

DIN EN ISO 8015

DIN

ICS 17.040.30

Ersatz für
DIN ISO 8015:1986-06

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) –
Grundlagen –
Konzepte, Prinzipien und Regeln (ISO 8015:2011);
Deutsche Fassung EN ISO 8015:2011**

Geometrical product specifications (GPS) –
Fundamentals –
Concepts, principles and rules (ISO 8015:2011);
German version EN ISO 8015:2011

Spécification géométrique des produits (GPS) –
Principes fondamentaux –
Concepts, principes et règles (ISO 8015:2011);
Version allemande EN ISO 8015:2011

Gesamtumfang 20 Seiten

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN



Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 8015:2011) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ (Sekretariat: Dänemark, DS) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Auf nationaler Ebene ist der Arbeitsausschuss NA 152-03-02 AA „CEN/ISO Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“ zuständig.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Dokumente und Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Dokumente und Normen hingewiesen:

ISO 1	siehe DIN EN ISO 1
ISO 1101	siehe DIN EN ISO 1101
ISO 1302	siehe DIN EN ISO 1302
ISO 2692	siehe DIN EN ISO 2692
ISO 2768-1	siehe DIN ISO 2768-1
ISO 7200	siehe DIN EN ISO 7200
ISO 13715	siehe DIN ISO 13715
ISO 14253-1	siehe DIN EN ISO 14253-1
ISO 14253-2	siehe DIN EN ISO 14253-2*)
ISO 14405-1	siehe DIN EN ISO 14405-1
ISO 14978	siehe DIN EN ISO 14978
ISO 17450-1	siehe DIN EN ISO 17450-1**)
ISO 17450-2	siehe DIN EN ISO 17450-2***)
ISO/TR 14638	siehe DIN V 32950
ISO/IEC Guide 98-3	siehe DIN V ENV 13005
ISO/IEC Guide 99	siehe VIM (D)****)

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 8015:1986-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Norm wurde technisch überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 2300: 1980-11
DIN ISO 8015: 1986-06

*) Wird veröffentlicht.

**) Wird veröffentlicht (Überarbeitung von ISO/TS 17450-1:2005).

***) Wird veröffentlicht (Überarbeitung von ISO/TS 17450-2:2002).

****) zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, AuslandsNormen-Service (ANS), 10772 Berlin, ISBN 978-3-410-20070-3.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Referenztemperatur für geometrische Produktspezifikation und –prüfung*

DIN EN ISO 1101, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf*

DIN EN ISO 1302, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Angabe der Oberflächenbeschaffenheit in der technischen Produktdokumentation*

DIN EN ISO 2692, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Form- und Lagetolerierung — Maximum-Material-Bedingung (MMR), Minimum-Material-Bedingung (LMR) und Reziprozitätsbedingung (RPR)*

DIN EN ISO 7200, *Technische Produktdokumentation — Datenfelder in Schriftfeldern und Dokumentenstammdaten*

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

DIN EN ISO 14253-2, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Prüfung von Werkstücken und Messgeräten durch Messen — Teil 2: Anleitung zur Schätzung der Unsicherheit bei GPS-Messungen, bei der Kalibrierung von Messgeräten und bei der Produktprüfung*

DIN EN ISO 14405-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Dimensionelle Tolerierung — Teil 1: Längenmaße*

DIN EN ISO 14978, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Allgemeine Begriffe und Anforderungen für GPS-Messeinrichtungen*

DIN EN ISO 17450-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Grundlagen — Teil 1: Modell für die geometrische Spezifikation und Prüfung*

DIN EN ISO 17450-2, *Geometrische Produktspezifikation und -prüfung (GPS) — Allgemeine Begriffe — Teil 2: Grundlegende Lehrsätze, Spezifikationen, Operatoren und Unsicherheiten*

DIN ISO 2768-1, *Allgemeintoleranzen; Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung*

DIN ISO 13715, *Technische Zeichnungen — Werkstückkanten mit unbestimmter Form — Begriffe und Zeichnungsangaben*

DIN V 32950, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Übersicht*

DIN V ENV 13005, *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen*

VIM, *Internationales Wörterbuch der Metrologie — Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen*

— Leerseite —

ICS 01.100.20

Deutsche Fassung

Geometrische Produktspezifikation (GPS) - Grundlagen - Konzepte, Prinzipien und Regeln (ISO 8015:2011)

Geometrical product specifications (GPS) - Fundamentals -
Concepts, principles and rules (ISO 8015:2011)

