

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15089-01-01 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 12.12.2018 bis 15.03.2021      Ausstellungsdatum: 12.12.2018

Urkundeninhaber:

**Perschmann Calibration GmbH**  
**Hauptstraße 46d, 38110 Braunschweig**

Leiter: Dr. Detlef Rübesame  
Stellvertreter: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Lars Ahrendt  
Heiner Klimke  
Dipl.-Ing. Barbara Foerster  
Dipl.-Ing. (FH) Stefan Bosse  
Klaus Wedekind  
Andreas Brech  
Bernd Wierzbowski  
Thomas Zelm

Akkreditiert als Kalibrierlabor seit: 30.07.1993

Kalibrierungen in den Bereichen:

**Dimensionelle Messgrößen**

**Länge**

- Parallelendmaße
- Längenmessmittel
- Strichmaße, Abstände
- Längenmessgeräte <sup>a)</sup>
- Durchmesser
- Formabweichung
- Ebenheit <sup>a)</sup>
- Geradheit <sup>a)</sup>
- Gewinde

**Koordinatenmesstechnik**

- Vor-Ort-Kalibrierung <sup>c)</sup>

**Mechanische Messgrößen**

- Drehmoment <sup>b)</sup>
- Druck
- Waagen <sup>a)</sup>
- Werkstoffprüfmaschinen (WPM)
  - Härte (WPM)

**Elektrische Messgrößen**

**Gleichstrom und Niederfrequenzmessgrößen**

- Gleichspannung
- Wechselspannung
- Gleichstromstärke
- Wechselstromstärke
- Gleichstromwiderstand

**Zeit und Frequenz**

- Frequenz und Drehzahl

**Thermodynamische Messgrößen**

**Temperaturmessgrößen**

- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren

<sup>a)</sup> auch Vor-Ort-Kalibrierung

<sup>b)</sup> auch Vor-Ort-Kalibrierung und Kalibrierung im mobilen Laboratorium

<sup>c)</sup> nur Vor-Ort-Kalibrierung

Innerhalb der mit \* gekennzeichneten Akkreditierungsbereiche ist dem Kalibrierlaboratorium, ohne dass es einer vorherigen Information und Zustimmung der DAkKS bedarf, die Anwendung hier aufgeführten Normen/Kalibrierrichtlinien mit unterschiedlichen Ausgabeständen gestattet.

Das Kalibrierlaboratorium verfügt über eine aktuelle Liste aller Normen/Kalibrierrichtlinien im flexiblen Akkreditierungsbereich.

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren 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.

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Länge Parallelendmaße * aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm in den Nennmaßen der Normale aus Stahl	DAKKS-DKD-R 4-3 Blatt 3.1:2010 Messung der Abweichung des Mittenmaßes $l_m$ vom Nennmaß $l_n$ durch Unter- schiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,05 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen $f_o$ und $f_u$ vom Mittenmaß: $0,05 \mu\text{m}$	Messflächenqualität entsprechend den Festlegungen im QMH bzw. in den AA  $l$ = Länge des Maßes
	> 100 mm bis 150 mm in den Nennmaßen der Normale aus Stahl	Messung der Abweichun- gen $f_o$ und $f_u$ vom Mitten- maß durch 5-Punkte- Unterschiedsmessung Für die kleinsten Mess- unsicherheiten sind An- schiebbarkeit und An- schubmerkmale beider Messflächen des Kali- briergegenstandes mit einer geeigneten Plan- glasplatte zu prüfen	Für das Mittenmaß: $0,05 \mu\text{m} + 0,7 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen $f_o$ und $f_u$ vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	
Parallelendmaße * aus Keramik nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm in den Nennmaßen der Normale aus Stahl		Für das Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m} + 0,6 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen $f_o$ und $f_u$ vom Mittenmaß: $0,05 \mu\text{m}$	
	> 100 mm bis 150 mm in den Nennmaßen der Normale aus Stahl		Für das Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m} + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen $f_o$ und $f_u$ vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	
Parallelendmaße * aus Stahl nach mit Sonderquerschnitt (rund oder quadratisch), auch mit Bohrung in der Mitte	0,5 mm bis 100 mm in den Nennmaßen der Normale aus Stahl		Für das Mittenmaß: $0,1 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen $f_o$ und $f_u$ vom Mittenmaß: $0,1 \mu\text{m}$	Bei quadratischen Parallelendmaßen mit Bohrung wird das Mittenmaß ersatzweise nach ANSI-ASME B89.1.9M zwischen Bohrung und Stirnseite gemessen
Parallelendmaße * aus Wolframkarbid nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm in den Nennmaßen der Normale aus Stahl		Für das Mittenmaß: $0,08 \mu\text{m} + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen $f_o$ und $f_u$ vom Mittenmaß: $0,05 \mu\text{m}$	
Parallelendmaße * aus Stahl	> 150 mm bis 1000 mm in den Nennmaßen, die von denen der Normale max. 50 mm abweichen	Messung der Abweichung des Mittenmaßes $l_c$ vom Nennmaß $l_n$ durch Unterschiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,2 \mu\text{m} + 0,7 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren 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.

