

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15118-01-01 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 22.10.2020

Ausstellungsdatum: 22.10.2020

Urkundeninhaber:

Kessler QMP GmbH
Nisterberger Weg 16, 57520 Friedewald

Kalibrierungen in den Bereichen:

Dimensionelle Messgrößen

Länge

- **Parallelendmaße**
- **Durchmesser**
- **Formabweichung**
- **Längenmessmittel ^{b)}**
- **Längenmessgeräte ^{a)}**
- **Ebenheit ^{a)}**
- **Geradheit**
- **Strichmaße, Abstände**
- **Gewinde**
- **Verzahnungsmessgrößen**

Koordinatenmesstechnik

- **Anwendung Koordinatenmessgeräte**
- **Koordinatenmessgeräte ^{c)}**

Winkel

- **Winkelnormale**
- **Neigungsmessgeräte**

Mechanische Messgrößen

- **Kraft**
- **Waagen ^{a)}**
- **Drehmoment ^{a)}**
- **Druck ^{a), b)}**

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- **Direktanzeigende Thermometer**

^{a)} auch Vor-Ort-Kalibrierung

^{b)} auch Kalibrierungen im mobilen Laboratorium

^{c)} nur Vor-Ort-Kalibrierung

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.

Die Urkunde samt Urkundenanlage gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand des Geltungsbereiches der Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkks) zu entnehmen. <https://www.dakks.de/content/datenbank-akkreditierter-stellen>

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15118-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Länge Parallelendmaße aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999 | 0,5 mm bis 100 mm in den Nennmaßen der Normale aus Stahl | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 3.1:2004 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-Unter- schiedsmessung Für die kleinsten Messun- sicherheiten sind Anschieb- barkeit und Anschlagmerkmale beider Messflächen des Kalibriergegenstandes mit einer geeigneten Planglasplatte zu prüfen | Für das Mittenmaß: $0,08 \mu\text{m} + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,05 \mu\text{m}$ | $l =$ Länge des Maßes |
| Parallelendmaße aus Keramik nach DIN EN ISO 3650:1999 | | Für das Mittenmaß: $0,1 \mu\text{m} + 1,1 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$ | | |
| Parallelendmaße aus Wolframkarbid nach DIN EN ISO 3650:1999 | | Für das Mittenmaß: $0,1 \mu\text{m} + 3,3 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$ | | |
| Einstelldorne Durchmesser | 1 mm bis 500 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006, Option 1, Option 2 Option 3, Option 4 | $0,4 \mu\text{m} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot d$ $0,8 \mu\text{m} + 3 \cdot 10^{-6} \cdot d$ | $d =$ gemessener Durchmesser |
| Rundheitsabweichung | bis 40 μm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006 | $0,3 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot RONt$ | |
| Geradheitsabweichung | bis 40 μm | | $0,4 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot STRt$ | |
| Parallelitätsabweichung | bis 40 μm | | $0,7 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot PART$ | |
| Einstellringe Durchmesser | 2 mm bis 200 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006 Option 1, Option 2 Option 3, Option 4 | $0,6 \mu\text{m} + 3 \cdot 10^{-6} \cdot d$ $0,8 \mu\text{m} + 3 \cdot 10^{-6} \cdot d$ | |
| Rundheitsabweichung | bis 40 μm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006 | $0,3 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot RONt$ | |
| Geradheitsabweichung | bis 40 μm | | $0,4 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot STRt$ | |
| Parallelitätsabweichung | bis 40 μm | | $0,7 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot PART$ | |
| Rundheitsabweichung | bis 40 μm | TK 40:2016-12 | $0,3 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot RONt$ | |
| Geradheitsabweichung | bis 40 μm | | $0,4 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot STRt$ | |
| Parallelitätsabweichung | bis 40 μm | | $0,7 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot PART$ | |
| Prüfstifte / Gewinde- prüfstifte Durchmesser | 1 mm bis 50 mm 0,17 mm bis 50 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.2:2007, Option 1, Option 2 Option 3 | $0,6 \mu\text{m}$ $0,8 \mu\text{m}$ | |
| Rundheitsabweichung | bis 40 μm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.1:2006 | $0,3 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot RONt$ | |
| Geradheitsabweichung | bis 40 μm | | $0,4 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot STRt$ | |

