



Kalibrierumfang für zylindrische Lehren

Dokument Nr. 210.dw

Ausgabe Februar 2013, Rev. 02

Durch das Sektorkomitee "Kalibrieren" erstelltes Dokument zur Harmonisierung der Tätigkeit in Kalibrierlaboratorien.

ZWECK

Die vorliegende Richtlinie harmonisiert den Kalibrierumfang für zylindrischen Lehren innerhalb der EA. Sie bezieht sich nur auf Lehren, bei denen der Durchmesser die primär zu kalibrierende Grösse ist. Das Dokument hebt insbesondere die Tatsache hervor, dass bei der Kalibrierung einer zylindrischen Lehre auch die Änderung des Durchmessers ermittelt werden muss, entweder durch Formmessung oder durch Messung mehrerer Durchmesser an verschiedenen Stellen. Die Kenntnis der Durchmesseränderung ist sowohl für die Ermittlung der Messunsicherheit bei der Kalibrierung unerlässlich, als auch für den Anwender der kalibrierten Lehre, um die Messunsicherheit zur weiteren Verwendung der Lehre abschätzen zu können.

INHALT

Abschnitt	Seite
1. Einleitung	3
2. Minimaler Kalibrierumfang: Durchmesserkalibrierung ohne Formmessung	3
3. Kalibrierung von Durchmesser und Rundheit.....	4
4. Kalibrierung von Durchmesser, Rundheit, Geradheit und Parallelität	4
5. Kalibrierzertifikat	5

1. Einleitung

- 1.1 Die vorliegende Richtlinie beschränkt sich auf zylindrische Lehren, wie Ringe und Dorne, bei denen der Durchmesser die primär zu kalibrierende Grösse ist. Es ist allgemein anerkannt, dass die Messung eines einzelnen Durchmessers für die Kalibrierung einer zylindrischen Lehre nicht ausreichend ist. Für die Ermittlung der Messunsicherheit und zur weiteren Verwendung der Lehre sind zusätzliche Kenntnisse über die Durchmesseränderungen erforderlich.
- 1.2 Die Durchmesseränderung soll entweder durch die Messung mehrerer Durchmesser an verschiedenen Stellen nahe der nominellen Messrichtung oder durch Formmessungen (Rundheit, Geradheit, Parallelität) ermittelt werden. Dabei gilt es zu beachten, dass eine Rundheitsmessung vorerst die Änderung des Radius erfasst, woraus dann die Durchmesseränderung errechnet oder abgeschätzt werden kann.
- 1.3 Die Richtlinie richtet sich insbesondere an:
 - Akkreditierungsstellen für die Festlegung des Akkreditierungsumfangs von Kalibrierlaboratorien und die Begutachtung deren Verfahren;
 - Kalibrierungslaboratorien und ihre Kunden für die Wahl einer der späteren Anwendung angemessenen Kalibrier-Kategorie.
- 1.4 Es werden drei Kategorien für den Kalibrierumfang von zylindrischen Lehren vorgeschlagen. Für jede dieser Kategorien werden geeignete Beispiele für die spätere Verwendung der Lehre gegeben.
- 1.5 Es wird darauf hingewiesen, dass diese drei Kategorien nicht alle Möglichkeiten abdecken. Andere Methoden oder Kombinationen von Methoden können genauso angewendet werden. Die Vorgabe von Kalibrierverfahren und eine Anleitung zur Berechnung der Messunsicherheit liegen nicht in der Absicht dieses Dokuments.

2. Minimaler Kalibrierumfang: Durchmesserkalibrierung ohne Formmessung

- 2.1 Die in den folgenden drei Punkten beschriebenen Messungen bilden den minimalen, noch zu empfehlenden Kalibrierumfang.
 - Messung eines Durchmessers in der nominellen Messrichtung in einer senkrecht zur Zylinderachse liegenden Ebene P (vgl. Fig.1);
 - Messung zweier Durchmesser in der Ebene P , auf dem Umfang bezüglich der nominellen Richtung um ca. ± 1 mm oder $\pm 10^\circ$ (je nach dem, was kleiner ist) gedreht;
 - Messung zweier Durchmesser in der nominellen Richtung, in zwei im Abstand von ca. ± 1 mm zu P parallelen Ebenen.
- 2.2 Der minimale Kalibrierumfang ohne Formmessung kann insbesondere bei Einstelllehren zur Kalibrierung von 2-Punkt-Messgeräten für Innen- und Aussen-Durchmesser verwendet werden.
- 2.3 Der Ort, an welchem der Durchmesser kalibriert wurde, muss genau beschrieben werden. Das Ergebnis dieser Kalibrierung ist ein Durchmesser, der nur für die nominelle Richtung gilt. Im Zertifikat sollte in der Regel der Mittelwert aus den fünf Durchmesser-messungen weitergegeben werden. Die Streuung der gemessenen Durchmesser wird – zusammen mit der Wiederholgenauigkeit in ein und derselben Messrichtung und mit weiteren Beiträgen – zur Messunsicherheit beitragen.