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Einstellringe aus Stahl * Durchmesser	2 mm bis 200 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2010	$0,4 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	Die angegebene Messunsicherheit gilt für die vollständige Kalibrierung von Durchmesser, Rundheit, Geradheit und Parallelität. Für die Kalibrierung des Durchmessers ohne Formmessung erhöht sich die kleinste angebbare Messunsicherheit um $0,2 \mu\text{m}$ . $d$ = gemessener Durchmesser
Einstelldorne aus Stahl * Durchmesser	1 mm bis 200 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2010	$0,4 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Prüfstifte aus Stahl * Durchmesser	0,17 mm bis 20 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.2:2010	$0,4 \mu\text{m}$	
o.g. Ringe, Innenzylinder, Dorne oder Außenzylinder Rundheitsabweichung *	bis 40 $\mu\text{m}$	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2010	$0,2 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-2} \cdot R\text{ONt}$	Durchmesser: 2 mm bis 200 mm
o.g. Ringe, Innenzylinder, Dorne oder Außenzylinder Geradheitsabweichung *	bis 10 $\mu\text{m}$	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.1:2010	$0,5 \mu\text{m}$	axiale Länge: bis 30 mm
Einstellmaße *	25 mm bis 900 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.4:2009	$0,7 \mu\text{m} + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = gemessene Länge
Grensrachenlehren *	5 mm bis 170 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 4.7:2010	$1,5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Prüf- und Einstellnormale	bis 12 mm	Anhang F/43:2017-11	$3 \mu\text{m}$	Fühlerlehren, Spaltmaßlehren aus Kunststoff, Delrin, Teflon, Messing oder Stahl
Radienlehren	bis 40 mm	Anhang F/42:2018-01	$3 \mu\text{m}$	bis 40 mm Radien
Winkelmesser *	0° bis 360°	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 7.2:2010	1' 30"	
Gradmesser	0° bis 180°	Anhang F/46:2017-11	12'	
Bandmaße Umfangsbandmaße	0 m bis 50 m	Anhang F/47-1:2017-12 Anhang F/47-2:2017-12	$50 \mu\text{m} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = gemessene Länge $d$ = gemessener Durchmesser
Durchmesserbandmaße	0 m bis 10 m	Anhang F/47-2:2017-12	$50 \mu\text{m} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Maßstäbe	0 m bis 10 m	Anhang F/47-3:2017-12 Anhang F/47-4:2017-11	$50 \mu\text{m} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = gemessene Länge Stahlmaßstäbe, Prüf- und Arbeitsmaßstäbe, Lineale, Gliedermaßstäbe
Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße *	0 mm bis 1000 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 9.1:2010	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = gemessene Länge

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren 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.

