

<b>VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE</b>  <b>VERBAND DER ELEKTROTECHNIK ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK</b>	<b>Genauigkeit von Koordinatenmessgeräten Kenngößen und deren Prüfung</b>  <b>Annahme- und Bestätigungsprüfung von Koordinatenmessgeräten zum optischen Messen von Mikrogeometrien in Anlehnung an DIN EN ISO 10360-8 und VDI/VDE 2617 Blatt 6.2</b>	<b>VDI/VDE 2617</b>  Blatt 12.2  <i>Entwurf</i>
--	--	---

Accuracy of coordinate measuring machines –  
Characteristics and their testing –  
Acceptance and reverification tests for optical  
CMM measuring microgeometries according to  
DIN EN ISO 10360-8 and VDI/VDE 2617  
Part 6.2

*Einsprüche bis 2021-03-31*

- *vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportale  
<http://www.vdi.de/2617-12-2>*
- *in Papierform an  
VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik  
Fachbereich Fertigungsmesstechnik  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf*

Inhalt	Seite
Vorbemerkung .....	2
Einleitung .....	2
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>2</b>
<b>2 Normative Verweise</b> .....	<b>3</b>
<b>3 Begriffe</b> .....	<b>3</b>
<b>4 Formelzeichen und Abkürzungen</b> .....	<b>6</b>
<b>5 Annahme- und Bestätigungsprüfung des KMG, Allgemeines</b> .....	<b>7</b>
<b>6 Annahme- und Bestätigungsprüfung in einem sehr kleinen Messvolumen</b> .....	<b>7</b>
6.1 Grundlagen .....	7
6.2 Messeinrichtung .....	8
6.3 Verfahren .....	8
6.4 Auswertung .....	8
<b>7 Prüfung des gesamten Messvolumens</b> .....	<b>9</b>
7.1 Grundlagen .....	9
7.2 Messeinrichtung .....	10
7.3 Verfahren .....	10
7.4 Auswertung .....	11
7.5 Zusätzliche Kenngößen für die Betriebsart in Dreh-Schwenk- Stellungen .....	12
7.6 Prüfung von Teilbereichen des Messvolumens .....	12
<b>8 Ebenheitsabweichung</b> .....	<b>12</b>

Inhalt	Seite
<b>9 Anwendungen</b> .....	<b>13</b>
9.1 Annahmeprüfung .....	13
9.2 Bestätigungsprüfung .....	13
9.3 Zwischenprüfung .....	13
<b>Anhang A</b> Strukturauflösung .....	<b>14</b>
A1 Testverfahren .....	14
A2 Grundlagen .....	15
<b>Anhang B</b> Allgemeine Hinweise .....	<b>17</b>
B1 Verschmutzungseinfluss .....	17
B2 Einfluss von Formabweichung der Prüfkörper .....	17
B3 Technisch realisierbare Kalibrierunsicherheiten .....	17
B4 Oberflächeneigenschaften .....	17
B5 Optische Effekte .....	17
<b>Anhang C</b> Rechtwinkligkeitsabweichung .....	<b>18</b>
C1 Prüfmittel .....	18
C2 Messpositionen .....	18
C3 Messverfahren .....	18
<b>Anhang D</b> Sensorprinzipien .....	<b>19</b>
D1 Konfokaler 1-D-Sensor .....	19
D2 Konfokaler 2-D-Sensor .....	19
D3 Chromatischer 2-D-Sensor .....	19
D4 Astigmatischer 1-D-Sensor .....	19
<b>Anhang E</b> Normale .....	<b>21</b>
E1 Anforderungen an Normale .....	21
E2 Beispiele für Normale .....	21
Schrifttum .....	23

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Fachbereich Fertigungsmesstechnik

**VDI/VDE-Handbuch Fertigungsmesstechnik**  
**VDI/VDE-Handbuch Optische Technologien**  
**VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 3: Betriebsmittel**

## Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen ([www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

## Einleitung

In der Richtlinie VDI/VDE 2617 sind Kenngrößen für die Genauigkeit von Koordinatenmessgeräten (KMG) festgelegt und Verfahren zu ihrer Prüfung beschrieben. Die Richtlinie besteht zurzeit aus folgenden Blättern:

- Blatt 2.1 Leitfaden zur Anwendung von DIN EN ISO 10360-2 zur Messung von Längenmaßen
- Blatt 2.2 Formmessung
- Blatt 4 Leitfaden zur Anwendung von DIN EN ISO 10360-3 für Koordinatenmessgeräte mit zusätzlichen Drehachsen
- Blatt 5 Überwachung durch Prüfkörper
- Blatt 5.1 Überwachung mit Kugelplatten
- Blatt 6.1 Koordinatenmessgeräte mit optischer Antastung; Leitfaden zur Anwendung von DIN EN ISO 10360-7 für Koordinatenmessgeräte mit Bildverarbeitungssystemen
- Blatt 6.2 Leitfaden zur Anwendung von DIN EN ISO 10360-8 für Koordinatenmessgeräte mit optischen Abstandssensoren
- Blatt 7 Ermittlung der Unsicherheit von Messungen auf Koordinatenmessgeräten durch Simulation
- Blatt 8 Prüfprozesseignung von Messungen mit Koordinatenmessgeräten
- Blatt 9 Annahme- und Bestätigungsprüfung von Gelenkarm-Koordinatenmessgeräten
- Blatt 10 Annahme- und Bestätigungsprüfung von Lasertrackern
- Blatt 10.1 Lasertracker mit Multisensorik
- Blatt 11 Ermittlung der Unsicherheit von Messungen auf Koordinatenmessgeräten durch Messunsicherheitsbilanzen