Spécification géométrique des produits (GPS) - Principes
fondamentaux - Concepts, principes et règles
(ISO 8015:2011)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. Mai 2011 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-CENELEC 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, Kroatien, 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	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Grundlegende Annahmen für das Lesen von Spezifikationen auf Zeichnungen	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Funktionsgrenzen	6
4.3 Toleranzgrenzen	6
4.4 Funktionsniveau des Werkstücks	6
5 Elementare Grundsätze	6
5.1 Grundsatz des Aufrufens	6
5.2 Grundsatz der GPS-Normenhierarchie.....	7
5.3 Grundsatz der bestimmenden Zeichnung.....	7
5.4 Grundsatz des Geometrieelementes	8
5.5 Grundsatz der Unabhängigkeit	8
5.6 Grundsatz der Dezimaldarstellung	8
5.7 Grundsatz der Standardfestlegung.....	8
5.8 Grundsatz der Referenzbedingungen.....	9
5.9 Grundsatz des starren Werkstücks	9
5.10 Grundsatz der Dualität	9
5.10.1 Operatorkonzept	9
5.10.2 Beschreibung des Grundsatzes der Dualität.....	9
5.11 Grundsatz der Funktionsbeherrschung	10
5.12 Grundsatz der allgemeinen Spezifikation	10
5.13 Grundsatz der Verantwortlichkeit	10
6 Regeln zur Angabe von Standardspezifikationsoperatoren	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Allgemeine standardmäßige GPS-Spezifikation der ISO.....	11
6.3 Abgewandelte standardmäßige GPS-Spezifikation	11
7 Regeln zur Angabe von speziellen Spezifikationsoperatoren	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Hinzugefügte ergänzende Information (Anforderungen) zu den grundlegenden Spezifikationen der ISO.....	13
8 Regeln für eingeklammerte Angaben	13
Anhang A (informativ) Zusammenhang mit dem GPS-Matrix-Modell	14
A.1 Allgemeines	14
A.2 Informationen über diese Norm und ihre Anwendung	14
A.3 Position im GPS-Matrix-Modell	14
A.4 Betroffene Internationale Normen.....	15
Literaturhinweise	16

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 8015:2011) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ 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 Dezember 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2011 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.

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, Kroatien, 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 8015:2011 wurde vom CEN als EN ISO 8015:2011 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Dieses internationale Dokument ist eine Norm für die geometrische Produktspezifikation (GPS) und ist als fundamentale GPS Norm (siehe ISO/TR 14638) anzusehen. Sie beeinflusst alle anderen Normen im GPS-Matrix-System, d. h. sowohl alle globalen, allgemeinen und ergänzenden Normen, als auch jede beliebige andere Art von Dokumenten innerhalb des GPS-Matrix-Systems.

Für eine weitergehende ausführliche Information über den Zusammenhang dieser Norm mit anderen Normen und mit dem GPS-Matrix-Modell siehe Anhang A.

Diese Internationale Norm deckt eine Anzahl grundlegender Prinzipien ab, die auf alle GPS-Normen und auf jede technische Produktspezifikation, welche auf dem GPS-Matrix-Modell beruht, angewendet werden können. Bis zur Veröffentlichung dieser Norm waren diese Prinzipien nur implizit und nicht explizit formuliert worden.

Diese Internationale Norm deckt auch die Angabe der Spezifikationsoperatoren nach ISO und insbesondere auch die Angabe der Spezifikationsoperatoren in denjenigen anderen Fällen, die entweder durch unmittelbare Angabe oder durch Verwendung von firmenspezifischen oder zeichnungsspezifischen Festlegungen gegeben sind.

Dem Zweck dieser Internationalen Norm entsprechend, wird ein Konzept als eine abstrakte Idee, ein Prinzip als eine genormte, allgemein anerkannte Wahrheit, beruhend auf Konzepten, auf welchen wiederum Regeln beruhen, und eine Regel als genormtes Verfahren (des Handelns) angesehen.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die grundlegenden Konzepte, Prinzipien und Regeln fest, die für die Erstellung, Interpretation und Anwendung aller anderen Internationalen Normen, technischen Spezifikationen und technischen Berichten gelten, soweit sie die geometrische Produktspezifikation (GPS) und –prüfung betreffen.

Diese Internationale Norm gilt für die Interpretation von GPS-Angaben auf allen Zeichnungsausführungen.

Für den Zweck dieser Internationalen Norm ist der Begriff „Zeichnung“ im weitest möglichen Sinne zu interpretieren und schließt das gesamte Paket von Dokumentationen zur Spezifikation des Werkstücks mit ein.

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 17450-1:—¹⁾ *Geometrical product specifications (GPS) — General concepts — Part 1: Model for geometrical specification and verification*

ISO 17450-2:—²⁾ *Geometrical product specifications (GPS) — General concepts — Part 2: Basic tenets, specifications, operators and uncertainties*

ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Uncertainty of measurement — Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

ISO/IEC Guide 99:2007, *International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 17450-1, ISO 17450-2, ISO/IEC Guide 98-3, ISO/IEC Guide 99 und die folgenden Begriffe.

3.1

ISO GPS

GPS

System der geometrischen Produktspezifikation und –prüfung, entwickelt durch das ISO/TC 213

3.2

standardgemäße GPS-Spezifikation

GPS-Spezifikation, für die der Spezifikationsoperator durch Normen oder Regelwerke festgelegt ist

ANMERKUNG Wenn sie festgelegt sind, dann sind standardgemäße Spezifikationen üblicherweise an den einführenden Worten: „*wenn nicht anders festgelegt...*“ zu erkennen.

3.3

standardmäßige GPS-Spezifikation der ISO

durch eine ISO-Norm festgelegte standardmäßige GPS-Spezifikation

1) Wird veröffentlicht. (Überarbeitung von ISO/TS 17450-1:2005).

2) Wird veröffentlicht. (Überarbeitung von ISO/TS 17450-2:2002).