¹⁾ 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 etwa 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-15118-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Kegellehren Kegellehrdorn und Kegellehrhülse Durchmesser | 1 mm bis 200 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.12:2007, Option 1 und 2 | $0,8 \mu\text{m} + 3 \cdot 10^{-6} \cdot d$ | $d =$ gemessener Durchmesser |
| Winkelabweichung | bis 5' | | 2'' | |
| Rundheitsabweichung | bis 40 μm | | $0,3 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot R\text{ON}t$ | |
| Geradheitsabweichung | bis 40 μm | | 0,6 μm | |
| Rachenlehren | 5 mm bis 200 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.7:2005 | $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | $l =$ gemessene Länge |
| Flachlineale Ebenheitsabweichung | bis 1000 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 5.1:2013 | $1,1 \mu\text{m} + 1,6 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Parallelitätsabweichung | | | $2,2 \mu\text{m} + 3,2 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Haarlineale | bis 1000 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 5.2:2013 | $1,1 \mu\text{m} + 1,6 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Prüfplatten Ebenheitsabweichung | bis 50 μm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 6.2:2014 bis 8 m Kantenlänge | $1,3 \mu\text{m} + 1,3 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | $l =$ gemessene Länge Mit Neigungsmess- gerät |
| Stahlwinkel Ebenheitsabweichung | bis 1000 mm | VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 7.1:2019 | $1,1 \mu\text{m} + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | $l =$ gemessene Länge |
| Rechtwinkligkeits- abweichung | | | $3,1 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Zentrierwinkel Ebenheitsabweichung | bis 1000 mm | TK 90:2020-01 | $1,1 \mu\text{m} + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Winkelabweichung | | | $3,1 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Winkelmesser Ebenheitsabweichung | 0° bis 360° | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 7.2:2008 | 5 μm | |
| Parallelitätsabweichung | | | 5 μm | |
| Winkel Skalenteilungswert 5' | 0° bis 360° | | 4' | |
| Skalenteilungswert 1° | 0° bis 180° | | 24' | |
| Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße | 0 mm bis 300 mm > 300 mm bis 1500 mm > 1500 mm bis 3000 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.1:2006 | $30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $70 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Tiefenmessschieber | 0 mm bis 300 mm > 300 mm bis 1500 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.2:2006 | $30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ $50 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Höhenmessschieber mit Skalenanzeige | 0 mm bis 600 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.3:2006 | $30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| mit Ziffernanzeige | | | $20 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |

¹⁾ 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 etwa 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-15118-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|
| Bügelmessschrauben | 0 mm bis 100 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.1:2001 | $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | $l =$ Messbereichs- endwert |
| | > 100 mm bis 500 mm | | $4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 500 mm bis 1000 mm | TK 2:2020-02 | $5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 1000 mm bis 1500 mm | | $6 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Einstellmaße für Bügelmessschrauben | 25 mm bis 500 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.4:2009 | $2 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 500 mm bis 1500 mm | | $3 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Bügelmessschrauben mit auswechselbaren Messeinsätzen | 0 mm bis 100 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.2:2010 | $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 100 mm bis 300 mm | | $5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Feinzeigermessschraube | 0 mm bis 100 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.3:2002 | $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Einbaumessschrauben | 0 mm bis 100 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.4:2008 | $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | $l =$ gemessene Länge |
| | > 100 mm bis 500 mm | | $4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 500 mm bis 1000 mm | | $5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Tiefenmessschrauben | 0 mm bis 100 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.5:2010 | $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 100 mm bis 500 mm | | $4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 500 mm bis 1000 mm | | $5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung | 25 mm bis 100 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.7:2010 | $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 100 mm bis 500 mm | | $4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 500 mm bis 1000 mm | | $5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 1000 mm bis 1500 mm | | $6 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Verlängerung für Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung | 25 mm bis 500 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.7:2010 | $2 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 500 mm bis 1500 mm | | $3,5 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung | 3 mm bis 200 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.8:2002 | $4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$ | $d =$ gemessener Durchmesser |
| Innenschnellmessgeräte | 3 mm bis 200 mm | TK 57:2017-03 | $2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$ | |
| Messuhren Skalenteilungswert > 1 μm | bis 100 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.1:2014 | $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | $l =$ gemessene Länge |
| | | | Skalenteilungswert $\leq 1 \mu\text{m}$ | |
| Feinzeiger | bis 3 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.2:2002 | 1,1 μm | |
| Fühlhebelmessgeräte | bis 1,6 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.3:2002 | 1,2 μm | |
| Hebelmessgeräte (Schnelltaster) für Außenmessung | 0 mm bis 100 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 12.1:2005 | 6 μm | |

¹⁾ 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 etwa 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-15118-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Dickenmessgeräte Skalenteilungswert 1 µm | 0 mm bis 30 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 12.1:2005 | $1,3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | $l =$ gemessene Länge |
| Skalenteilungswert 10 µm | | | $6 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Hebelmessgeräte (Schnelltaster) für Innenmessung | 2,5 mm bis 500 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.1:2005 | 6 µm | |
| Innenmessgeräte mit 2-Punkt-Berührung Form I - III | 1 mm bis 800 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.2:2005 | $1,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | Messweg bis 3 mm |
| Elektrische Messtaster und Anzeigegerät | 0 mm bis 10 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 14.1:2010 | 1,4 µm | |
| Fühlerlehren | 10 µm bis 2 mm | DIN 2275:2014 | 1 µm | |
| Bandmaße, Umfangsbandmaße | 0 m bis 100 m | TK 85:2020-01 | $56 \mu\text{m} + 46 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | $l =$ gemessene Länge |
| Maßstäbe | 0 m bis 5 m | TK 85:2020-01 | $56 \mu\text{m} + 46 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | Stahl-, Prüf-, Glieder- und Arbeitsmaßstäbe, Lineale |
| Durchmesserbandmaße | 0 m bis 10 m | TK 85:2020-01 | $56 \mu\text{m} + 46 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Höhenmessgeräte | 0 mm bis 1000 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 16.1:2009 | $1,7 \mu\text{m} + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | $l =$ gemessene Länge |
| Einstellmaße für vertikale Längenmessgeräte | bis 20 mm | TK 89:2020-01 | 0,5 µm | |
| vertikale Längenmess- geräte | 0 mm bis 1000 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 16.1:2009 | 0,9 µm | bis 1000 mm Führungslänge |
| Geradheits- und Recht- winkligkeitsabweichung | bis 40 µm | | 4 µm | |
| Horizontale Längenmessgeräte | 0 mm bis 5000 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 17.1:2015 | $0,12 \mu\text{m} + 0,07 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | $l =$ gemessene Länge |
| Gewindelehren eingängige zylindrische Außen- und Innengewin- de mit geradlinigen Flanken, symmetrischem Profil und Nennprofil- winkel 55° bis 60° | | | | |
| Außengewinde mit Nennsteigung 0,25 mm bis 5,5 mm Einfacher Flanken- durchmesser | Nenndurchmesser: 2 mm bis 200 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.8:2006 (Option 1) Dreidrahtmethode (senkrecht zur Gewindeachse) | $2,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$ | $d =$ Flanken- durchmesser |