Blatt 12.1 Annahme und Bestätigungsprüfungen für Koordinatenmessgeräte zum taktilen Messen von Mikrogeometrien

**Blatt 12.2** Annahme- und Bestätigungsprüfung von Koordinatenmessgeräten zum optischen Messen von Mikrogeometrien in Anlehnung an DIN EN ISO 10360-8 und VDI/VDE 2617 Blatt 6.2

Blatt 13/VDI/VDE 2630 Blatt 1.3

Computertomografie in der dimensionellen Messtechnik; Leitfaden zur Anwendung von DIN EN ISO 10360 für Koordinatenmessgeräte mit CT-Sensoren

**Anmerkung 1:** Im Rahmen der Richtlinienreihe VDI/VDE 2617 sind mehrere Blätter verfügbar, weitere sind in Arbeit. Die einzelnen Blätter der Richtlinie gliedern sich in eine Ordnungsstruktur ein. Eine Liste der aktuell verfügbaren sowie geplanten Blätter dieser Richtlinie sowie deren Strukturierung sind im Internet unter [www.vdi.de/2617](http://www.vdi.de/2617) abrufbar.

**Anmerkung 2:** In den bis 1999 veröffentlichten Blättern dieser Richtlinie wird vielfach der Begriff „Messunsicherheit“ verwendet, wo nach der jetzt gültigen Definition im Internationalen Wörterbuch der Metrologie (VIM) [1] der Begriff „Messabweichung“ zu verwenden ist. Bei der Anwendung dieser Blätter muss also der Begriff „Messunsicherheit“ in der Regel durch „Messabweichung“ ersetzt werden.

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/2617](http://www.vdi.de/2617).

Die Norm DIN EN ISO 10360-1 enthält Begriffe für die Annahme- und die Bestätigungsprüfung von Koordinatenmessgeräten. Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Koordinatenmessgeräten ist in DIN EN ISO 10360-2 und DIN EN ISO 10360-5 beschrieben. Diese Normen sind vornehmlich für Koordinatenmessgeräte in kartesischer Bauart erarbeitet worden.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt Verfahren zur Prüfung der Leistungsfähigkeit von optischen Koordinatenmessgeräten unterschiedlicher Bauarten und Fabrikate für die Messung von Mikrogeometrien. Unter Mikrogeometrien werden dabei in der Regel Geometrien mit Abmessungen von wenigen µm bis ca. 1 mm verstanden. Die in der Richtlinie beschriebenen Kenngrößen dienen der Spezifikation von Koordinatenmessgeräten sowie dem Vergleich unterschiedlicher Koordinatenmessgeräte. Sie gilt für:

- Annahmeprüfungen zur Prüfung des KMG und seines Messkopfs entsprechend den Angaben des Herstellers,

- Bestätigungsprüfungen zur turnusmäßigen Prüfung des KMG und seines Messkopfs durch den Betreiber,
- Zwischenprüfungen zur Überwachung des KMG und seines Messkopfs durch den Betreiber zwischen den Bestätigungsprüfungen.

Es werden Koordinatenmessgeräte mit optischen Abstandssensoren für die Messung von Mikrogeometrien erfasst, die wegen ihrer Eigenschaften (z.B. Messbereich, Arbeitsabstand, Strukturauflösung) nicht mit den in DIN EN ISO 10360-2, DIN EN ISO 10360-5, DIN EN ISO 10360-8 und VDI/VDE 2617 Blatt 6.2 beschriebenen Verfahren und Maßverkörperungen geprüft werden können. Die Richtlinie erfasst somit neben klassischen Koordinatenmessgeräten mit optischen Sensoren (eventuell auch linienhaft oder flächenhaft messend) auch Messgeräte mit meist kleinen Messvolumina, die häufig einen flächenhaft messenden optischen Abstandssensor (z.B. Weißlichtinterferometer, konfokale Mikroskope) enthalten. Die Voraussetzung dafür ist, dass diese Messgeräte die Möglichkeit bieten, während der Messung Verstelleinheiten (Koordinatenachse(n) und/oder Drehtisch) zu nutzen, um unterschiedliche Einzelansichten zu erfassen, die anschließend zu einem Datensatz fusioniert werden. Im gegenseitigen Einvernehmen kann die Richtlinie auch zur Prüfung von optischen Koordinatenmesssystemen ohne Koordinatenachsen genutzt werden, die zur Messung von Mikrogeometrien geeignet sind.