

DIN EN ISO 10360-6

ICS 17.040.30

Ersatz für
DIN EN ISO 10360-6:2002-05

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) –
Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte
(KMG) –
Teil 6: Fehlerabschätzung beim Berechnen zugeordneter
Geometrieelemente nach Gauß (ISO 10360-6:2001+Cor. 1:2007);
Deutsche Fassung EN ISO 10360-6:2001+AC:2008**

Geometrical Product Specifications (GPS) –
Acceptance and reverification tests for coordinate measuring machines (CMM) –
Part 6: Estimation of errors in computing Gaussian associated features
(ISO 10360-6:2001+Cor. 1:2007);
German version EN ISO 10360-6:2001+AC:2007

Spécification géométrique des produits (GPS) –
Essais de réception et de vérification périodique des Machines à mesurer
tridimensionnelles (MMT) –
Partie 6: Estimation des erreurs dans le calcul des éléments associés Gaussiens
(ISO 10360-6:2001+Cor. 1:2007);
Version allemande EN ISO 10360-6:2001+AC:2008

Gesamtumfang 28 Seiten

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN

Nationales Vorwort

Die Normen der Reihe ISO 10360 wurden von der Arbeitsgruppe ISO/TC 213/WG 10 „Koordinatenmesstechnik“ unter intensiver Beteiligung deutscher Fachleute ausgearbeitet.

Diese Internationale Norm basiert auf zwei von der Europäischen Kommission geförderten Forschungsprojekten, die das Ziel hatten, ein Verfahren zu entwickeln, mit dem die Qualität und Tauglichkeit von Auswertesoftware für Koordinatenmessgeräte (KMG) beurteilt werden können. Beide Projekte wurden in der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig durchgeführt; eines davon unter Beteiligung der britischen Schwesterorganisation National Physical Laboratory (NPL). Grundlage für die entwickelten Softwaretests waren synthetisch erzeugte Datensätze für verschiedene Geometrielemente, wie z. B. Gerade, Ebene, Kreis oder Zylinder.

Um dem Wunsch der Fachwelt nachzukommen, die KMG-Software durch eine neutrale, kompetente und anerkannte Stelle zertifizieren zu lassen, wurde auf der Grundlage eines deutschen Normungsantrages in der Arbeitsgruppe ISO/TC 213/WG 10 „Koordinatenmesstechnik“ diese Norm erarbeitet, der die Ergebnisse des EU-Forschungsprojektes zugrunde liegen. Darüber hinaus wurden die zwischenzeitlich gewonnenen Erfahrungen bei der Anwendung der Softwaretests sowie die Vorstellungen und Erkenntnisse der Fachleute aus anderen ISO-Mitgliedsländern in diese Norm eingebracht.

Das CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“ hatte bereits 1992 grundsätzlich beschlossen, keine „eigenen“ Europäischen Normen zu entwickeln, sondern seinen Mitgliedsorganisationen dringend empfohlen, sich an der Erarbeitung der GPS-Normen in der ISO engagiert zu beteiligen, um die ISO-Normen dann unverändert in das Europäische Normenwerk übernehmen zu können.

Die eingearbeiteten Berichtigungen aus EN ISO 10360-6:2001/AC:2008 sind durch einen Strich am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Zusammenhang der in Abschnitt 2 und in den Literaturhinweisen genannten ISO-Normen mit DIN-Normen:

ISO 1101:1983	DIN ISO 1101:1985-03
ISO 5459:1981	DIN ISO 5459:1982-01
ISO 10360-1:2000	DIN EN ISO 10360-1:2001-03
ISO 10360-2:2001	DIN EN ISO 10360-2:2002-02
ISO 10360-3:2000	DIN EN ISO 10360-3:2000-08
ISO 10360-4:2000	DIN EN ISO 10360-4:2000-08
ISO 10360-5:2000	DIN EN ISO 10360-5:2001-03
ISO 14253-1:1998	DIN EN ISO 14253-1:1999-03
ISO 14660-1:1999	DIN EN ISO 14660-1:1999-11
ISO 14660-2:1999	DIN EN ISO 14660-2:1999-11
ISO/TR 14638:1995	DIN V 32950:1997-04
VIM:1993	Internationales Wörterbuch der Metrologie; Bestell-Nr 13086