¹⁾ 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 etwa 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-15118-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------|
| Innengewinde mit Nennsteigung 0,7 mm bis 6,0 mm Einfacher Flanken- durchmesser | Nenndurchmesser: 4 mm bis 200 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.9:2006 (Option 1) Zweikugelmethode (senkrecht zur Gewindeachse) | $2,8 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$ | d = Flanken- durchmesser |
| Winkelnormale 90° | Schenkellänge: 40 mm bis 500 mm | TK 16:2020-01 punktweise Messung | 2,4 μm | |
| Neigungsmessgeräte elektronisch mechanisch | ± 20 mm/m | TK 56:2020-01 | $2,4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot \alpha$ | α = Nennwinkel |
| | ± 50 mm/m | | 21 $\mu\text{m}/\text{m}$ | |
| | 2,866° bis 45° | | 0,01° | |
| | $\pm 90^\circ$ | | 2,3 $\mu\text{m}/\text{m}$ | |
| | Nullpunktabweichung horizontal | | 1,5 $\mu\text{m}/\text{m}$ | |
| Prüfkugel- Zugvorrichtung | bis 60 mm | TK 84:2017-03 | 2 μm | |
| Sattelkupplung- / Zugsattelzapfenlehre Zugösen-Anhänger- Kupplungsbolzenlehre | bis 120 mm | TK 83:2017-04 | 8 μm | |
| Schichtdickenmessgeräte | 20 mm | TK 91:2020-01 | $0,7 \mu\text{m} + 180 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | l = gemessene Länge |
| Kalibrierfolie | 20 mm | TK 70:2020-01 | $0,8 \mu\text{m} + 130 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |

¹⁾ 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 etwa 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-15118-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verzahnungsmessgrößen Profilabweichung F_α $f_{i\alpha}$ $f_{H\alpha}$ | 10 mm $\leq d_b \leq$ 55 mm $L_\alpha \leq$ 4 mm | TK 18.2:2020-02 Substitutionsmessung auf einem 3D- Koordinatenmessgerät Korrektion von F_α und $f_{H\alpha}$ durch Vergleich gegen Verzahnungsnormal mit $d_b = 29,88$ mm $L_\alpha = 4$ mm bzw. mit $d_b = 122,192$ mm $L_\alpha = 24$ mm | 1,6 μ m 0,6 μ m 1,4 μ m | Innen- und Außenverzahnung Symbole nach: ISO 1328-1:2013 Auswertung nach: VDI/VDE 2612-1:2018 |
| F_α $f_{i\alpha}$ $f_{H\alpha}$ | 100 mm $\leq d_b \leq$ 150 mm $L_\alpha \leq$ 24 mm | TK 18.2:2020-02 Messung auf einem 3D- Koordinatenmessgerät ohne Korrektion, Rückführung durch Kontrollmessungen des Evolventennormals mit $d_b = 29,88$ mm $L_\alpha = 4$ mm bzw. mit $d_b = 122,192$ mm $L_\alpha = 24$ mm | 1,6 μ m 0,6 μ m 1,4 μ m | |
| F_α $f_{i\alpha}$ $f_{H\alpha}$ | 10 mm $\leq d_b \leq$ 150 mm $L_\alpha \leq$ 24 mm | TK 18.2:2020-02 Messung auf einem 3D- Koordinatenmessgerät ohne Korrektion, Rückführung durch Kontrollmessungen des Evolventennormals mit $d_b = 29,88$ mm $L_\alpha = 4$ mm bzw. mit $d_b = 122,192$ mm $L_\alpha = 24$ mm | 2,7 μ m 1,0 μ m 1,7 μ m | |
| F_α $f_{i\alpha}$ $f_{H\alpha}$ | 10 mm $\leq d_b \leq$ 500 mm $L_\alpha \leq$ 50 mm | TK 18.1:2020-02 Messung auf einem 3D- Koordinatenmessgerät ohne Korrektion, Rückführung durch Kontrollmessungen des Evolventennormals mit $d_b = 29,88$ mm $L_\alpha = 4$ mm bzw. mit $d_b = 122,192$ mm $L_\alpha = 24$ mm | 3,4 μ m 1,0 μ m 3,3 μ m | |