3.4

abgewandelte standardmäßige GPS-Spezifikation

auf andere Art und Weise festgelegte standardmäßige GPS-Spezifikation

3.5

standardmäßiger GPS-Spezifikationsoperator der ISO

Spezifikationsoperator, der nur standardmäßige Spezifikationsoperationen enthält, die durch ISO-Normen in der standardmäßigen Reihenfolge festgelegt sind

4 Grundlegende Annahmen für das Lesen von Spezifikationen auf Zeichnungen

4.1 Allgemeines

Die folgenden Annahmen bezüglich der Interpretation der Toleranzgrenzen sind die Grundlage für die übergreifenden Regeln des GPS-Systems.

Allgemeine und individuelle auf der Zeichnung eingetragene Spezifikationen müssen immer beachtet werden und sind standardmäßig mit den in 4.2 bis 4.4 angegebenen Annahmen verbunden.

4.2 Funktionsgrenzen

Für die Interpretation wird angenommen, dass die Funktionsgrenzen auf einer vollständigen Untersuchung beruhen, die experimentell oder theoretisch oder als eine Kombination von beidem durchgeführt worden ist, so dass die Funktionsgrenzen ohne Unsicherheit bekannt sind.

4.3 Toleranzgrenzen

Für die Interpretation wird angenommen, dass die Toleranzgrenzen mit den Funktionsgrenzen übereinstimmen.

4.4 Funktionsniveau des Werkstücks

Für die Interpretation wird angenommen, dass das Werkstück innerhalb der Toleranzgrenzen zu 100 % funktioniert und außerhalb der Toleranzgrenzen zu 0 %.

5 Elementare Grundsätze

5.1 Grundsatz des Aufrufens

Sobald ein Teilbereich des ISO-GPS-Systems in einer Produktspezifikation des Maschinenbaus aufgerufen wird, gilt das gesamte ISO-GPS-System als aufgerufen, wenn es nicht anders in der Dokumentation gekennzeichnet ist, z. B. durch Bezugnahme auf ein entsprechendes Dokument.

„Wenn nichts anderes in der Dokumentation eingetragen ist“ bedeutet z. B., dass, wenn in der Dokumentation angegeben ist, dass diese in Übereinstimmung mit einer regionalen oder nationalen Norm oder einem firmeneigenen Regelwerk erstellt worden ist und dass dann diese Norm und nicht das ISO-GPS-System verwendet werden soll, um diejenigen Elemente der Spezifikation zu interpretieren, die durch diese Norm abgedeckt sind.

„Tolerierung ISO 8015“ kann wahlweise zur Information im oder in der Nähe des Titelfeldes angegeben werden, ist aber nicht erforderlich, um das ISO-GPS-System aufzurufen.

ANMERKUNG 1 Der am meisten übliche Weg um das ISO-GPS-System aufzurufen ist die Verwendung von einer oder mehreren GPS-Spezifikationen auf einer Zeichnung.

ANMERKUNG 2 Das ISO-GPS-System ist in den durch das ISO/TC 213 veröffentlichten Internationalen Normen festgelegt. Siehe auch ISO/TR 14638.

ANMERKUNG 3 Der Satz „das gesamte ISO-GPS-System wird aufgerufen“ bedeutet, dass zum Beispiel fundamentale und globale GPS-Normen gelten und konsequenterweise zum Beispiel die Referenztemperatur nach ISO 1 oder die Entscheidungsregeln nach ISO 14253-1 gelten, sofern nichts anderes angegeben ist. Der Sinn des Grundsatzes des Aufrufens ist es, die formale Nachverfolgbarkeit für diese GPS-Normen und Regeln zu gewährleisten.

5.2 Grundsatz der GPS-Normenhierarchie

Das ISO-GPS-System ist in einer Hierarchie von Normen festgelegt, welche die folgenden Arten von Normen in der gegebenen Reihenfolge einschließt:

- GPS-Grundnormen;
- globale GPS-Normen;
- allgemeine GPS-Normen;
- ergänzende GPS-Normen.

Die in den Normen eines höheren Niveaus der Hierarchie angegebenen Regeln gelten in allen Fällen, es sei denn, dass Regeln in Normen eines niedrigeren Niveaus in der Hierarchie eigens andere Regeln angeben.

Die in den GPS-Grundnormen, z. B. in dieser Norm, angegebenen Regeln gelten in allen Fällen, es sei denn, dass die Regeln in einer speziellen Norm auf einem niedrigeren Niveau andere Regeln angeben, die innerhalb ihres Geltungsbereiches gültig sind.

Die in globalen GPS-Normen angegebenen Regeln, z. B. in ISO 1, gelten in allen Fällen, es sei denn, dass die Regeln in einer speziellen allgemeinen oder ergänzenden Norm andere Regeln angeben, die innerhalb ihres Geltungsbereiches gültig sind.

Alle in GPS-Grundnormen und globalen GPS-Normen angegebenen Regeln gelten zusätzlich zu den in den allgemeinen GPS-Normen, z. B. ISO 1101, besonders angegebenen Regeln, außer in den Fällen, in denen die Regeln in der allgemeinen GPS-Norm ausdrücklich von den in den GPS-Grundnormen und den globalen GPS-Normen angegebenen Regeln verschieden sind und falls die Regeln in einer bestimmten ergänzenden Norm keine anderen Regeln angeben, die innerhalb ihres Geltungsbereiches gültig sind.