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Tiefenmessschieber *	0 mm bis 1000 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 9.2:2010	$30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
Höhenmessschieber *	0 mm bis 1000 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 9.3:2010	$20 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	mit Antasthilfe
Bügelmessschrauben *	0 mm bis 100 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 10.1:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	100 mm = Endwert des Messbereichs
Feinzeigermessschrauben *	0 mm bis 100 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 10.3:2010	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
Feinzeigerrachenlehren	0 mm bis 100 mm	Anhang F/39:2017-12	$2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Tiefenmessschrauben *	0 mm bis 300 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.5:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	mit auswechselbaren Messeinsätzen
Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung *	25 mm bis 950 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 10.7:2010	$3,5 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d =$ gemessener Durchmesser
Innenmessschrauben mit Messschnäbeln	5 mm bis 100 mm	Anhang F/37:2017-11	$5 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	
Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung *	3 mm bis 200 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 10.8:2010	$3 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d =$ gemessener Durchmesser
Messuhren mit Skalen- anzeige *, Skalenteilungs- wert > 1 $\mu\text{m}$	bis 100 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 11.1:2010	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
Messuhren mit Skalen- anzeige *	bis 5 mm		1,5 $\mu\text{m}$	Messabweichung $y_i$
Skalenteilungswert 1 $\mu\text{m}$			2 $\mu\text{m}$	Abweichungsspanne $f_e, f_{ges}, f_u, f_i$ und $f_w$
Messuhren mit Skalen- anzeige *	bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.1:2014	$3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ gemessene Länge
Messuhren mit Skalen- anzeige *	bis 5 mm		1,5 $\mu\text{m}$	Messabweichung $y_i$
Skalenteilungswert 1 $\mu\text{m}$			2 $\mu\text{m}$	Abweichungsspanne $MPE_r, MPE_e, MPE_{ges},$ $MPE_{1/1}, MPE_{1/2}, MPE_{1/10},$ $MPE_u$
Messuhren mit Ziffern- anzeige	bis 25 mm	Anhang F/04-2 V5:2014	$0,6 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Messabweichung $y_i$
Ziffernschrittweite 0,1 $\mu\text{m}$			$0,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Abweichungsspanne $f_e, f_i$ und $f_w$
Messuhren mit Ziffern- anzeige	bis 100 mm		$1 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Messabweichung $y_i$
Ziffernschrittweite 1 $\mu\text{m}$			$1,5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	Abweichungsspanne $f_e, f_i$ und $f_w$
Feinzeiger *	bis 3 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 11.2:2010	0,6 $\mu\text{m}$	
Skalenteilungswert > 0,5 $\mu\text{m}$				
Fühlhebelmessgeräte *	bis 1,6 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 11.3:2010	1 $\mu\text{m}$	

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren 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.

