

Das Kalibrierlaboratorium **D-K-17376-01-00** der RIO GmbH wurde von der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) für die Kalibrierung von Längenmessmitteln, Parallelendmaßen, zylindrischen Einstellnormalen und Gewindelehren mit einem **flexiblen Geltungsbereich der Kategorie III** akkreditiert.

Diese sogenannte flexible Akkreditierung gewährleistet, dass das Kalibrierlaboratorium revidierte Normen (neue Ausgabestände) verifizieren und eigenständig in den Geltungsbereich der Akkreditierung aufnehmen kann, ohne dass eine Änderung der Urkundenanlage erforderlich ist.

Entsprechend den Anforderungen aus **EA-2/15 M:2019** veröffentlichen wir nachstehend die Liste der Kalibrierverfahren, die wir im Geltungsbereich der Akkreditierung anwenden. Änderungen gegenüber der aktuellen Urkundenanlage sind **rot** markiert. Die Liste stellt eine Momentaufnahme dar und wird regelmäßig durch das Labor aktualisiert.

RIO GmbH – Birlenbacher Straße 169, 57078 Siegen

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit
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 Messung der Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß durch 5-Punkte-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: $0,07 \mu\text{m}$
	> 100 mm bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1: 2004 in den Nennmaßen der Normale	Für das Mittenmaß: $0,3 \mu\text{m} + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$
	> 500 mm bis 1000 mm	Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nennmaß l_n durch Unterschiedsmessung 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	Für das Mittenmaß: $0,3 \mu\text{m} + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$
	> 550 mm bis 1000 mm	Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nennmaß l_n durch Unterschiedsmessung mit einem taktilen Koordinatenmessgerät	Für das Mittenmaß: $0,5 \mu\text{m} + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$

Zylindrische Einstellnormale Lehrdorne Durchmesser	0,1 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1: 2006 Option 3 und 4	$1 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$
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 Bügelmessschrauben mit planparallelen oder sphärischen Messflächen, Kugelendmaßen und Stichmaßen	25 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.4: 2009	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$
	> 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		$6 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$
Stahlwinkel Geradheitsabweichung	bis 500 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 7.1: 2019	$1,5 \mu\text{m} + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$
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	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$
	> 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 bis 500 mm		$6 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$
	> 500 mm bis 1000 mm		$8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$
Bügelmessschrauben mit Messschnäbeln für Innen- messungen (2-Punkt-Berührung)	5 mm bis 100 mm	PAD 10.1.1: 2023-04	$10 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$

Feinzeigermessschrauben	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)
Einbaumessschrauben	0 mm bis 50 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.4: 2008	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$
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	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$
Verlängerungen für Innenmessschrauben	13 mm bis 400 mm		$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung	2 mm bis 200 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.8: 2024	$4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$
Messuhren mit Skalenanzeige	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.1: 2021	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$
Messuhren mit Ziffernanzeige	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 11.4: 2020 mit Berichtigung von 2021	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$
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
	> 20 mm bis 100 mm		15 μm
Bügelmessgeräte	0 mm bis 10 mm	PAD 12.1.1: 2023-03	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
	> 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
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, positiven Flankenwinkel)			
Außengewinde einfacher Flankendurchmesser	Nenn Durchmesser	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.8: 2006 Option 1 Dreidrahtmethode (senkrecht zur Gewindeachse)	$2,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$
	1 mm bis 200 mm		
	Steigung 0,25 mm bis 6 mm		

Innengewinde 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 (senk- recht zur Gewindeachse)	$2,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Gewindelehren (ein- und mehrgängige zylindrische und kegelige Außen- und Innengewinde mit geradlinigen Flanken, symmetrischem und unsymmetrischem Profil, positiven Flankenwinkel)				
Außengewinde	3 mm bis 175 mm Nenn Durchmesser	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.8:2006, Option 1 bis Option 5 Scanningverfahren	5,5 μm	
Flankendurchmesser			5,5 μm	
Außendurchmesser			6,0 μm	
Kerndurchmesser bzw. Einstichdurchmesser				
Steigung bzw. Teilung			0,5 mm bis 8 mm	3,5 μm
Flankenwinkel			$\geq 13,5^\circ$	$(1 + 6,5 \text{ mm}/l_f)'$, jedoch nicht kleiner als 6'
Gewindeprofilwinkel			$\geq 27^\circ$	$(2 + 13 \text{ mm}/l_f)'$, jedoch nicht kleiner als 10'
Kegelwinkel	$\leq 25^\circ$	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.12:2007	8'	

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit
Koordinatenmesstechnik Prismatische, kegel- und kugelförmige Werkstücke	Koordinatenmessgerät mit einem kalibrierten Messvolumen von: X = 800 mm Y = 1000 mm Z = 600 mm	PAD 19.01K: 2023-05 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: 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“: $U = 2,7 \mu\text{m}$

DIN: Deutsches Institut für Normung e.V.

DKD: Deutscher Kalibrierdienst

PAD: Kalibrieranweisung der RIO GmbH

VDE: Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.

VDI: Verein Deutscher Ingenieure e.V.