

DIN EN ISO 10360-2

ICS 17.040.30

Ersatz für
DIN EN ISO 10360-2:2002-05

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) –
Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte
(KMG) –
Teil 2: KMG angewendet für Längenmessungen (ISO 10360-2:2009);
Deutsche Fassung EN ISO 10360-2:2009**

Geometrical product specifications (GPS) –
Acceptance and reverification tests for coordinate measuring machines (CMM) –
Part 2: CMMs used for measuring linear dimensions (ISO 10360-2:2009);
German version EN ISO 10360-2:2009

Spécification géométrique des produits (GPS) –
Essais de réception et de vérification périodique des machines à mesurer
tridimensionnelles (MMT) –
Partie 2: MMT utilisées pour les mesures de dimensions linéaires (ISO 10360-2:2009);
Version allemande EN ISO 10360-2:2009

Gesamtumfang 40 Seiten

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde vom ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ in Zusammenarbeit mit CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird, unter intensiver Beteiligung deutscher Fachleute des NA 152-03-02-12 UA „Koordinatenmesstechnik (GMA 3.31)“ erarbeitet.

DIN EN ISO 10360 besteht aus den folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG)*:

- Teil 1: Begriffe
- Teil 2: KMG angewendet für Längenmessungen
- Teil 3: KMG mit der Achse eines Drehtisches als vierte Achse
- Teil 4: KMG im Scanningmodus
- Teil 5: Prüfung der Antastabweichung von KMG mit berührendem Messkopfsystem
- Teil 6: Fehlerabschätzung beim Berechnen Gaußscher zugeordneter Geometrieelemente
- Teil 7: KMG mit Bildverarbeitungssystemen (in Vorbereitung).

Für die im Abschnitt 2 zitierten Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 10360-1	siehe	DIN EN ISO 10360-1
ISO 14253-1	siehe	DIN EN ISO 14253-1
ISO 14660-1	siehe	DIN EN ISO 14660-1
ISO/TS 23165	siehe	DIN ISO/TS 23165
ISO/IEC Guide 99	siehe	Internationales Wörterbuch der Metrologie (VIM)

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 10360-2:2002-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Test der Antastabweichung entfernt
- b) Wiederholspannweite der Längenmessabweichung in 5.4 neu aufgenommen
- c) Test der Längenmessabweichung mit seitlich auskragenden Tastern in 6.5 neu aufgenommen
- d) Zweiarm-KMG in 6.6 neu aufgenommen

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 10360-2: 1995-09, 2002-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 10360-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 1: Begriffe*

DIN EN ISO 14253-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Prüfung von Werkstücken und Messgeräten durch Messen — Teil 1: Entscheidungsregeln für die Feststellung von Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung mit Spezifikationen*

DIN EN ISO 14660-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrieelemente — Teil 1: Grundbegriffe und Definitionen*

DIN ISO/TS 23165, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Leitfaden zur Ermittlung der Testunsicherheit von Koordinatenmessgeräten*

Internationales Wörterbuch der Metrologie (VIM)

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Geometrische Produktspezifikation (GPS) —
Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für
Koordinatenmessgeräte (KMG) —
Teil 2: KMG angewendet für Längenmessungen
(ISO 10360-2:2009)

Geometrical product specifications (GPS) —
Acceptance and reverification tests for
coordinate measuring machines (CMM) —
Part 2: CMMs used for measuring linear dimensions
(ISO 10360-2:2009)

Spécification géométrique des produits (GPS) —
Essais de réception et de vérification périodique
des machines à mesurer tridimensionnelles (MMT) —
Partie 2: MMT utilisées pour les mesures de
dimensions linéaires
(ISO 10360-2:2009)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. Dezember 2008 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	6
4 Formelzeichen.....	9
5 Umgebungsbedingungen und metrologische Anforderungen.....	9
5.1 Umgebungsbedingungen	9
5.2 Betriebsbedingungen.....	9
5.3 Längenmessabweichung E_L	10
5.4 Wiederholspannweite der Längenmessabweichung R_0	10
5.5 Belastungseffekte durch das Werkstück	10
6 Annahmeprüfungen und Bestätigungsprüfungen	11
6.1 Allgemeines.....	11
6.2 Prinzip	11
6.3 Längenmessabweichung mit Abstand null der Tastkugelmittle zur Pinolenachse E_0	12
6.3.1 Allgemeines.....	12
6.3.2 Prüfmittel	12
6.3.3 Verfahren	13
6.3.4 Auswertung der Prüfergebnisse	14
6.4 Wiederholspannweite der Längenmessabweichung R_0	15
6.5 Längenmessabweichung mit dem Abstand L der Tastkugelmittle zur Pinolenachse E_{150}	15
6.5.1 Prüfmittel	15
6.5.2 Messverfahren.....	16
6.5.3 Auswertung der Prüfergebnisse	18
6.6 Zweiarm-KMG.....	18
6.6.1 Simplex-Betrieb.....	18
6.6.2 Duplex-Betrieb	18
7 Übereinstimmung mit Spezifikationen	19
7.1 Annahmeprüfung	19
7.1.1 Annahmebedingungen.....	19
7.1.2 Ausschluss von Daten und Wiederholmessungen	19
7.2 Bestätigungsprüfung	20
8 Anwendungen	20
8.1 Annahmeprüfung	20
8.2 Bestätigungsprüfung	21
8.3 Zwischenprüfung	21
9 Eintragungen in Produktdokumentationen und Datenblätter.....	21
Anhang A (informativ) Zwischenprüfung.....	22
Anhang B (normativ) Prüfkörper zur Darstellung von kalibrierten Prüflängen.....	24
Anhang C (informativ) Ausrichtung der Normale	29