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Hebelmessgeräte für Außenmessungen *	0 mm bis 70 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 12.1:2010	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	bis zu einer Tastarm- länge 200 mm
Hebelmessgeräte für Innenmessungen *	2,5 mm bis 80 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 13.1:2010	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = gemessene Länge
Dickenmessgeräte *	0 mm bis 30 mm	DAkKS-DKD-R 4-3 Blatt 12.1:2010	$7 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = gemessene Länge bis zu einer Messtiefe 200 mm
Innenfeinmessgeräte mit 2-Punkt-Berührung *	1 mm bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.2:2005 (Bild 1)	0,8 $\mu\text{m}$	Anwendungsbereich: mit Messeinsätzen $d = 1,75 \text{ mm}$ bis $d = 25 \text{ mm}$
Innenfeinmessgeräte mit 2-Punkt-Berührung *	1 mm bis 3 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.2:2005 (Bild 2)	0,8 $\mu\text{m}$	Anwendungsbereich: bis $d = 300 \text{ mm}$
			1,2 $\mu\text{m}$	Anwendungsbereich: $d > 300 \text{ mm}$ bis $d = 600 \text{ mm}$
		VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.2:2005 (Bild 3)	0,8 $\mu\text{m}$	Anwendungsbereich: Bohrungsmessdorne bis $d = 100 \text{ mm}$
Vertikale Längenmessgeräte *	0 mm bis 1000 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 16.1:2009	$1,5 \mu\text{m} + 3 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L$ = gemessene Länge
	bis 30 $\mu\text{m}$	bis 800 mm Führungslänge	$2,5 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l_z$	$l_z$ = Führungslänge
90° Winkel Rechtwinkligkeits- abweichung	bis 30 $\mu\text{m}$	Anhang F/12 V3:2010 bis 750 mm Schenkellänge	$2 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l_z$	$l_z$ = Länge der Form- bzw. Lageverkörperung
Geradheits- und Paralle- litätsabweichung	bis 30 $\mu\text{m}$	bis 750 mm Länge	$1 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l_z$	
Ebenheitsabweichung	bis 30 $\mu\text{m}$	bis 750 mm Kantenlänge	$1 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l_z$	
Horizontale Ebenheitsver- körperung, z.B. Prüfplatten nach DIN 876:1984 Ebenheitsabweichung	bis 50 $\mu\text{m}$	Anhang F/13 V2:2010 bis 2 m Kantenlänge Elektronische Neigungsmessung	$1 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l$ = längste Kantenlänge Maßverkörperung. Bei Kalibrierung im DAkKS- Kalibrierlaboratorium erhöht sich die Messunsicherheit ab einer Kantenlänge $l > 1 \text{ m}$ um den Faktor 1,2
Horizontale Ebenheitsver- körperung, z.B. Prüfplatten nach DIN 876:1984 Geradheitsabweichung	bis 50 $\mu\text{m}$	Anhang F/13 V2:2010 bis 5 m Kantenlänge Elektronische Neigungsmessung	$1 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren 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.

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gewindelehren * (ein- und mehrgängige zylindrische und kegelige Außen- und Innengewinde mit geradlinigen Flanken, symmetrischem und unsymmetrischem Profil)				
Außengewinde	3 mm bis 90 mm	Scanningverfahren DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.8:2010, Option 1 bis Option 4  (Angabe des Gewindeprofilwinkel $\alpha$ )		
Flankendurchmesser	Nenndurchmesser		2,5 $\mu$ m	
Außendurchmesser			2 $\mu$ m	
Kerndurchmesser bzw. Einstichdurchmesser			5 $\mu$ m	
Steigung bzw. Teilung	0,5 mm bis 8 mm		1 $\mu$ m	
Gewindeprofilwinkel $\alpha$	$\geq 27^\circ$		(1,2 + 3 mm / $l_F$ )', jedoch nicht kleiner als 6'	
Innengewinde	3 mm bis 100 mm	Scanningverfahren DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.9:2010, Option 1 bis Option 4  (Angabe des Gewindeprofilwinkel $\alpha$ )		
Flankendurchmesser	Nenndurchmesser		2,5 $\mu$ m	
Außendurchmesser bzw. Einstichdurchmesser			5 $\mu$ m	
Kerndurchmesser			2 $\mu$ m	
Steigung bzw. Teilung	0,5 mm bis 8 mm		1 $\mu$ m	
Gewindeprofilwinkel $\alpha$	$\geq 27^\circ$		(1,2 + 3 mm / $l_F$ )', jedoch nicht kleiner als 6'	
Gewindelehrdorn * Flankendurchmesser	1,4 mm bis 150 mm	DAkks-DKD-R 4-3 Blatt 4.8:2010, Option 1 (Dreidrahtmethode)	$2,5 \mu\text{m} + 7,5 \cdot 10^{-6} \cdot d$	$d$ = gemessener Durchmesser $P_h$ = Steigung $P_h \geq 0,3 \text{ mm bis } \leq 6 \text{ mm}$
<b>Drehmoment *</b> handbetätigte Drehmo- ment-Schraubwerkzeuge	10 N·m bis 1000 N·m	DIN EN ISO 6789:2003	0,5 %	nur Drehmoment- schlüssel
Drehmomentschlüssel- Kalibriereinrichtungen	4 N·m bis 1000 N·m	DAkks-DKD-R 3-8:2010	0,2 %	
<b>Druck *</b> Überdruck $p_e$	1 bar bis 800 bar	DIN EN 837:1997 DAkks-DKD-R 6-1:2010	0,2 bar	Druckmedium Öl
Überdruck $p_e$	1 bar bis 30 bar		0,01 bar	Druckmedium Gas