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 10360-6:2002-05 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

a) Seite 13, Tabelle 3

- in der vorletzten Zeile ist r_1 durch r_2 zu ersetzen.
- in der letzten Zeile ist r_2 durch r_1 zu ersetzen;

b) Seite 18, Tabelle A.3

- in Spalte 3, Zeile „Kegel“, „I“, wurde in der oberen Zeile die 2. Formel korrigiert;

c) Seite 19, Tabelle A.3

— Spalte 3, Zeile "Torus" korrigiert und eine Zeile neu eingefügt;

d) Seite 19, Abschnitt A.4

— im zweiten Satz des ersten Absatzes sind 10^{-4} und 10^{-3} miteinander zu tauschen. Dann ergibt sich:

„Die größte Formabweichung der Stichprobenpunkte ζ [siehe A.2 h] ist 10^{-3} für die Referenzdatensätze des Typs (FM, PM) und 10^{-4} für die Referenzdatensätze des Typs (FI, PI), jeweils multipliziert mit der Größe des Erfassungsbereichs.“

e) Seite 20, Abschnitt A.5

— der zweite Absatz ist durch den folgenden Satz zu ersetzen:

„In jedem Teilbereich ist ein nomineller Stichprobenpunkt zufällig zu erzeugen und dann auf den verformten Erfassungsbereich, in Normalenrichtung auf den nominellen Erfassungsbereich, zu projizieren. Dabei sollen dieselben Werte der linearen (1D) oder der realen (2D) Koordinaten der nominellen Stichprobenpunkte in dem verformten Erfassungsbereich genommen werden.“

f) Seite 21, Tabelle A.5

— in Tabelle A.5 ist

- 1) das Fußnotenzeichen ^b in ^c am Schluss der Spezifikation für den Torus und am Ende der Tabelle zu ändern;
- 2) das Fußnotenzeichen ^a in ^b am Schluss der Spezifikation für den Kegel und am Ende der Tabelle zu ändern;
- 3) ein Fußnotenzeichen ^a am Schluss der Spezifikation für die Kugel und eine Fußnote am Ende der Tabelle A.5 mit einem hochgestellten ^a und mit folgendem Wortlaut hinzuzufügen:

„Durch die Verwendung von linearen Koordinaten z an Stelle von Winkelkoordinaten (θ, ϕ) wird eine Überabtastung an den Polen vermieden, und es werden Bereiche gleicher Größe geschaffen.“

g) Seite 21, Tabelle A.6

— in Spalte 2, Zeile 3 ist der Wert "10" zu ersetzen durch: „Der kleinere Wert von $10\mu m$ und dem Maximum der Formabweichung des Geometrieelements.“

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 10360-6: 2002-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

- [1] DIN V 32950, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Übersicht (ISO/TR 14638:1995)*
- [2] DIN EN ISO 10360-1:2001-03, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 1: Begriffe (ISO 10360-1:2000); Deutsche Fassung EN ISO 10360-1:2000*
- [3] DIN EN ISO 10360-2:2002-02, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 2: KMG angewendet für Längenmessungen (ISO 10360-2:2001); Deutsche Fassung EN ISO 10360-2:2001*
- [4] DIN EN ISO 10360-3:2000-08, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 3: KMG mit der Achse eines Drehtisches als vierte Achse (ISO 10360-3:2000); Deutsche Fassung EN ISO 10360-3:2000*
- [5] DIN EN ISO 10360-4:2000-08, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 4: KMG im Scanningmodus (ISO 10360-4:2000); Deutsche Fassung EN ISO 10360-4:2000*
- [6] DIN EN ISO 10360-5:2001-03, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 5: KMG mit Mehrfachrastern (ISO 10360-5:2000); Deutsche Fassung EN ISO 10360-5:2000*
- [7] DIN EN ISO 14253-1:1999-03, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Prüfung von Werkstücken und Messgeräten durch Messen — Teil 1: Entscheidungsregeln für die Feststellung von Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung mit Spezifikationen (ISO 14253-1:1998); Deutsche Fassung EN ISO 14253-1:1998*
- [8] DIN EN ISO 14660-1:1999-11, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrieelemente — Teil 1: Grundbegriffe und Definitionen (ISO 14660-1:1999); Deutsche Fassung EN ISO 14660-1:1999*
- [9] DIN EN ISO 14660-2:1999, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrieelemente — Teil 2: Erfasste mittlere Linie eines Zylinders und eines Kegels, erfasste mittlere Fläche, örtliches Maß eines erfassten Geometrieelementes (ISO 14660-2:1999); Deutsche Fassung EN ISO 14660-2:1999*
- [10] DIN ISO 1101:1985-03, *Technische Zeichnungen — Form- und Lagetolerierung; Form-, Richtungs-, Orts- und Lauf toleranzen; Allgemeines, Definitionen, Symbole, Zeichnungseintragungen*
- [11] DIN ISO 5459:1982-01, *Technische Zeichnungen — Form- und Lagetolerierung — Bezüge und Bezugssysteme für geometrische Toleranzen*