Anhang D (normativ) Mathematische Korrektur bei Prüfkörpern mit einem kleinen Ausdehnungskoeffizienten.....	31
Anhang E (informativ) Anordnung des Einzeltastertests	33
Anhang F (informativ) Zusammenhang mit dem GPS-Matrix-Modell	34
Literaturhinweise	36

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 10360-2:2009) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2010 und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2010 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 10360-2:2001.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 10360-2:2009 wurde vom CEN als EN ISO 10360-2:2009 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Dieser Teil von ISO 10360 ist ein Dokument für die Geometrische Produktspezifikation (GPS) und ist als allgemeines GPS-Dokument (siehe ISO/TR 14638) anzusehen. Es beeinflusst die Kettenglieder 5 der Normen über Maß, Abstand, Radius, Winkel, Form, Richtung, Lage, Lauf und Bezüge. Für weitergehende ausführliche Informationen über den Zusammenhang dieses Teils von ISO 10360 mit anderen Normen und mit dem GPS-Matrixmodell siehe Anhang F.

Die in diesem Teil von ISO 10360 festgelegten Prüfverfahren haben drei Ziele:

- 1) Prüfung der Anzeigeabweichung eines kalibrierten Längenmaßes mit Hilfe eines Tastersystems ohne seitliche Tasterauskrägung an der Pinole,
- 2) Prüfung der Anzeigeabweichung eines kalibrierten Längenmaßes mit Hilfe eines Tastersystems mit einer definierten seitlichen Tasterauskrägung an der Pinole und
- 3) Prüfung der Reproduzierbarkeit der Messung eines kalibrierten Längenmaßes.

Die Vorteile dieser Prüfungen sind die direkte Rückführung des Messergebnisses auf die Längeneinheit Meter und die Aussage über die Leistungsfähigkeit des Koordinatenmessgerätes (KMG) bei ähnlichen Längenmessungen.

Der Abschnitt 3 dieses Teils von ISO 10360 enthält Definitionen, die ähnliche Definitionen in ISO 10360-1 ersetzen.

Diese überarbeiteten Definitionen waren erforderlich, um Mehrdeutigkeiten zu vermeiden, welche sonst durch diese Ausgabe von ISO 10360-2 verursacht worden wären. Außerdem löst die Definition 3.6 eine entsprechende Definition in ISO 10360-1 ab, weil die verwendeten Symbole zur Klarstellung überarbeitet und erweitert worden sind.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 10360 spezifiziert die Annahmeprüfung zur Bestätigung der vom Hersteller festgelegten Leistungsfähigkeit eines für die Messung von Längenmaßen genutzten Koordinatenmessgerätes (KMG). Er legt auch die Bestätigungsprüfungen fest, die es dem Anwender erlauben, die Leistungsfähigkeit des KMG in wiederkehrenden Zeitabständen erneut zu überprüfen. Die in diesem Teil von ISO 10360 angegebenen Annahme- und Bestätigungsprüfungen sind nur auf kartesische KMG mit taktilen Messkopfsystemen jedes beliebigen Typs bei Einzelpunktantastung anwendbar. Dieser Teil von ISO 10360 gilt nicht ausdrücklich für:

- nicht-kartesische KMG; die Parteien können jedoch durch gegenseitige Vereinbarung diesen Teil von ISO 10360 auch auf nicht-kartesische KMG anwenden;
- KMG mit optischen Sensoren; die Parteien können jedoch durch gegenseitige Vereinbarung diesen Ansatz auch auf optische KMG anwenden.