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren 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.

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Waagen *</b> Nichtselbsttätige elektronischen Waagen	bis 50 kg	EURAMET/cg-18/ Version 3.0:2011	$1,2 \cdot 10^{-5}$	Mit Gewichtstücken OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse F1
<b>Werkstoffprüfmaschinen (WPM)</b> Härte (WPM) * Kalibrierung / Prüfung von Härteprüfmaschinen nach Härteskalen Shore A, AO und D	0 Shore bis 100 Shore	DIN ISO 7619-1:2012 DIN ISO 18898:2014	1 Shore	Direkte Messung mit Bezugsnormalen für Weg und Kraft. Optische Kalibrierung der geo- metrischen Maße mit optischen und taktilen Koordinatenmess- geräten
Messweg	bis 2,5 mm		6 $\mu$ m	
Durchmesser, Radien, Längen	bis 27 mm		3,5 $\mu$ m	
Fläche	bis 600 mm <sup>2</sup>		5 $\mu$ m <sup>2</sup>	
Winkel	28° bis 37°		0,1°	
Federkraft	0 N bis 44,5 N		0,5 % vom Endwert	
Shore A, AO und D Messwegkontrollnormale	0,5 mm bis 2,5 mm	Anhang F/34 V1:2014	0,8 $\mu$ m	
<b>Temperaturmessgrößen *</b> Temperaturanzeigeräte für Thermoelemente	-200 °C bis 1300 °C	DAKKS-DKD-R 5-5:2010	0,5 K	Simulation der Thermo- spannung über Multi- funktionsgenerator (Eingabe in Temperatur- einheiten (° C)) Elektrische Berücksichti- gung der Vergleichsstelle
Temperaturanzeigeräte für Widerstandsthermo- meter mit Sensor PT100	-100 °C bis 800 °C		0,2 K	Simulation des Wider- standswertes über Multi- funktionskalibrator (Ein- gabe in Temperaturein- heiten (° C))
<b>Gleichstrom- und Nieder- frequenzmessgrößen</b> Gleichspannung Gleichspannungs- messgeräte	0 mV bis 200 mV > 0,2 V bis 2 V > 2 V bis 20 V > 20 V bis 200 V > 200 V bis 1000 V		$2,8 \mu\text{V} + 16 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $2,8 \mu\text{V} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $28 \mu\text{V} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,28 \text{ mV} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $2,8 \text{ mV} + 15 \cdot 10^{-6} \cdot U$	$U =$ jeweiliger Messwert

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren 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.