¹⁾ 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 etwa 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-15118-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Flankenlinien- abweichung F_β $f_{f\beta}$ $f_{H\beta}$ | $10 \text{ mm} \leq d \leq 55 \text{ mm}$ $L_\beta \leq 40 \text{ mm}$ $0^\circ < \beta \leq 5^\circ$ | TK 18.2:2020-02 Substitutionsmessung auf einem 3D- Koordinatenmessgerät Korrektur von F_β und $f_{H\beta}$ durch Vergleich gegen Verzahnungsnormal $d = 34,5 \text{ mm}$ $L_\beta = 30 \text{ mm}$ | $1,5 \mu\text{m}$ $0,7 \mu\text{m}$ $1,3 \mu\text{m}$ | Innen- und Außenverzahnung Symbole nach: ISO 1328-1:2013 Auswertung nach: VDI/VDE 2612-1:2018 |
| | $100 \text{ mm} \leq d \leq 150 \text{ mm}$ $L_\beta \leq 64 \text{ mm}$ $0^\circ < \beta \leq 5^\circ$ | $d = 34,5 \text{ mm}$ $L_\beta = 30 \text{ mm}$ | $1,5 \mu\text{m}$ $0,7 \mu\text{m}$ $1,3 \mu\text{m}$ | |
| | $100 \text{ mm} \leq d \leq 150 \text{ mm}$ $L_\beta \leq 64 \text{ mm}$ $10^\circ < \beta \leq 20^\circ$ | $\beta = 0^\circ$ bzw. mit $d = 104 \text{ mm}$ | $1,6 \text{ mm}$ $0,7 \text{ mm}$ $1,4 \text{ mm}$ | |
| | $100 \text{ mm} \leq d \leq 150 \text{ mm}$ $L_\beta \leq 40 \text{ mm}$ $25^\circ < \beta \leq 35^\circ$ | $L_\beta = 64 \text{ mm}$ $\beta = 0^\circ$ $\beta = 15^\circ \text{ r+l}$ $\beta = 30^\circ \text{ r+l}$ | $1,9 \mu\text{m}$ $0,7 \mu\text{m}$ $1,7 \mu\text{m}$ | |
| | $10 \text{ mm} \leq d \leq 150 \text{ mm}$ $L_\beta \leq 40 \text{ mm}$ $0^\circ < \beta \leq 10^\circ$ | TK 18.2:2020-02 Messung auf einem 3D- Koordinatenmessgerät ohne Korrektur, Rückführung durch Kontrollmessungen des Flankenliniennormals mit $d = 34,5 \text{ mm}$ $L_\beta = 30 \text{ mm}$ | $2,8 \mu\text{m}$ $1,0 \mu\text{m}$ $2,6 \mu\text{m}$ | |
| F_β $f_{f\beta}$ $f_{H\beta}$ | $100 \text{ mm} \leq d \leq 150 \text{ mm}$ $L_\beta \leq 64 \text{ mm}$ $5^\circ < \beta \leq 10^\circ$ | $\beta = 0^\circ$ | $2,8 \mu\text{m}$ $1,0 \mu\text{m}$ $2,6 \mu\text{m}$ | |
| | $100 \text{ mm} \leq d \leq 150 \text{ mm}$ $L_\beta \leq 64 \text{ mm}$ $20^\circ < \beta \leq 25^\circ$ | bzw. mit $d = 104 \text{ mm}$ | $2,8 \mu\text{m}$ $1,0 \mu\text{m}$ $2,6 \mu\text{m}$ | |
| F_β $f_{f\beta}$ $f_{H\beta}$ | $100 \text{ mm} \leq d \leq 150 \text{ mm}$ $L_\beta \leq 64 \text{ mm}$ $35^\circ < \beta \leq 45^\circ$ | $L_\beta = 64 \text{ mm}$ $\beta = 0^\circ$ $\beta = 15^\circ \text{ r+l}$ $\beta = 30^\circ \text{ r+l}$ | $3,6 \mu\text{m}$ $1,0 \mu\text{m}$ $3,4 \mu\text{m}$ | |