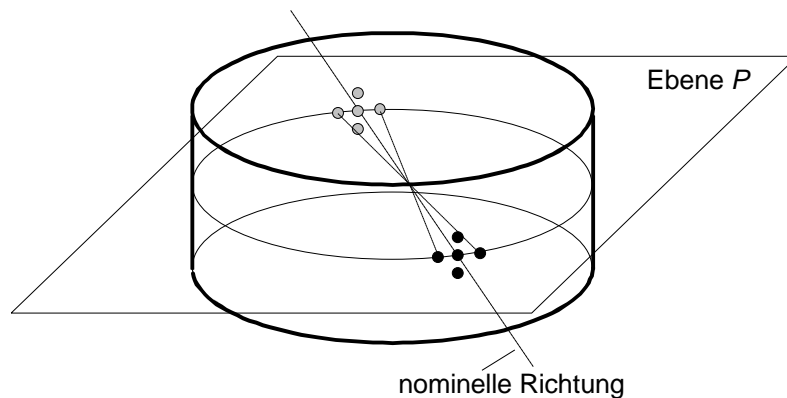


Fig.1 Nominelle und vier zusätzliche Messrichtungen, dank denen die lokale Durchmesseränderung ermittelt werden kann.

3. Kalibrierung von Durchmesser und Rundheit

3.1 Diese partielle Kalibrierung setzt sich aus Durchmesser- und Rundheitsmessungen wie folgt zusammen:

- Drei Rundheitsmessungen (für Grenzlehren auf halber Höhe des Zylinders und nahe der Stirnflächen, für Einstelllehren auf halber Höhe und ungefähr in $\frac{1}{4}$ und $\frac{3}{4}$ der Höhe des Zylinders);
- Durchmessermessungen in den drei Ebenen der Rundheitsmessung in einer gemeinsamen Richtung. Je nach Lehre und deren Anwendung könnte es sich als nötig erweisen, zusätzliche Durchmessermessungen in weiteren, der Mitte näher liegenden Messebenen durchzuführen.

3.2 Die Durchmesser-Kalibrierung einschliesslich der Rundheitsmessungen findet sowohl für zylindrische Einstelllehren Anwendung, die für die Kalibrierung von 2-Punkt- oder 3-Punkt-Durchmesser-Messgeräten verwendet werden, als auch für einfache Grenzlehrdorne und Ringe.

3.3 In der Regel sollten die Resultate aller Durchmesser- und Rundheitsmessungen im Zertifikat angegeben werden. Es ist zu beachten, dass, solange keine Geradheits- und Parallelitätsmessungen durchgeführt werden, besondere Formabweichungen (wie z.B. eine Bananenform) nicht festgestellt werden können. Diese könnten mit anderen Mitteln nachgewiesen werden.

4. Kalibrierung von Durchmesser, Rundheit, Geradheit und Parallelität

4.1 Eine vollständige Kalibrierung beinhaltet die folgenden Messungen:

- Mindestens drei Rundheitsmessungen (auf halber Höhe des Zylinders und nahe der Stirnflächen);
- Geradheits- und Parallelitäts-Messung von Mantellinien des Zylinders, in mindestens zwei zueinander orthogonalen, axialen Schnitten;
- Mindestens eine Durchmessermessung auf halber Höhe in Richtung eines Axialschnittes.

4.2 Eine vollständige Kalibrierung eignet sich vor allem für hochgenaue Normale und für Lehren, bei denen die Form für die Anwendung von Bedeutung ist (z. B. zum Paaren von Kolben und Zylindern). Weiter findet sie für zylindrische Einstelllehren Anwendung, die für die Kalibrierung von 2-Punkt oder 3-Punkt-Durchmesser-Messinstrumenten verwendet werden.

- 4.3 In der Regel sollten die Resultate aller Durchmesser- und Rundheitsmessungen im Zertifikat angegeben werden. Dabei ist zu beachten, dass sich die verschiedenen Formmessungen meist auf verschiedene Bezüge beziehen und dass einige Messungen radial und nicht diametral sind. Die Kombination der Formmessungen ist deshalb nicht einfach. Um ein zuverlässigeres Bild der tatsächlichen Zylinderoberfläche zu erhalten, könnten zusätzliche Durchmessermessungen durchgeführt werden.

5. Kalibrierzertifikat

- 5.1 Das Kalibrierzertifikat hat den Anforderungen der Norm EN ISO/IEC 17025 zu entsprechen. Der Kalibrierumfang und der Messort müssen klar angegeben werden. Dies gilt insbesondere für den minimalen Kalibrierumfang, wo die Messgröße klar definiert werden muss.
- 5.2 Bezüglich der Resultate der Formmessungen sollten im Zertifikat alle Messungen deutlich gekennzeichnet werden, die ausserhalb des akkreditierten Bereiches durchgeführt wurden.