**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Gleichspannungsquellen	0 V bis 0,1 V		$0,77 \mu\text{V} + 2,6 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 0,1 V bis 1 V		$0,88 \mu\text{V} + 4,8 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 1 V bis 10 V		$6,6 \mu\text{V} + 5,4 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 10 V bis 100 V		$98 \mu\text{V} + 7,2 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
	> 100 V bis 1000 V		$1,4 \text{ mV} + 7,3 \cdot 10^{-6} \cdot U$	
Gleichstromstärke Gleichstromstärke- messgeräte	0 $\mu\text{A}$ bis 200 $\mu\text{A}$		$16 \text{ nA} + 0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	$I =$ jeweiliger Messwert
	> 0,2 mA bis 2 mA		$57 \text{ nA} + 50 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 2 mA bis 20 mA		$0,6 \mu\text{A} + 45 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 20 mA bis 200 mA		$2,4 \mu\text{A} + 0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 0,2 A bis 2 A		$0,26 \text{ mA} + 87 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
Gleichstromstärkequellen	10 $\mu\text{A}$ bis 100 $\mu\text{A}$		$0,46 \text{ nA} + 9,5 \cdot 10^{-6} \cdot I$	$I =$ jeweiliger Messwert
	> 0,1 mA bis 1,0 mA		$4,9 \text{ nA} + 9,3 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 1,0 mA bis 10 mA		$0,05 \mu\text{A} + 11 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 10 mA bis 100 mA		$0,71 \mu\text{A} + 35 \cdot 10^{-6} \cdot I$	
	> 0,1 A bis 1,0 A		$15 \mu\text{A} + 0,17 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Gleichstromzangen	> 1 A bis 10 A		$0,4 \text{ mA} + 0,42 \cdot 10^{-3} \cdot I$	$I =$ jeweiliger Messwert mit Stromspulenadapter mit 2, 10 und 50 Windungen
	> 10 A bis 30 A		$5 \text{ mA} + 0,58 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	0,2 A bis < 10 A		$10 \text{ mA} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Wechselspannung Wechselspannungs- messgeräte	10 A bis 100 A		$0,1 \text{ A} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot I$	$U =$ jeweiliger Messwert
	> 100 A bis 1000 A		$0,8 \text{ A} + 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	0,02 V bis 0,2 V	45 Hz bis 999 Hz	$24 \mu\text{V} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		1 kHz bis 19,999 kHz	$36 \mu\text{V} + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 0,2 V bis 2 V	45 Hz bis 999 Hz	$0,15 \text{ mV} + 0,21 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	1 kHz bis 19,999 kHz	$0,2 \text{ mV} + 0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
> 2 V bis 20 V	45 Hz bis 999 Hz	$1,1 \text{ mV} + 0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	1 kHz bis 19,999 kHz	$1,8 \text{ mV} + 0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
> 20 V bis 200 V	45 Hz bis 999 Hz	$14 \text{ mV} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	1 kHz bis 10 kHz	$18 \text{ mV} + 0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
> 200 V bis 1000 V	45 Hz bis 999 Hz	$0,07 \text{ V} + 0,26 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
	1 kHz bis 10 kHz	$0,13 \text{ V} + 0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U$		
Wechselspannungs- quellen	10 mV bis 100 mV	40 Hz bis 200 Hz	$11 \mu\text{V} + 0,33 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		>200 Hz bis 2 kHz	$11 \mu\text{V} + 0,27 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		>2 kHz bis 20 kHz	$13 \mu\text{V} + 0,34 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 0,1 V bis 1,0 V	40 Hz bis 200 Hz	$0,07 \text{ mV} + 0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		>200 Hz bis 2 kHz	$0,06 \text{ mV} + 0,22 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		>2 kHz bis 20 kHz	$0,07 \text{ mV} + 0,94 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 1,0 V bis 10 V	40 Hz bis 200 Hz	$0,7 \text{ mV} + 0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		>200 Hz bis 2 kHz	$0,7 \text{ mV} + 0,23 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		>2 kHz bis 20 kHz	$0,73 \text{ mV} + 0,93 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	> 10 V bis 100 V	40 Hz bis 200 Hz	$10 \text{ mV} + 0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		>200 Hz bis 2 kHz	$7,6 \text{ mV} + 0,28 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		>2 kHz bis 20 kHz	$8 \text{ mV} + 0,88 \cdot 10^{-3} \cdot U$	

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren 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.