Alle in GPS-Grundnormen, globalen und allgemeinen GPS-Normen angegebenen Regeln gelten zusätzlich zu den in den ergänzenden GPS-Normen, z. B. ISO 2768-1, besonders angegebenen Regeln, mit Ausnahme der Fälle, bei denen die in den ergänzenden GPS-Normen angegebenen Regeln ausdrücklich von den in GPS-Grundnormen, globalen und allgemeinen GPS-Normen angegebenen Regeln verschieden sind.

5.3 Grundsatz der bestimmenden Zeichnung

Die Zeichnung ist bestimmend. Alle Anforderungen sollen auf der Zeichnung unter Verwendung von GPS-Symbolen (mit oder ohne Spezifikations-Modifikationssymbole), zugeordneten Standardregeln oder besonderen Regeln und Verweisungen auf eine dazu in Beziehung stehende Dokumentation, z. B. regionale, nationale oder firmeneigene Regelwerke, angegeben werden. Infolgedessen können Anforderungen, die nicht auf der Zeichnung angegeben sind, nicht geltend gemacht werden.

Eine Zeichnung kann Anforderungen enthalten, die sich auf unterschiedliche Zustände der Fertigstellung des Produktes beziehen. In diesem Fall muss angegeben werden, auf welchen Zustand sich jede der Angaben bezieht, es sei denn, es ist der endgültige Zustand.

Als Teil des ISO-GPS-Systems gilt diese Internationale Norm und die in ihr festgelegten Grundsätze und Regeln für alle Produktspezifikationen, bei denen das ISO-GPS-System aufgerufen wird (siehe 5.1), selbst dann, wenn auf der Zeichnung nicht ausdrücklich auf sie verwiesen wird.

ANMERKUNG Wie im Anwendungsbereich ausgewiesen, ist der Begriff „Zeichnung“ für den Zweck dieser Internationalen Norm im weitest möglichen Sinne zu interpretieren und schließt das gesamte Paket von Dokumentationen zur Spezifikation des Werkstücks mit ein.

5.4 Grundsatz des Geometrieelementes

Ein Werkstück muss als aus einer Anzahl von Geometrieelementen, begrenzt durch natürliche Begrenzungen, bestehend angesehen werden. Standardmäßig gilt jede GPS-Spezifikation für ein Geometrieelement oder eine Beziehung zwischen Geometrieelementen für das gesamte Geometrieelement und jede GPS-Spezifikation gilt nur für ein einziges Geometrieelement oder eine einzige Beziehung zwischen Geometrieelementen.

Diese Standard-Festlegung kann nur durch eine ausdrückliche Angabe auf der Zeichnung außer Kraft gesetzt werden.

ANMERKUNG 1 Die natürlichen Begrenzungen eines Geometrieelements sind in den meisten Fällen Kanten, an denen eine plötzliche Änderung der Flächennormale auftritt. Dies ist allerdings nicht immer der Fall. Man überlege sich ein Werkstück, das aus einem zylindrischen Geometrieelement zwischen zwei halbkugelförmigen Geometrieelementen mit dem gleichen Durchmesser besteht. In diesem Fall gibt es keine plötzliche Änderung der Flächennormale an den natürlichen Begrenzungen zwischen den Geometrieelementen.

ANMERKUNG 2 Es stehen Angaben zur Verfügung, um festzulegen, dass eine Anforderung nicht für das gesamte Geometrieelement gilt, z. B. wenn ein Teilbereich eines Geometrieelementes mit einer lang-gestrichelten punktierten breiten Linie gekennzeichnet ist oder wenn die Angabe ACS (jeder beliebige Querschnitt; en: any cross section) verwendet wird.

ANMERKUNG 3 Es stehen Angaben zur Verfügung, um festzulegen, dass eine Anforderung für mehr als ein Geometrieelement gilt, z. B. wenn die Angabe CZ (gemeinsame Zone; en: common zone) verwendet wird.

ANMERKUNG 4 Eine allgemeine GPS-Spezifikation wird, falls nicht anders festgelegt, als eine Menge von GPS-Spezifikationen angesehen. Jede GPS-Spezifikation in der Menge gilt nur für ein Merkmal eines Geometrieelementes oder eine Beziehung zwischen Geometrieelementen (siehe auch 5.12).

5.5 Grundsatz der Unabhängigkeit

Standardmäßig muss jede GPS-Anforderung an ein Geometrieelement oder eine Beziehung zwischen Geometrieelementen unabhängig von anderen Anforderungen erfüllt werden, außer wenn sie in einer Norm oder durch eine besondere Angabe (z. B. die Modifikationssymbole \textcircled{M} nach ISO 2692, CZ nach ISO 1101 oder \textcircled{E} nach ISO 14405-1) als Teil der gegenwärtigen Spezifikation ausgewiesen ist.

5.6 Grundsatz der Dezimaldarstellung

Nicht angegebene Dezimalstellen sind Nullen. Dieser Grundsatz gilt sowohl für Zeichnungen, als auch für GPS-Normen.

BEISPIEL 1 $\pm 0,2$ bedeutet das Gleiche wie $\pm 0,200\ 000$... usw.

BEISPIEL 2 10 bedeutet das Gleiche wie 10,000 000 ... usw.