Deutsche Fassung

Geometrische Produktspezifikation (GPS)
**Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für
Koordinatenmessgeräte (KMG)**
Teil 6: Abweichungsabschätzung beim Berechnen zugeordneter Geometrieelemente
nach Gauß
(ISO 10360-6:2001+Cor.1:2007)

Geometrical Product Specifications (GPS) —
Acceptance and reverification tests for coordinate
measuring machines (CMM) —
Part 6: Estimation of errors in computing Gaussian
associated features
(ISO 10360-6:2001+Cor.1:2007)

Spécification géométrique des produits (GPS) —
Essai de réception et de vérification périodique des
machines à mesurer tridimensionnelles (MMT) —
Partie 6: Estimation des erreurs dans le calcul des
éléments associés Gaussiens
(ISO 10360-6:2001+Cor.1:2007)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. November 2001 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 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	6
4 Grundanforderungen.....	6
5 Referenzdatensätze und Werte der Referenzparameter	6
6 Werte der Testparameter und konvertierte Werte der Testparameter	7
7 Einheiten	7
8 Numerische Unsicherheit	8
9 Anwendung des Testverfahrens	8
10 Übereinstimmung mit der Spezifikation	12
11 Testzertifikat.....	13
Anhang A (normativ) Vorgehen zur Generierung der Referenzdatensätze	15
Anhang B (informativ) Zusammenhang mit dem GPS-Matrixmodell	23
Literaturhinweise	24

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom CEN/TC 290 „Dimensional and geometrical product specification and verification“ in Zusammenarbeit mit dem ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specification and verification“ erarbeitet.

Dieses Europäische Dokument muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2002, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2002 zurückgezogen werden.

ISO 10360 hat den Haupttitel „Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG)“ und besteht aus den folgenden Teilen:

- 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: KMG mit Mehrfachtastern
- Teil 6: Abweichungsabschätzung beim Berechnen zugeordneter Geometrieelemente nach Gauß

Anhang A ist Bestandteil dieses Teiles von ISO 10360. Anhang B dient nur der Information.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 10360-6:2001 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Änderung genehmigt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 10360-6:2001/Cor.1:2007 wurde vom CEN als Europäisches Corrigendum ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Dieser Teil von ISO 10360 gehört zum Bereich der Geometrischen Produktspezifikation (GPS) und ist eine GPS-Norm (siehe ISO/TR 14638). Sie beeinflusst Kettenglied 5 der Normenketten für Maß, Abstand, Radius, Winkel, Form, Richtung, Lage, Lauf und Bezüge.

Weitere Informationen über den Zusammenhang dieser Norm zu anderen Normen und zu dem GPS-Matrixmodell siehe Anhang B.

Die Koordinatenmesstechnik wird im industriellen Messwesen weit verbreitet eingesetzt, um Geometrieelemente eines Werkstückes zu prüfen. Eine allgemeine Grundaufgabe ist die Anpassung eines zugeordneten Geometrieelementes an einen Datensatz, der aus Koordinatenmessungen eines realen Geometrieelementes besteht. Diese Anpassung wird durch Software vorgenommen.

Software zur Berechnung eines zugeordneten Geometrieelementes liefert Werte für Parameter des zugeordneten Geometrieelementes, welche Maß, Form, Lage und Richtung des Geometrieelementes beschreiben. Diese Parameter dienen

- dem Zweck, Berechnungen auszuführen, an denen das Geometrieelement beteiligt ist, oft in Verbindung mit anderen zugeordneten Geometrieelementen und anderer Information,
- der Feststellung, wie weit ein Werkstück Maß- und Lagespezifikationen einhält.