Dieser Teil von ISO 10360 enthält Leistungsanforderungen, welche vom Hersteller oder vom Anwender eines KMG festgelegt werden können, die Art und Weise der Durchführung der Annahme- und Bestätigungsprüfung zum Nachweis der festgelegten Anforderungen, Regeln für die Leistungsüberprüfung sowie Anwendungen, für die die Annahme- und Bestätigungsprüfungen verwendet werden können.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 10360-1:2000, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Acceptance and reverification test for coordinate measuring machines (CMM) — Part 1: Vocabulary*

ISO 14253-1:1998, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Inspection by measurement of workpieces and measuring equipment — Part 1: Decision rules for proving conformance or non-conformance with specifications*

ISO 14660-1:1999, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Geometrical features — Part 1: General terms and definitions*

ISO/TS 23165:2006, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Guidelines for the evaluation of coordinate measuring machine (CMM) test uncertainty*

ISO/IEC Guide 99, *International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 10360-1, ISO 14253-1, ISO 14660-1, ISO/TS 23165, ISO/IEC Guide 99 und die folgenden Begriffe.

3.1

Abstand der Tastkugelmittle zur Pinolenachse

L

Abstand von der Mittenachse der Pinole des KMG zum Mittelpunkt der Tastkugel

ANMERKUNG 1 Die Mittenachse der Pinole wird vom Hersteller definiert. Wenn keine vom Hersteller definierte Mittenachse bekannt ist, wählt der Anwender einen Referenzpunkt nahe der Tastersystembefestigung.

ANMERKUNG 2 Der Referenzpunkt liegt üblicherweise im oder nahe am Tastersystem.

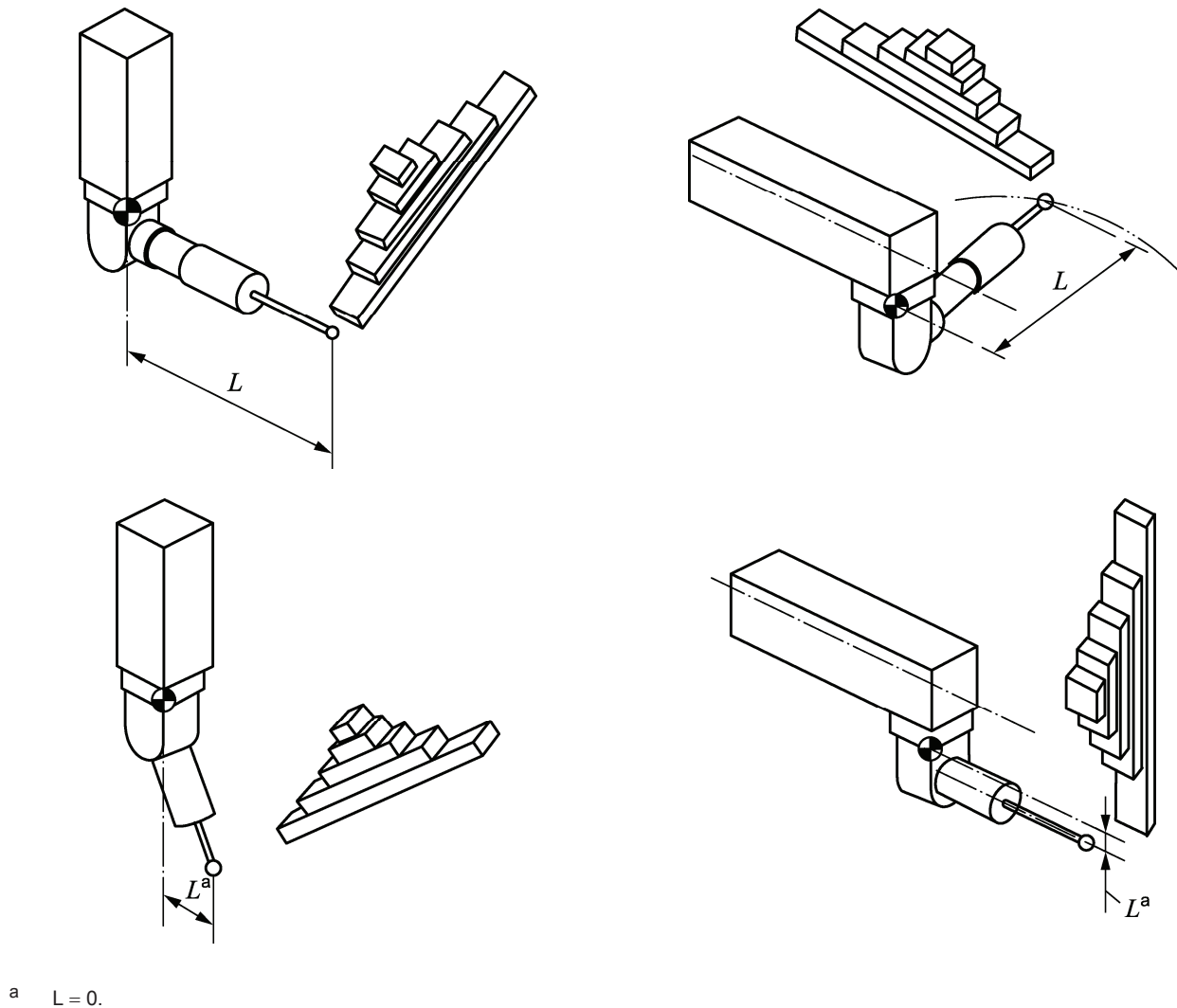


Bild 1 — Beispiele für den Abstand der Tastkugelmittle zur Pinolenachse für einen Messkopf mit einem Dreh-Schwengelenk