5.7 Grundsatz der Standardfestlegung

Ein vollständiger Spezifikationsoperator kann unter Verwendung der grundlegenden GPS-Spezifikationen der ISO angegeben werden. Die grundlegende GPS-Spezifikation der ISO gibt an, dass die Anforderung auf dem Standardspezifikationsoperator beruht.

ANMERKUNG 1 Die GPS-Normen der ISO legen den standardmäßigen GPS-Operator der ISO für jede grundlegende GPS-Spezifikation fest. Dies ist nicht unmittelbar in der Zeichnung sichtbar.

BEISPIEL Die Maßanforderung „ $\varnothing 30\ H6$ “ besagt, dass der Standardspezifikationsoperator (örtliches Maß) nach ISO 14405-1 anzuwenden ist.

ANMERKUNG 2 Spezielle GPS-Spezifikationen können in der technischen Produktdokumentation durch die Verwendung von Modifikationssymbolen oder Kurzbezeichnungen oder beides angegeben werden. Diese Modifikationssymbole oder Kurzbezeichnungen oder beides sind in der Zeichnung sichtbar.

ANMERKUNG 3 Modifikationssymbole werden verwendet, um den Spezifikationsoperator zu ändern, wenn der standardmäßige Spezifikationsoperator nicht gilt.

ANMERKUNG 4 Standardmäßige GPS-Spezifikationen können durch Verwendung von zeichnungsspezifischen standardmäßigen GPS-Spezifikationen oder firmenspezifische standardmäßige GPS-Spezifikationen geändert werden. Beide werden in der Zeichnung entweder unmittelbar angegeben oder durch Verweisung auf ein Dokument, z. B. ein regionales, nationales oder firmeneigenes Regelwerk (siehe 6.3).

5.8 Grundsatz der Referenzbedingungen

Standardmäßig gelten alle GPS-Spezifikationen bei Referenzbedingungen. Diese schließen die in ISO 1 festgelegte Referenztemperatur von 20 °C ein und dass das Werkstück frei von Verunreinigungen sein soll. Jede beliebige zusätzliche Bedingung oder andere Bedingungen, die gelten sollen, z. B. Feuchtigkeitsbedingungen, müssen auf der Zeichnung festgelegt werden.

5.9 Grundsatz des starren Werkstücks

Standardmäßig muss ein Werkstück so angesehen werden, als hätte es eine unendlich große Steifigkeit und alle GPS-Spezifikationen gelten für den freien Zustand, unverformt durch irgendwelche äußere Kräfte, einschließlich der Schwerkraft. Jede beliebige zusätzliche Bedingung oder andere Bedingungen, die gelten sollen, müssen auf der Zeichnung festgelegt werden; siehe zum Beispiel ISO 10579.

5.10 Grundsatz der Dualität

5.10.1 Operatorkonzept

Spezifikationen für Geometrieelemente von Werkstücken werden in GPS-Normen als Spezifikationsoperatoren formuliert. Ein Spezifikationsoperator ist eine Menge von vorgeschriebenen Operationen in einer vorgegebenen Reihenfolge.

Dieses Konzept ermöglicht die Anpassungsfähigkeit in den Spezifikationen. Die Menge der Operationen in einer Spezifikation kann darauf zugeschnitten werden, besondere funktionelle Anforderungen nachzubilden, wodurch jede Mehrdeutigkeit in der Beschreibung der Funktion in der Spezifikation eingeschränkt oder beseitigt wird.

Ein vollständiger Spezifikationsoperator legt die Messgröße für die Spezifikation in allen wesentlichen Einzelheiten fest. Dies beseitigt die Mehrdeutigkeit der Spezifikation.

Der Verifikationsoperator ist die physikalische Implementierung des Spezifikationsoperators. Er kann genau dieselben Operationen in derselben Reihenfolge besitzen (in diesem Fall ist die Verfahrensunsicherheit gleich Null) oder er kann unterschiedliche Operationen besitzen oder die Operationen in einer anderen Reihenfolge durchführen (in diesem Fall ist die Verfahrensunsicherheit nicht gleich Null).

Der Verifikationsoperator ist nicht in der Zeichnung festgelegt. Vielmehr wird während der Verifikation entschieden, dass er dem Spezifikationsoperator ausreichend nahe kommt, um die Verfahrensunsicherheit auf einem annehmbaren Niveau zu halten.

5.10.2 Beschreibung des Grundsatzes der Dualität

Der Grundsatz der Dualität sagt aus:

- 1) eine GPS-Spezifikation legt einen GPS-Spezifikationsoperator unabhängig von irgend einem Messverfahren oder einer Messeinrichtung fest und
- 2) der GPS-Spezifikationsoperator wird durch einen Verifikationsoperator in die Praxis umgesetzt, der zwar von der GPS-Spezifikation selbst unabhängig ist, aber dafür gedacht ist den GPS-Spezifikationsoperator wiederzuspiegeln.

Die GPS-Spezifikation schreibt nicht vor, welche Verifikationsoperatoren zulässig sind. Die Zulässigkeit eines Verifikationsoperators wird unter Verwendung der Messunsicherheit und jeder beliebigen Mehrdeutigkeit der Spezifikation bewertet.