¹⁾ 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 etwa 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-15118-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F_β $f_{f\beta}$ $f_{H\beta}$ | $10 \text{ mm} \leq d \leq 500 \text{ mm}$ $L_\beta \leq 200 \text{ mm}$ $\beta = 0^\circ$ | TK 18.1:2020-02 Messung auf einem 3D- Koordinatenmessgerät ohne Korrektur, Rückführung durch Kontrollmessungen des Flankenliniennormals mit | 3,4 μm 1,0 μm 3,2 μm | |
| F_β $f_{f\beta}$ $f_{H\beta}$ | $10 \text{ mm} \leq d \leq 500 \text{ mm}$ $L_\beta \leq 200 \text{ mm}$ $0^\circ < \beta \leq 35^\circ$ | $d = 34,5 \text{ mm}$ $L_\beta = 30 \text{ mm}$ $\beta = 0^\circ$ bzw. mit $d = 104 \text{ mm}$ $L_\beta = 64 \text{ mm}$ $\beta = 0^\circ$ $\beta = 15^\circ \text{ r+l}$ $\beta = 30^\circ \text{ r+l}$ | 3,9 μm 1,0 μm 3,7 μm | |
| F_β $f_{f\beta}$ $f_{H\beta}$ | $10 \text{ mm} \leq d \leq 500 \text{ mm}$ $L_\beta \leq 200 \text{ mm}$ $35^\circ < \beta \leq 45^\circ$ | | 4,3 μm 1,0 μm 4,2 μm | |
| Teilungsabweichung F_p f_p F_x | $10 \text{ mm} \leq d \leq 500 \text{ mm}$ $\beta = 0^\circ$ $m_n > 0,5 \text{ mm}$ | TK 18.2:2020-02 Messung nach „Rosettenverfahren“ auf einem 3D- Koordinatenmessgerät | 1,0 μm 0,9 μm 1,1 μm | Innen und Außenverzahnung Symbole nach ISO 1328-1:2013 Auswertung nach: VDI/VDE 2613:2003 |
| F_p f_p F_x | $10 \text{ mm} \leq d \leq 500 \text{ mm}$ $\beta = 0^\circ$ $m_n > 0,5 \text{ mm}$ | TK 18.1:2020-02 Messung auf einem 3D- Koordinatenmessgerät ohne Korrektur, Rückführung durch Kontrollmessungen des Teilungsnormals mit $d = 67 \text{ mm}$ $m_n = 1 \text{ mm}$ | 5,1 μm 2,2 μm 5,2 μm | |
| Maß über Messkreis M_{dK} | $10 \text{ mm} \leq M_{dK} \leq 150 \text{ mm}$ $\beta = 0^\circ$ $m_n > 0,5 \text{ mm}$ | TK 18.1:2020-02 Messung des M_{dK} auf einem 3D-Koordinatenmessgerät | $1,4 \mu\text{m} + 11 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | Innen und Außenverzahnung Symbole nach ISO 1328-1:2013 |

¹⁾ 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 etwa 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-15118-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Koordinatenmesstechnik Prismatische, kegel- und kugelförmige Werkstücke | Koordinatenmessgerät mit einem kalibrierten Mess- volumen von: X = 1200 mm Y = 1000 mm Z = 700 mm | TK 55:2020-02 Taktile Messung in Form von Einzelpunktantastungen mit einem Koordinatenmessgerät und Bestimmung von Regel- geometrien, die durch geometrische Parameter bestimmt sind (Einzelpunkte, Geraden, Ebenen, Kreise, Kugeln, Zylinder, Tori), mit der Auswertesoftware des KMGs. Die Einzelpunktantastung erfolgt mit fester, vorgegebener Messkraft. Einzelpunktantastungen als „selbstzentrierende Antastungen“ werden im Rahmen der Akkreditierung nicht verwendet. Für die Sicherstellung der 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; - Die Kalibrierwerte können mit einem Mehrlagen- verfahren durch Mittel- wertbildung bestimmt werden, um die Mess- unsicherheit zu verringern. | Die Messunsicherheit wird ermittelt durch eine Messunsicherheitsbilanz auf Basis der Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 11:2011. Sie ist auf- gabenspezifisch und wird für eine Überdeckungs- wahrscheinlichkeit von 95 % angegeben (Erwei- terungsfaktor $k = 2$) Beispielhafte Messunsicherheit für eine Messaufgabe: Parallelendmaß mit Nennmaß von 1000 mm, ermittelt wurde die erweiterte Messunsicherheit des Prüfmerkmals „Abstand“: $U = 4,8 \mu\text{m}$ | Die ermittelte Messun- sicherheit kann sich von der beispielhaft angegebenen Unsicherheit deutlich unterscheiden. |

¹⁾ 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 etwa 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-15118-01-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Radienlehren | 1 mm bis 2500 mm | TK 86:2020-02 | Die Messunsicherheit wird ermittelt durch eine Messunsicherheitsbilanz auf Basis der VDI/VDE 2617 Blatt 11:2011. Sie ist aufgabenspezifisch und wird für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % angegeben (Erweiterungsfaktor $k = 2$). Messunsicherheit für eine Messaufgabe: Radius mit Nennmaß von 4 mm und 70° Kreissegment: $U = 10 \mu\text{m}$ | |
| Kalibrierung von Regelgeometrien an Prüf- und Einstell- normalen mit Betriebsmitteln | 0 mm bis 2000 mm | TK 88:2020-02 | $38 \mu\text{m} + 26 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | Messschieber, Höhenmessschieber |
| | 0 mm bis 50 mm | | $4,9 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | Bügelmessschrauben |
| | 0 mm bis 1500 mm | | $0,2 \mu\text{m} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | Horizontale und vertikal Längenmessgeräte |
| | 15 mm bis 150 mm | | $2,5 \mu\text{m} + 2,7 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | Innen-Feinmessgeräte |
| | 0° bis 360° | | 0,08° | Universalwinkelmesser, Winkelmesser |
| | | | | |
| Kraft Kraftmessgeräte | 0,1 kN bis 5 kN | DKD-R 3-3:2018 | $3 \cdot 10^{-3}$ | |
| | > 5 kN bis 50 kN | | $3 \cdot 10^{-3}$ | |
| Drehmoment Handbetätigte auslösende / anzeigende Drehmomentwerkzeuge | 0,1 N·m bis 10 N·m | DIN EN ISO 6789-2:2017 | $5 \cdot 10^{-3}$ | Kalibrierung mit Kalibriereinrichtung |
| | 10 N·m bis 500 N·m | | $1 \cdot 10^{-2}$ | |
| Handbetätigte auslösende / anzeigende Drehmomentschlüssel | 300 N·m bis 3 kN·m | DIN EN ISO 6789-2:2017 | $1 \cdot 10^{-2}$ | |
| Drehmomentaufnehmer, Drehmomentmessketten | 0,1 N·m bis 10 N·m | DIN 51309:2005 | $5 \cdot 10^{-3}$ | |
| Kalibriereinrichtung für Drehmomentschlüssel | 10 N·m bis 3 kN·m | DKD-R 3-8:2018 | $8 \cdot 10^{-3}$ | mit Drehmomenttransfer- schlüssel |