3.2 thermischer Längenausdehnungskoeffizient

α

thermischer Längenausdehnungskoeffizient eines Materials bei 20 °C

3.3 Material mit einem normalen Ausdehnungskoeffizienten

Material mit einem thermischen Längenausdehnungskoeffizienten zwischen $8 \cdot 10^{-6} \text{ °C}$ und $13 \cdot 10^{-6} \text{ °C}$

3.4 Längenmessabweichung

E_L

Anzeigeabweichung eines mit einem KMG gemessenen kalibrierten Längenmaßes bei einem Abstand L der Tastkugelmittle zur Pinolenachse und bei Einzelpunktantastung (oder gleichwertiger Antastung) an jedem Ende des kalibrierten Längenmaßes

ANMERKUNG 1 In diesem Teil von ISO 10360 werden $L = 0 \text{ mm}$ und $L_t = 150 \text{ mm}$ als Standardwerte festgelegt.

ANMERKUNG 2 Siehe Anhang B für die Anforderungen an die Antaststrategie.

3.5

Wiederholspannweite der Längenmessabweichung

R_0

Spannweite (größter Wert minus kleinster Wert) der Längenmessabweichung von drei Messungen unter Wiederholbedingungen, ausgeführt mit einem KMG mit einem Abstand null der Tastkugelmittle zur Pinolenachse

3.6

Grenzwert der Längenmessabweichung

$E_{L, MPE}$

maximal zulässiger Wert der Längenmessabweichung E_L entsprechend der Spezifikation

ANMERKUNG 1 In diesem Teil von ISO 10360 werden $L = 0$ mm und $L = 150$ mm als Standardwerte festgelegt.

ANMERKUNG 2 Die Spezifikation des Grenzwertes der Messabweichung (MPE) wird im Gegensatz zur Spezifikation des Grenzwertes (MPL) angewendet, wenn bei der Prüfung Messabweichungen ermittelt werden, d. h. die Überprüfung der MPE-Spezifikation erfordert die Verwendung von kalibrierten Prüfkörpern.

ANMERKUNG 3 MPE kann durch Verwendung einer der Methoden angegeben werden, die im Bild 12, 13 und 14 von ISO 10360-1:2000 dargestellt sind.

3.7

Grenzwert der Wiederholspannweite

$R_{0, MPL}$

maximal zulässiger Wert der Wiederholspannweite der Längenmessabweichung R_0 entsprechend der Spezifikation

ANMERKUNG 1 Die Spezifikation des Grenzwertes (MPL) wird im Gegensatz zur Spezifikation des Grenzwertes der Messabweichung (MPE) angewendet, wenn bei der Prüfung keine Messabweichungen ermittelt werden, d. h. die Überprüfung der MPL-Spezifikation erfordert keine Verwendung von kalibrierten Prüfkörpern.

ANMERKUNG 2 Der Grenzwert kann in einer der Formen aus den Bildern 12, 13 und 14 von ISO 10360-1:2000 ausgedrückt werden.

3.8

Zweiarm-Koordinatenmessgerät

Koordinatenmessgerät mit zwei unabhängigen Pinolen und der Möglichkeit, mit beiden Pinolen in einem gemeinsamen Koordinatensystem zu messen

ANMERKUNG 1 Die beiden Pinolen teilen sich normalerweise Teile ihres Messbereichs, das ist aber nicht Bedingung.

ANMERKUNG 2 Die Einrichtung eines gemeinsamen Koordinatensystems kann ein Ausrichteverfahren erforderlich machen.

ANMERKUNG 3 Ein Zweiarm-Koordinatenmessgerät kann die Ergebnisse jeder Pinole auch in verschiedenen Koordinatensystemen ausgeben, siehe Simplex-Betrieb (3.9).

3.9

Simplex-Betrieb

Methode des Einsatzes eines Zweiarm-Koordinatenmessgerätes, bei der die beiden Pinolen als getrennte Messsysteme behandelt werden

ANMERKUNG In dieser Betriebsart werden die Koordinatenmesswerte der beiden Pinolen nicht in einem gemeinsamen Koordinatensystem ausgegeben.

3.10

Duplex-Betrieb

Methode des Einsatzes eines Zweiarm-Koordinatenmessgerätes, bei der die Koordinatenmesswerte der beiden Pinolen in einem gemeinsamen Koordinatensystem ausgegeben werden