5.11 Grundsatz der Funktionsbeherrschung

Die Funktion jedes Werkstückes wird durch einen Funktionsoperator ausgedrückt und kann durch eine Menge von Spezifikationsoperatoren nachgebildet werden, die wiederum eine Menge von Messgrößen und die diesen Messgrößen zugeordneten Toleranzen festlegen.

Die Spezifikation eines Werkstückes ist vollständig, wenn alle beabsichtigten Funktionen des Werkstückes beschrieben sind und durch GPS-Spezifikationen kontrolliert werden. In den meisten Fällen wird die Spezifikation unvollständig sein, weil einige Funktionen unvollkommen oder überhaupt nicht beschrieben/kontrolliert werden. Folglich kann es eine gute oder schlechte Korrelation zwischen der Funktion und der verwendeten Menge der GPS-Spezifikationen geben.

Jeder Mangel einer Korrelation zwischen den funktionellen Anforderungen und den Anforderungen der GPS-Spezifikationen führt zu einer Mehrdeutigkeit in der Beschreibung der Funktion.

5.12 Grundsatz der allgemeinen Spezifikation

Standardmäßig gilt eine allgemeine GPS-Spezifikation nur für das Merkmal eines Geometrieelementes oder eine Beziehung zwischen Geometrieelementen für die keine individuelle GPS-Spezifikation der gleichen Art angegeben worden ist. Allgemeine GPS-Spezifikationen gelten für jedes Merkmal eines Geometrieelementes und jede Beziehung zwischen Geometrieelementen einzeln betrachtet.

Wenn keine allgemeinen GPS-Spezifikationen im oder in der Nähe des Titelfeldes angegeben werden, dann gelten nur die in der technischen Produktdokumentation im einzelnen angegebenen GPS-Spezifikationen.

Wenn mehr als eine allgemeine GPS-Spezifikation im oder in der Nähe des Titelfeldes angegeben ist und diese Angaben widersprüchlich zueinander sind, dann müssen sie durch eine Erklärung ergänzt werden, um klar zu machen, für welches Merkmal jede der allgemeinen GPS-Spezifikationen gilt, um Mehrdeutigkeiten in der Spezifikation zu vermeiden.

Im Falle von widersprüchlichen allgemeinen GPS-Spezifikationen, d. h. bei zwei oder mehr allgemeinen GPS-Spezifikationen für dasselbe Merkmal, fordern die allgemeinen Regeln für eine Mehrdeutigkeit der Spezifikation nur die Einhaltung einer allgemeinen GPS-Spezifikation, d. h. die toleranteste.

ANMERKUNG 1 Eine individuelle GPS-Spezifikation kann mehr oder weniger einschränkend sein, als die in der Zeichnung angegebene allgemeine GPS-Spezifikation.

ANMERKUNG 2 Die Normen ISO 1302, ISO 2768 und ISO 13715 stellen zum Beispiel Werkzeuge zur Zeichnungseintragung von Allgemeintoleranzen zur Verfügung.

5.13 Grundsatz der Verantwortlichkeit

In Anbetracht des Grundsatzes der Dualität und des Grundsatzes der Funktionsbeherrschung ist es notwendig, die Genauigkeit der Annäherung eines Spezifikationsoperators an den Funktionsoperator und Genauigkeit der Annäherung eines Verifikationsoperators an den Spezifikationsoperator zu beschreiben. Die Mehrdeutigkeit der Beschreibung der Funktion und die Mehrdeutigkeit der Spezifikation beschreiben gemeinsam die Genauigkeit der Annäherung des Spezifikationsoperators an den Funktionsoperator. Diese Mehrdeutigkeiten liegen in der Verantwortung des Konstrukteurs. Die Messunsicherheit bestimmt quantitativ die Annäherung des Verifikationsoperators an den Spezifikationsoperator. Falls nicht anders angegeben, liegt die Messunsicherheit in der Verantwortung derjenigen Partei, welche den Nachweis der Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung mit den Spezifikationen führt; siehe ISO 14253-1.

6 Regeln zur Angabe von Standardspezifikationsoperatoren

6.1 Allgemeines

Standardmäßige GPS-Spezifikationen werden allgemein dazu verwendet, die Tolerierung auf der technischen Zeichnung zu vereinfachen. Ein Standard-Spezifikationsoperator kann auf eine von zwei Arten festgelegt werden, entweder durch Angabe einer allgemeinen standardmäßigen GPS-Spezifikation der ISO oder eine allgemeine abgewandelte standardmäßige GPS-Spezifikation.

6.2 Allgemeine standardmäßige GPS-Spezifikation der ISO

Wenn

- die grundlegende GPS-Spezifikation der ISO nach ISO 1101, ISO 1302, ISO 5459, usw. die gegenwärtige Spezifikation für irgendein geometrisches Merkmal auf der Zeichnung ist, und
- keine allgemeine abgewandelte standardmäßige GPS-Spezifikation in oder in der Nähe des Titelfeldes angegeben ist,

dann ist der standardmäßige Spezifikationsoperator der ISO derjenige, welcher durch die gegenwärtige ISO-Norm gefordert wird, die den fraglichen standardmäßigen Spezifikationsoperator festlegt. Die ISO-Norm, die den fraglichen standardmäßigen Spezifikationsoperator festlegt, entspricht immer der zum Zeitpunkt der Zeichnungserstellung letzten verfügbaren Ausgabe. Wenn eine Verweisung auf vorhergehende Ausgaben dieser ISO-Norm erforderlich ist, dann soll dies eindeutig angegeben werden.