¹⁾ 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 etwa 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-15118-01-01
Permanentes Laboratorium
Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Druck Absolutdruck p_{abs} | 0,7 bar bis 1,1 bar | DKD-R 6-1:2014 DIN EN 837:1997 Methode der Kalibrierung: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$ | 1,5 mbar | Druckmedium : Gas Die Messunsicherheit des Barometers U_{baro} ist zu berücksichtigen |
| | > 1,1 bar bis 61 bar | | 10 mbar | |
| Positiver Überdruck p_e | 0 bar bis 60 bar | DKD-R 6-1:2014 DIN EN 837:1997 | 10 mbar | Druckmedium : Gas |
| Absolutdruck p_{abs} | 1 bar bis 101 bar | DKD-R 6-1:2014 DIN EN 837:1997 Methode der Kalibrierung: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$ | $3,1 \cdot 10^{-3} \cdot p_{abs} + 0,01$ bar | Druckmedium: Öl p_{amb} = atmosphärischer Luftdruck Die Messunsicherheit de Barometers U_{baro} ist zu berücksichtigen |
| | > 101 bar bis 1001 bar | | $2,9 \cdot 10^{-3} \cdot p_{abs} + 0,07$ bar | |
| | > 1001 bis 7001 bar | | $2,7 \cdot 10^{-3} \cdot p_{abs} + 0,8$ bar | |
| Positiver Überdruck p_e | 0 bar bis 100 bar | DKD-R 6-1:2014 DIN EN 837:1997 | $3,1 \cdot 10^{-3} \cdot p_e + 0,01$ bar | Druckmedium: Öl |
| | > 100 bar bis 1000 bar | | $2,9 \cdot 10^{-3} \cdot p_e + 0,07$ bar | |
| | > 1000 bis 7000 bar | | $2,7 \cdot 10^{-3} \cdot p_e + 0,8$ bar | |
| Waagen Nichtselbsttätige elektronische Waagen | bis 30 kg | EURAMET cg 18 Version 4.0 | $1,3 \cdot 10^{-6}$ | Mit Gewichtsstücken OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse E2 |
| | bis 100 kg | | $6,6 \cdot 10^{-5}$ | Mit Gewichtsstücken OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse M1 |
| Temperaturmessgrößen Widerstandsthermo- meter mit Anzeigegerät | 0 °C bis 200 °C | DKD-R 5-1:2018 | 0,25 K | |
| | > 200 °C bis 400 °C | | 0,4 K | |
| Thermoelemente mit Anzeigegerät | 0 °C bis 200 °C | DKD-R 5-3:2018 | 0,4 K | |
| | > 200 °C bis 400 °C | | 0,5 K | |

¹⁾ 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 etwa 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-15118-01-01

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Länge Prüfplatten Ebenheitsabweichung | bis 50 µm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 6.2:2014 bis Kantenlänge 8 m | $1,3 \mu\text{m} + 1,3 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | $l =$ gemessene Länge Mit Neigungsmess- gerät |
| Höhenmessgeräte | 0 mm bis 1000 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 16.1:2009 | $1,7 \mu\text{m} + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | $l =$ gemessene Länge |
| vertikale Längenmess- geräte | 0 mm bis 1000 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 16.1:2009 | 0,9 µm | bis 1000 mm Führungslänge |
| Geradheit- und Recht- winkligkeitsabweichung | bis 40 µm | | 4 µm | |
| Horizontale Längenmessgeräte | 0 mm bis 5000 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 17.1:2015 | $0,12 \mu\text{m} + 0,07 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | $l =$ gemessene Länge |
| Höhenmessschieber mit Skalenanzeige | 0 mm bis 600 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.3:2006 | $30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| mit Ziffernanzeige | | | $20 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Koordinatenmesstechnik Messprojektoren, Messmikroskope | Geräte mit einer Mess- ebene mit einer Flächen- diagonalen ≤ 450 mm | Kalibrierung der messtechnischen Eigenschaften nach Richtlinie: DKD-R 4-3 Blatt 18.1:2018 sowie den unten genannten Normen und Richtlinien DIN EN ISO 10360 VDI/VDE 2617 | | |
| | | Bestimmung der Antast- abweichung $PS-ID(OT)$ mittels eines Strichmaßstabes aus Glas gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2007 | 0,8 µm | |
| | | Bestimmung der Längen- messabweichung $E-ID(OT)$ mittels eines Strichmaßstabes aus Glas gemäß VDI/VDE 2617 Blatt 6.1:2007 | $1,6 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | $l =$ gemessene Länge |
| Drehmoment Kalibriereinrichtungen für Drehmomentschlüssel | 10 N·m bis 3 kN·m | DKD-R 3-8:2018 | $8 \cdot 10^{-3}$ | mit Drehmoment- transferschlüssel |
| Handbetätigte auslösende / anzeigende Drehmomentschlüssel | 10 N·m bis 500 N·m | DIN EN ISO 6789-2:2017 | $1 \cdot 10^{-2}$ | Kalibrierung mit Kalibriereinrichtung |
| | 300 N·m bis 3 kN·m | | $1 \cdot 10^{-2}$ | |