Die Zuverlässigkeit des Wissens über Geometrieelemente, das aus zugeordneten Geometrieelementen gewonnen wird, wird von der Qualität der Software zur Berechnung dieser Geometrieelemente beeinflusst.

Die in diesem Teil von ISO 10360 definierten Tests befassen sich mit der Prüfung auf Richtigkeit der Parameter der berechneten zugeordneten Geometrieelemente wie gemessen vom Koordinatenmessgerät (KMG) oder einem anderen Koordinatenmesssystem. Auch wenn verschiedene Kriterien zur Berechnung der zugeordneten Geometrieelemente genutzt werden können, z. B. durch Minimierung der Euklidischen oder der Tschebychev Norm der Abweichungen, ist dieser Test für Software für unbeschränkte Gauß-(kleinste Quadrate-)Geometrieelemente anwendbar.

Bei Bestätigungsprüfungen von KMG liefert der Softwaretest nach diesem Teil von ISO 10360 gewöhnlich keine neue oder andere Information im Vergleich zu der bei einer Annahmeprüfung, da Software als zeitlich stabil gilt. Allerdings kann eine Bestätigungsprüfung dann nützlich sein, wenn Veränderungen oder Beschädigungen der Testsoftware vermutet werden.

Für bereits existierende Software kann möglicherweise die Leistungsfähigkeit nicht bestimmt werden, wenn lediglich die Anforderungen dieses Teiles von ISO 10360 erfüllt werden. Jedoch schließen diese Fälle nicht notwendigerweise die Fähigkeit der Software aus, Messungen richtig auszuwerten.

Dieser Teil von ISO 10360 gilt für Software, die hinsichtlich der Werte, die sie für die Parameter eines zugeordneten Geometrieelementes liefert, zum Test eingereicht wird. Das Testverfahren beruht darauf, die zu testende Software auf Referenzdatensätze anzuwenden und die dabei erhaltenen Ergebnisse mit Referenzergebnissen zu vergleichen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 10360 legt ein Verfahren zum Testen von Software zur Berechnung zugeordneter Geometrieelemente aus Koordinatenmessungen fest. Die betrachteten Geometrieelemente sind die Gerade (in zwei und drei Dimensionen), die Ebene, der Kreis (in zwei und drei Dimensionen), die Kugel, der Zylinder, der Kegel und der Torus.

Jedes Geometrieelement, für das die Software gelten soll, erfordert einen oder mehrere getrennte Tests.

Der Test bezieht sich nur auf die Software und ist deshalb unabhängig vom Koordinatenmesssystem.

ANMERKUNG 1 Wenn das Testergebnis zeigt, dass die Leistungskennwerte für die Längenmaßparameter des zugeordneten Geometrieelementes signifikant groß sind, verglichen mit der vom KMG-Hersteller angegebenen Längenmessabweichung des KMG (siehe ISO 10360-2), dann ist die Software ungeeignet für die Anwendung auf diesem Messsystem. Andererseits gewähren kleine Leistungskennwerte als Ergebnis dieses Tests noch keine vollkommene Sicherheit, dass die Software uneingeschränkt geeignet ist, zugeordnete Geometrieelemente zu berechnen.

Dieser Teil von ISO 10360 befasst sich mit vollständigen Geometrieelementen und mit nicht-extremen Teilelementen; die Tests für Voll- und für Teilelemente sind jedoch getrennt und die Software kann einem der Tests oder beiden unterzogen werden.

Kegel mit sehr großen Öffnungswinkeln werden von dem Test nicht erfasst.

ANMERKUNG 2 Zugeordnete Kegel mit sehr großen Öffnungswinkeln sind in der Praxis unüblich und Software zur ihrer stabilen Berechnung steht kaum zur Verfügung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeiten zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

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

ISO 10360-2:2001, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Acceptance and reverification tests for coordinate measuring machines (CMM) — Part 2: CMMs used for measuring size.*

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 specification.*

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

ISO 14660-2:1999, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Geometrical features — Part 2: Extracted median line of a cylinder and a cone, extraced median surface, local size of an extracted feature.*

International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology (VIM). BIPM, IFCC, IEC, ISO, IUPAP, OIML, 2nd edition, 1993.