ANMERKUNG Derzeit bieten die GPS-Normen der ISO nicht für alle Spezifikationsoperationen bei allen standardmäßigen Spezifikationsoperatoren Standards an. Folglich sind viele Standard-Spezifikationsoperatoren der ISO nicht vollständig.

6.3 Abgewandelte standardmäßige GPS-Spezifikation

Ein abgewandelter Standard-Spezifikationsoperator muss in einem maßgeblichen Dokument festgelegt sein.

Der abgewandelte Standard-Spezifikationsoperator muss genau, eindeutig und vollständig festgelegt sein, damit er als ein vollständiger Spezifikationsoperator angesehen werden kann.

Der abgewandelte standardmäßige Spezifikationsoperator soll in oder in der Nähe des Zeichnungskopfes in die Zeichnung eingetragen werden. Wenn Normen angewendet werden, die nicht ISO-GPS-Normen sind, dann soll die Zeichnungseintragung mindestens das Folgende einschließen:

- das Wort „Tolerierung“ oder „Tolerierung ISO 8015“;
- das Symbol (AD);
- eine vollständige Bezeichnung des maßgeblichen Dokumentes und andere notwendige Information.

ANMERKUNG AD steht für „abgewandelter Standard-...“ (Altered Default).

Wenn mehr als ein abgewandelter Standard-Spezifikationsoperator auf der Zeichnung verwendet wird, dann sollte jedem Symbol (AD) eine Zahl folgen.

Einige ISO-Normen stellen Mittel zur Verfügung, um den ISO-Standard abzuwandeln, z. B. beim Maß eines Maßelementes nach ISO 14405 GG.

Das Symbol (AD) wird nur dann verwendet, wenn GPS-Normen angewendet werden, die keine ISO-Normen sind.

Tolerierung ISO 8015 (AD) – ABC12345:2010

Symbol

Vollständige Bezeichnung des maßgeblichen Dokumentes
und andere notwendige Informationen

Siehe auch das Beispiel in Bild 1.

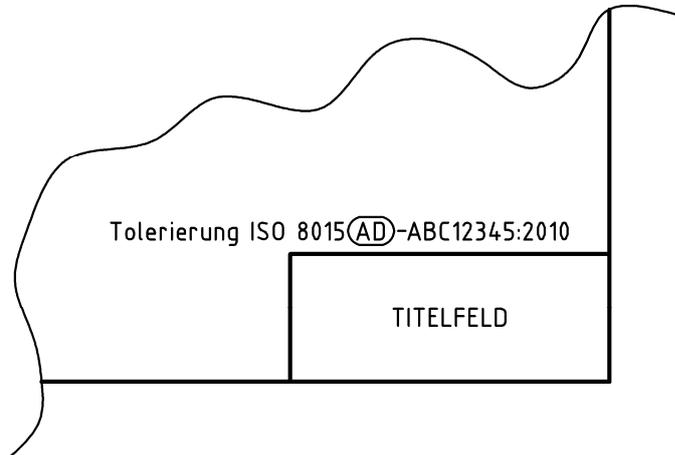


Bild 1 — Eintragung eines abgewandelten standardmäßigen GPS-Spezifikationsoperators

7 Regeln zur Angabe von speziellen Spezifikationsoperatoren

7.1 Allgemeines

Spezielle Spezifikationsoperatoren für irgendein geometrisches Merkmal müssen durch Hinzufügen ergänzender Information (Anforderungen) zu den grundlegenden ISO-Spezifikationen angegeben werden. Die hinzugefügte ergänzende Information ändert die Operationen im festgelegten Standard-Spezifikationsoperator.

ANMERKUNG 1 Diese Art von hinzugefügter ergänzender Information (Anforderung) wird als Spezifikations-Modifikationssymbol festgelegt (siehe ISO 17450-2:—, 3.5.2).

Operationen, denen keine ergänzenden Anforderungen in dem angegebenen speziellen Spezifikationsoperator zugewiesen worden sind, bleiben so wie es durch die Standard-Spezifikation nach der grundlegenden ISO-Spezifikation festgelegt ist.

ANMERKUNG 2 Derzeit bieten die GPS-Normen der ISO nicht für alle Spezifikationsoperationen bei allen standardmäßigen Spezifikationsoperatoren Standards an. Folglich sind viele Standard-Spezifikationsoperatoren der ISO nicht vollständig.

Das in 7.2 beschriebene Verfahren muss für die Angabe von speziellen Spezifikationsoperatoren angewendet werden,

- sowohl für individuell tolerierte Geometrielemente in Übereinstimmung mit ISO 1101, ISO 1302, ISO 5459, usw.,
- als auch beim Zeichnen eindeutiger Standard-Spezifikationen.

7.2 Hinzugefügte ergänzende Information (Anforderungen) zu den grundlegenden Spezifikationen der ISO

Hinzugefügte ergänzende Information (Anforderungen) zu den grundlegenden Spezifikationen der ISO können, falls notwendig, die Standardoperationen der grundlegenden Spezifikationen der ISO ändern. Beispiele für diese Information sind

- a) Zuordnungsregel,
- b) Filtertyp,
- c) Übertragungsband,
- d) Tasterelement und
- e) Erfassungsstrategie.