¹⁾ 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 etwa 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-15118-01-01
Vor-Ort-Kalibrierung

| Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC) | | | | |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
| Druck Absolutdruck p_{abs} | 0,7 bar bis 1,1 bar | DKD-R 6-1:2014 DIN EN 837:1997 Methode der Kalibrierung: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$ | 1,5 mbar | Druckmedium : Gas Die Messunsicherheit des Barometers U_{baro} ist zu berücksichtigen |
| Positiver Überdruck p_e | 0 bar bis 60 bar | DKD-R 6-1:2014 DIN EN 837:1997 | 10 mbar | Druckmedium : Gas |
| Absolutdruck p_{abs} | 1 bar bis 101 bar | DKD-R 6-1:2014 DIN EN 837:1997 Methode der Kalibrierung: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$ | $3,1 \cdot 10^{-3} \cdot p_{abs} + 0,01$ bar | Druckmedium: Öl p_{amb} = atmosphärischer Luftdruck Die Messunsicherheit des Barometers U_{baro} ist zu berücksichtigen |
| | > 101 bar bis 1001 bar | | $2,9 \cdot 10^{-3} \cdot p_{abs} + 0,07$ bar | |
| | > 1001 bar bis 7001 bar | | $2,7 \cdot 10^{-3} \cdot p_{abs} + 0,8$ bar | |
| Positiver Überdruck p_e | 0 bar bis 100 bar | DKD-R 6-1:2014 DIN EN 837:1997 | $3,1 \cdot 10^{-3} \cdot p_e + 0,01$ bar | Druckmedium: Öl |
| | > 100 bar bis 1000 bar | | $2,9 \cdot 10^{-3} \cdot p_e + 0,07$ bar | |
| | > 1000 bar bis 7000 bar | | $2,7 \cdot 10^{-3} \cdot p_e + 0,8$ bar | |
| Waagen Nichtselbsttätige elektronische Waagen | bis 30 kg | EURAMET cg 18 Version 4.0 | $1,3 \cdot 10^{-6}$ | mit Gewichtsstücken OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse E2 |
| | bis 100 kg | | $6,6 \cdot 10^{-5}$ | mit Gewichtsstücken OIML R 111-1:2004 gemäß der Klasse M1 |

Mobiles Laboratorium

| Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC) | | | | |
|------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|
| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
| Länge Rachenlehren | 5 mm bis 200 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.7:2005 | $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | l = gemessene Länge |
| Messschieber für Außen-, Innen- und Tiefenmaße | 0 mm bis 300 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.1:2006 | $30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Tiefenmessschieber | 0 mm bis 300 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.2:2006 | $30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Höhenmessschieber mit Skalenanzeige | 0 mm bis 600 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 9.3:2006 | $30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | | | mit Ziffernanzeige | |
| Bügelmessschrauben | 0 mm bis 100 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.1:2001 | $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | l = Messbereichs- endwert |
| | > 100 mm bis 500 mm | | $4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |

¹⁾ 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 etwa 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-15118-01-01