**Permanentes Laboratorium**

**Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Wechselspannungs- quellen	> 100 V bis 1000 V	40 Hz bis 200 Hz >200 Hz bis 2 kHz >2 kHz bis 20 kHz	83 mV + 0,48 · 10 <sup>-3</sup> · U 52 mV + 0,69 · 10 <sup>-3</sup> · U 58 mV + 1,4 · 10 <sup>-3</sup> · U	U = jeweiliger Messwert
Wechselstromstärke Wechselstromstärke- messgeräte	20 µA bis 200 µA > 0,2 mA bis 2 mA > 2 mA bis 20 mA > 20 mA bis 200 mA > 0,2 A bis 2 A > 2 A bis 20 A	45 Hz bis 1 kHz 45 Hz bis 1 kHz 45 Hz bis 1 kHz 45 Hz bis 1 kHz 45 Hz bis 1 kHz 45 Hz bis 100 Hz	0,23 µA + 1,1 · 10 <sup>-3</sup> · I 0,23 µA + 1,1 · 10 <sup>-3</sup> · I 2,3 µA + 1,1 · 10 <sup>-3</sup> · I 23 µA + 1,1 · 10 <sup>-3</sup> · I 0,23 mA + 1,1 · 10 <sup>-3</sup> · I 2,3 mA + 1,1 · 10 <sup>-3</sup> · I	I = jeweiliger Messwert
Wechselstromzangen	0,2 A bis < 10 A 10 A bis 100 A > 100 A bis 500 A > 500 A bis 1000 A	50 Hz 50 Hz 50 Hz 50 Hz	10 mA + 2 · 10 <sup>-3</sup> · I 0,1 A + 2 · 10 <sup>-3</sup> · I 0,4 A + 2,5 · 10 <sup>-3</sup> · I 0,8 A + 2,5 · 10 <sup>-3</sup> · I	I = jeweiliger Messwert mit Stromspulenadapter mit 2, 10 und 50 Windungen
Wechselstromstärke- quellen	0,1 mA bis 1,0 mA > 1,0 mA bis 10 mA > 10 mA bis 100 mA > 0,1 A bis 1,0 A > 1,0 A bis 10 A > 10 A bis 30 A	40 Hz bis 1 kHz 40 Hz bis 1 kHz 40 Hz bis 1 kHz 40 Hz bis 1 kHz 40 Hz bis 1 kHz 40 Hz bis 1 kHz	0,17 µA + 0,35 · 10 <sup>-3</sup> · I 1,4 µA + 0,37 · 10 <sup>-3</sup> · I 14 µA + 0,37 · 10 <sup>-3</sup> · I 0,17 mA + 0,49 · 10 <sup>-3</sup> · I 4,6 mA + 0,85 · 10 <sup>-3</sup> · I 14 mA + 0,87 · 10 <sup>-3</sup> · I	I = jeweiliger Messwert
Gleichstromwiderstand Widerstandsmessgeräte 4-Leiter Anschluss	0 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω 100 Ω 1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ		5,8 mΩ 5,8 mΩ 6 mΩ 7 mΩ 12 mΩ 93 mΩ 0,93 Ω 9,3 Ω	Festwiderstände
Gleichstromwiderstände 4-Leiter Anschluss	0 Ω bis 1 Ω > 1 Ω bis 10 Ω > 10 Ω bis 100 Ω > 100 Ω bis 1 kΩ > 1 kΩ bis 10 kΩ > 10 kΩ bis 100 kΩ		0,23 mΩ + 2 · 10 <sup>-6</sup> · R 0,23 mΩ + 4 · 10 <sup>-6</sup> · R 0,27 mΩ + 9 · 10 <sup>-6</sup> · R 1,6 mΩ + 8,3 · 10 <sup>-6</sup> · R 15 mΩ + 10 · 10 <sup>-6</sup> · R 0,28 Ω + 9,7 · 10 <sup>-6</sup> · R	R = jeweiliger Messwert
Gleichstromwiderstand Widerstandsmessgeräte 2-Leiter Anschluss	1 MΩ 10 MΩ 100 MΩ 1000 MΩ		0,16 kΩ 4,6 kΩ 0,6 MΩ 14 MΩ	Festwiderstände
Gleichstromwiderstände 2-Leiter Anschluss	> 100 kΩ bis 1 MΩ > 1 MΩ bis 10 MΩ		5,8 Ω + 10 · 10 <sup>-6</sup> · R 0,1 kΩ + 17 · 10 <sup>-6</sup> · R	R = jeweiliger Messwert

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren 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.