Wenn irgendeine dieser Standard-Operationen dem besonderen Bedürfnis der Konstruktion entsprechend geändert wird, dann müssen die grundlegenden Spezifikationen wie folgt modifiziert werden:

- im Falle einer Spezifikation nach ISO 1101, durch Hinzufügen von Information zur zweiten Abteilung des Toleranzrahmens;
- im Falle einer Spezifikation nach ISO 1302, durch Hinzufügen von Information zu den Bereichen a bis e des vollständigen graphischen Symbols für die Oberflächenbeschaffenheit;
- im Falle einer Spezifikation nach ISO 14405-1, durch Hinzufügen von Modifikationssymbolen zur Toleranzangabe.

Siehe die entsprechenden Internationalen Normen für die Einzelheiten.

ANMERKUNG Derzeit legen die GPS-Normen der ISO nicht alle notwendigen Spezifikations-Modifikationssymbole fest.

8 Regeln für eingeklammerte Angaben

Eingeklammerte Angaben dienen nur zur Information und stellen keinen wesentlichen Teil der Spezifikation/Anforderung dar.

Anhang A (informativ)

Zusammenhang mit dem GPS-Matrix-Modell

A.1 Allgemeines

Zu den vollständigen Einzelheiten des GPS-Matrix-Modells siehe ISO/TR 14638.

A.2 Informationen über diese Norm und ihre Anwendung

Diese Internationale Norm behandelt eine Anzahl von grundlegenden Annahmen und Prinzipien, die für alle GPS-Normen und technischen Produktdokumentationen gelten, welche auf dem GPS-Matrix-System beruhen.

Diese Internationale Norm behandelt auch die Angabe von nicht standardmäßigen Operatoren, entweder durch direkte Angabe oder durch die Verwendung maßgeblicher Dokumente oder zeichnungsspezifischer Vorgaben.

A.3 Position im GPS-Matrix-Modell

Diese Internationale Norm ist eine GPS-Grundnorm, die alle anderen Normen im GPS-Matrix-System beeinflusst, wie im Bild A.1 graphisch dargestellt.

Globale GPS-Normen						
Matrix allgemeiner GPS-Normen						
Kettenglieder	1	2	3	4	5	6
Größenmaßelement	x	x	x	x	x	x
Abstand	x	x	x	x	x	x
Radius	x	x	x	x	x	x
Winkel	x	x	x	x	x	x
Form einer bezugsunabhängigen Linie	x	x	x	x	x	x
Form einer bezugsabhängigen Linie	x	x	x	x	x	x
Form einer bezugsunabhängigen Oberfläche	x	x	x	x	x	x
Form einer bezugsabhängigen Oberfläche	x	x	x	x	x	x
Richtung	x	x	x	x	x	x
Lage	x	x	x	x	x	x
Lauf	x	x	x	x	x	x
Gesamtlauf	x	x	x	x	x	x
Bezüge	x	x	x	x	x	x
Rauheitsprofil	x	x	x	x	x	x
Welligkeitsprofil	x	x	x	x	x	x
Primärprofil	x	x	x	x	x	x
Oberflächenunvollkommenheit	x	x	x	x	x	x
Kanten	x	x	x	x	x	x

GPS-
Grundnormen

Bild A.1 — Position im GPS-Matrix-Modell

A.4 Betroffene Internationale Normen

Die betroffenen Internationalen Normen sind diejenigen, welche aus den Kettengliedern der in Bild A.1 gekennzeichneten Normen hervorgehen.

Literaturhinweise

- [1] ISO 1:2002, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Standard reference temperature for geometrical product specification and verification*
- [2] ISO 1101:2004, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Tolerances of form, orientation, location and run-out*
- [3] ISO 1302:2002, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Indication of surface texture in technical product documentation*
- [4] ISO 2692:2006, *Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Maximum material requirement (MMR), least material requirement (LMR) and reciprocity requirement (RPR)*
- [5] ISO 2768-1:1989, *General tolerances — Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*
- [6] ISO 5459:—³⁾, *Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Datums and datum systems*
- [7] ISO 7200:2004, *Technical product documentation — Data fields in title blocks and document headers*
- [8] ISO 10579:2010, *Geometrical product specifications (GPS) — Dimensioning and tolerancing — Non-rigid parts*
- [9] ISO 13715:2000, *Technical drawings — Edges of undefined shape — Vocabulary and indications*
- [10] ISO 14253-1:1998, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Inspection by measurement of workpieces and measuring equipment — Part 1: Decision rules for proving conformance or nonconformance with specifications*
- [11] ISO 14253-2:2011, *Geometrical product specifications (GPS) — Inspection by measurement of workpieces and measuring equipment — Part 2: Guidance for the estimation of uncertainty in GPS measurement, in calibration of measuring equipment and in product verification*
- [12] ISO 14405-1:2010, *Geometrical product specifications (GPS) — Dimensional tolerancing — Part 1: Linear sizes*
- [13] ISO/TR 14638:1995, *Geometrical product specification (GPS) — Masterplan*
- [14] ISO 14978:2006, *Geometrical product specifications (GPS) — General concepts and requirements for GPS measuring equipment*

³⁾ Wird veröffentlicht (Überarbeitung von ISO 5459:1981).