Mobiles Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|
| Innenmessschrauben mit 3-Linien-Berührung | 3 mm bis 200 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.8:2002 | $4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$ | $d =$ gemessener Durchmesser |
| Innenschnellmessgeräte | 3 mm bis 200 mm | TK 57:2017-03 | $2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot d$ | |
| Messuhren Skalenteilungswert > 1 μm | bis 100 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.1:2014 | $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | $l =$ gemessene Länge |
| Skalenteilungswert $\leq 1 \mu\text{m}$ | | | $2 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Feinzeiger | bis 3 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.2:2002 | 1,1 μm | |
| Fühlhebelmessgeräte | bis 1,6 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 11.3:2002 | 1,2 μm | |
| Dickenmessgeräte Skalenteilungswert 1 μm | 0 mm bis 30 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 12.1:2005 | $1,3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | $l =$ gemessene Länge |
| Skalenteilungswert 10 μm | | | $6 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Führerlehren | 10 μm bis 2 mm | DIN 2275:2014 | 1 μm | |
| Hebelmessgeräte (Schnelltaster) für Außenmessung | 0 mm bis 100 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 12.1:2005 | 6 μm | |
| Hebelmessgeräte (Schnelltaster) für Innenmessung | 2,5 mm bis 500 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 13.1:2005 | 6 μm | |
| Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung | 25 mm bis 100 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.7:2010 | $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 100 mm bis 500 mm | | $4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 500 mm bis 800 mm | | $5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Verlängerung für Innenmessschrauben mit 2-Punkt-Berührung | 25 mm bis 500 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.7:2010 | $2 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 500 mm bis 800 mm | | $3,5 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Bügelmessschrauben mit auswechselbaren Messeinsätzen | 0 mm bis 100 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.2:2010 | $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 100 mm bis 300 mm | | $5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Feinzeigermessschraube | 0 mm bis 100 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.3:2002 | $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Einbaumessschrauben | 0 mm bis 100 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.4:2008 | $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 100 mm bis 500 mm | | $4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 500 mm bis 800 mm | | $5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Tiefenmessschrauben | 0 mm bis 100 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 10.5:2010 | $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 100 mm bis 500 mm | | $4 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| | > 500 mm bis 800 mm | | $5 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |

¹⁾ 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 etwa 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-15118-01-01
Mobiles Laboratorium
Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

| Messgröße / Kalibriergegenstand | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen / Verfahren | Erweiterte Messunsicherheit ¹⁾ | Bemerkungen |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Einstellmaße für Bügelmessschrauben | 25 mm bis 800 mm | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 4.4:2009 | $3 \mu\text{m} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot l$ | |
| Winkelmesser Ebenheitsabweichung | 0° bis 360° | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 7.2:2008 | 5 μm | |
| Parallelitätsabweichung | | | 5 μm | |
| Winkel Skalenteilungswert 5' | 0° bis 360° | VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 7.2:2008 | 4' | |
| Skalenteilungswert 1° | 0° bis 180° | | 24' | |
| Druck Absolutdruck p_{abs} | 0,7 bar bis 1,1 bar > 1,1 bar bis 61 bar | DKD-R 6-1:2014 DIN EN 837:1997 Methode der Kalibrierung: $p_{\text{abs}} = p_e + p_{\text{amb}}$ | 1,5 mbar 10 mbar | Druckmedium : Gas Die Messunsicherheit des Barometers U_{baro} ist zu berücksichtigen |
| Positiver Überdruck p_e | 0 bar bis 60 bar | DKD-R 6-1:2014 DIN EN 837:1997 | 10 mbar | Druckmedium : Gas |
| Absolutdruck p_{abs} | 1 bar bis 101 bar > 101 bar bis 1001 bar > 1001 bar bis 7001 bar | DKD-R 6-1:2014 DIN EN 837:1997 Methode der Kalibrierung: $p_{\text{abs}} = p_e + p_{\text{amb}}$ | $3,1 \cdot 10^{-3} \cdot p_{\text{abs}} + 0,01 \text{ bar}$ $2,9 \cdot 10^{-3} \cdot p_{\text{abs}} + 0,07 \text{ bar}$ $2,7 \cdot 10^{-3} \cdot p_{\text{abs}} + 0,8 \text{ bar}$ | Druckmedium: Öl p_{amb} = atmosphärischer Luftdruck Die Messunsicherheit de Barometers U_{baro} ist zu berücksichtigen |
| Positiver Überdruck p_e | 0 bar bis 100 bar > 100 bar bis 1000 bar > 1000 bar bis 7000 bar | DKD-R 6-1:2014 DIN EN 837:1997 | $3,1 \cdot 10^{-3} \cdot p_e + 0,01 \text{ bar}$ $2,9 \cdot 10^{-3} \cdot p_e + 0,07 \text{ bar}$ $2,7 \cdot 10^{-3} \cdot p_e + 0,8 \text{ bar}$ | Druckmedium: Öl |

¹⁾ 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 etwa 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-15118-01-01

Verwendete Abkürzungen:

| | |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CMC | Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten) |
| DIN | Deutsches Institut für Normung e.V. |
| DKD-R | Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt |
| EURAMET | European Association of National Metrology Institutes |
| VDE | Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V. |
| VDI | Verein Deutscher Ingenieure e.V. |
| DGQ | Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V. |
| TK | Kalibrieranweisung der Kessler-QMP GmbH |

| | | | |
|----------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| β | Schrägungswinkel | $f_{\text{f}\beta}$ | Flankenlinienabweichung |
| d | Teilkreisdurchmesser | $f_{\text{H}\beta}$ | Flankenlinienwinkelabweichung |
| d_b | Grundkreisdurchmesser | F_p | Gesamtteilungsabweichung |
| F_α | Profilgesamtabweichung | f_p | Einzelteilungsabweichung |
| $f_{\text{H}\alpha}$ | Profilwinkelabweichung | L_α | Profilauswertebereich |
| $f_{\text{f}\alpha}$ | Profilformabweichung | L_β | Flankenlinienauswertebereich |
| F_β | Flankenliniengesamtabweichung | m_n | Normalmodul |

¹⁾ 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 etwa 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.