichergestellt, dass Änderungen oder Neuerscheinungen von Kalibrieranweisungen kurzfristig im akkreditierten Bereich umgesetzt werden können (Machbarkeit vorausgesetzt).

In der folgenden Aufstellung sind alle aktuell angewandten Kalibrierverfahren im **akkreditierten Bereich** veröffentlicht. Verfahren, die im Rahmen der flexiblen Akkreditierung in die Labortätigkeiten eingebundenen wurden, sind **rot** markiert.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Länge				
Parallelendmaße * aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1: 2004 in den Nennmaßen der Normale Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nennmaß l_n durch Unterschiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,1 \mu\text{m} + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	l = Länge des Maßes Messflächenqualität entsprechend den Festlegungen im QMH bzw. in den Arbeitsanweisungen
		Messung der Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß durch 5-Punkte-Unter- schiedsmessung		
Zylindrische Einstell- normale Lehrdorne * Durchmesser	0,1 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1: 2006 Option 3 und 4	$1 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = gemessene Durchmesser
Lehrringe * Durchmesser	1,7 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1: 2006 Option 3 und 4	$1 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Prüfstifte * Durchmesser	0,1 mm bis 20 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.2: 2007 Option 1 und 2	$0,8 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Einstellmaße für Bügel- messschrauben mit planparallelen oder sphärischen Messflächen, Kugelendmaßen und Stichmaßen *	25 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.4: 2009	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = gemessene Länge
	> 200 mm bis 1000 mm		$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Rachenlehren *	10 mm bis 160 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.7: 2005	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 160 mm bis 600 mm		$6 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	



Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Stahlwinkel * Geradheitsabweichung	bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 7.1: 2019	$1,5 \mu\text{m} + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
Parallelitätsabweichung			$2,5 \mu\text{m} + 3 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Rechtwinkligkeitsabweichung			$5 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Winkelmesser * Skalenteilungswert 5'	0° bis 360°	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 7.2: 2008	5'	
Skalenteilungswert 1°	0° bis 360°		30'	
Winkelmesser * Geradheitsabweichung	0° bis 360°		5 μm	
Parallelitätsabweichung			5 μm	
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.1: 2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 300 mm bis 1500 mm		$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 600 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.2: 2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
	> 600 mm bis 1500 mm		$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Höhenmessschieber *	0 mm bis 600 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.3: 2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 600 mm bis 1000 mm		$50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Höhenmessgeräte und Anreißgeräte *	0 mm bis 600 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.3: 2006	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.1: 2001	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	200 mm = Endwert des Messbereiches
	> 200 mm bis 500 mm		$6 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	500 mm = Endwert des Messbereiches
	> 500 mm bis 1000 mm		$8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	1000 mm = Endwert des Messbereiches
Bügelmessschrauben mit Messschnäbeln für Innen- messungen (2-Punkt-Berührung)	5 mm bis 100 mm	PAD 10.1.1:2019-10	$10 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	100 mm = Endwert des Messbereiches
Feinzeigermess- schrauben *	0 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.3: 2002	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ 1,3 μm (für den eingebauten Feinzeiger)	100 mm = Endwert des Messbereiches Messspanne des Feinzeigers: max. 3 mm
Einbaumessschrauben *	0 mm bis 50 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.4:2008	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	50 mm = Endwert des Messbereiches
Tiefenmessschrauben *	0 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.5:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung *	25 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.7: 2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	200 mm = Endwert des Messbereiches
Verlängerungen für Innenmessschrauben *	13 mm bis 400 mm		$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung *	2 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.8: 2002	$4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	



Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Messuhren mit Skalenanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.1: 2021	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	über 30 mm in waagerechter oder senkrechter Lage
Messuhren mit Ziffernanzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.4: 2020 mit Berichtigung von 2021	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	über 30 mm in waagerechter oder senkrechter Lage
Feinzeiger *	bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.2: 2002	0,6 μm	
Fühlhebelmessgeräte *	bis 1,6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.3: 2002	0,8 μm	
Hebelmessgeräte für Außenmaße *	0 mm bis 20 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 12.1: 2005	7 μm	bis 50 mm Messtiefe
	> 20 mm bis 100 mm		15 μm	
Bügelmessgeräte	0 mm bis 10 mm	PAD 12.1: 2019-10	5 μm	
	> 10 mm bis 100 mm		30 μm	
Hebelmessgeräte für Innenmaße *	2,5 mm bis 20 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.1: 2005	10 μm	bis 50 mm Messtiefe
	> 20 mm bis 100 mm		20 μm	
Innenmessgeräte mit 2-Punkt-Berührung * Form 1 – 3	0,5 mm bis 600 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.2:2005	2 μm	Messspanne bis 3 mm
Elektronische Messtaster + Anzeigeeinheit *	0 mm bis 10 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 14.1:2010	0,7 μm	
Gewindelehren (ein- und mehrgängige zylindrische Außen- und Innengewinde mit geradlinigen Flanken, symmetrischem und unsymmetrischem Profil)				
Gewindelehrdorne * einfacher Flankendurchmesser	Nenn Durchmesser 1 mm bis 200 mm Steigung 0,25 mm bis 6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.8: 2006 Option 1 Dreidrahtmethode (senkrecht zur Gewindeachse)	$2,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	d = Nenn Durchmesser
Gewindelehrhinge * einfacher Flankendurchmesser	Nenn Durchmesser 2,5 mm bis 200 mm Steigung 0,45 mm bis 6 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.9: 2006 Option 1 Zweikugelmethode (senkrecht zur Gewindeachse)	$2,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Parallelendmaße * aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	> 100 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1: 2004 in den Nennmaßen der Normale Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nenn- maß l_n durch Unterschie- dsmessung mit einem taktilen Koordinatenmessgerät	Für das Mittenmaß: $0,3 \mu\text{m} + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$	l = Länge des Maßes Messflächenqualität entsprechend den Festlegungen im QMH bzw. in den Arbeitsanweisungen
	> 500 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1: 2004 in den Nennmaßen der Normale Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nenn- maß l_n durch Unterschie- dsmessung mit einem taktilen Koordinatenmessgerät	Für das Mittenmaß: $0,5 \mu\text{m} + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 100 mm bis 550 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1: 2004 in den Nennmaßen, die nicht mehr als 50 mm von denen der Normale abweichen Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nenn- maß l_n durch Unterschie- dsmessung mit einem taktilen Koordinatenmessgerät	Für das Mittenmaß: $0,3 \mu\text{m} + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
	> 550 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1: 2004 in den Nennmaßen, die nicht mehr als 50 mm von denen der Normale abweichen Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nenn- maß l_n durch Unterschie- dsmessung mit einem taktilen Koordinatenmessgerät	Für das Mittenmaß: $0,5 \mu\text{m} + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$	



Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Koordinatenmesstechnik Prismatische, kegel- und kugelförmige Werkstücke	Koordinatenmessgerät mit einem kalibrierten Messvolumen von: X = 800 mm Y = 1000 mm Z = 600 mm	PAD 19.01K, Rev. 5 Taktile Messung in Form von Einzelpunktantastungen mit einem Koordinatenmess- gerät und Bestimmung von Regelgeometrien, die durch geometrische Parameter bestimmt sind (Einzelpunkte, Geraden, Ebenen, Kreise, Kugeln, Zylinder, Tori), mit der Auswertesoftware des KMGs. Einzelpunktantastungen als „selbstzentrierende Antastungen“ werden im Rahmen der Akkreditierung nicht verwendet. Für die Sicherstellung der metrologischen Rückführbarkeit wird die Kalibrierung eines ver- gleichbaren Normals durchgeführt. Darüber hinaus sind folgende Einschränkungen zu beachten: <ul style="list-style-type: none">- Messpunkte müssen gleichmäßig über Formelemente verteilt werden können;- Abdeckung von min- destens 50 % der Oberfläche von Form- elementen- Auswertung mittlerer Formelemente	Die Messunsicherheit wird ermittelt durch eine Messunsicher- heitsbilanz auf Basis der Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 11:2011. Sie ist aufgabenspezifisch und wird für eine Über- deckungswahrschein- lichkeit von 95 % angegeben (Erwei- terungsfaktor $k = 2$) Beispielhafte Messunsicherheit für eine Messaufgabe: Parallelendmaß mit Nennmaß von 900 mm, verwendet wurde ein seitlich ausragender Taster mit einer Länge von 150 mm, ermittelt wurde die erweiterte Messunsicherheit des Prüfmerkmals „Abstand“: $U = 2,7 \mu\text{m}$	Die ermittelte Messunsicherheit kann sich von der beispielhaft angegebenen Unsicherheit deutlich