**Permanentes Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Zeit und Frequenz</b> Frequenz Frequenzmessgeräte	10 Hz 100 Hz 1 kHz 10 kHz 20 kHz 50 kHz 100 kHz 1 MHz 10 MHz		$23 \cdot 10^{-6} \cdot F$	$F =$ jeweiliger Messwert
Drehzahl Drehzahlmesser - optisch	240 min <sup>-1</sup> bis 60000 min <sup>-1</sup>		$0,1 \text{ min}^{-1} + 18 \cdot 10^{-6} \cdot n$	Optische Direktanregung $n =$ jeweiliger Messwert

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Länge</b> Horizontale Ebenheits- verkörperung, z.B. Prüf- platten nach DIN 876:1984 Ebenheitsabweichung	bis 50 µm	Anhang F/13 V2:2010 bis 2 m Kantenlänge Elektronische Neigungsmessung	$1 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	$l =$ längste Kantenlänge der Maßverkörperung
Horizontale Ebenheits- verkörperung, z.B. Prüf- platten nach DIN 876:1984 Geradheitsabweichung	bis 50 µm	Anhang F/13 V2:2010 bis 5 m Kantenlänge Elektronische Neigungsmessung	$1 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$	
Vertikale Längenmessgeräte *	0 mm bis 600 mm	VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 16.1:2009	$2,5 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L =$ gemessene Länge
<b>Koordinatenmesstechnik *</b> Messprojektoren Messmikroskope	Geräte mit einer Messfläche mit einer Flächendiagonalen ≤ 530 mm	Kalibrierung der messtech- nischen Eigenschaften nach DAkkS-DKD-R 4-3 Blatt 18.1:2010, sowie der unten genannten Normen und Richtlinien DIN EN ISO 10360 VDI/VDE 2617		

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren 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**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
		Bestimmung der Antastabweichung <i>PS-ID(OT)</i> mit einem Strichmaßstab aus Glas gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2007	0,4 µm	Messprojektoren und Messmikroskope mit visueller Antastung über Fadenkreuz oder elektronischer Kantenerkennung
		Bestimmung der Längenmessabweichung <i>E-ID(OT)</i> und <i>E-2D(OT)</i> mit einem Strichmaßstab aus Glas gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2007	$0,5 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L =$ gemessene Länge
<b>Waagen *</b> Nichtselbsttätige elektronischen Waagen	bis 50 kg	EURAMET/cg-18/ Version 3.0:2011	$1 \cdot 10^{-5}$	Mit Gewichtstücken OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse F1
<b>Drehmoment *</b> handbetätigte Drehmoment-Schraubwerkzeuge	10 N·m bis 1000 N·m	DIN EN ISO 6789:2003	0,5 %	nur Drehmoment-schlüssel

**Mobiles Laboratorium**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Drehmoment *</b> handbetätigte Drehmoment-Schraubwerkzeuge	10 N·m bis 1000 N·m	DIN EN ISO 6789:2003	0,5 %	nur Drehmoment-schlüssel

**verwendete Abkürzungen:**

DAKKS-DKD-R	Kalibrierrichtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH
VDI/VDE 2617	VDI-Richtlinie: Genauigkeit von Koordinatenmessgeräten
VDI/VDE/DGQ 2618	VDI-Richtlinie: Prüfmittelüberwachung
EURAMET	European Association of National Metrology Institutes

<sup>1)</sup> In den CMC sind die erweiterten Messunsicherheiten nach EA-4/02 M:2013 enthalten. Diese sind im Rahmen der Akkreditierung die kleinsten angebbaren 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.