

DIN EN ISO 1660

ICS 01.100.01

Einsprüche bis 2013-12-11
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 1660:1988-07

Entwurf

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) –
Geometrische Tolerierung –
Profiltolerierung (ISO/DIS 1660:2013);
Deutsche Fassung prEN ISO 1660:2013**

Geometrical product specifications (GPS) –
Geometrical tolerancing –
Profile tolerancing (ISO/DIS 1660:2013);
German version prEN ISO 1660:2013

Spécification géométrique des produits (GPS) –
Tolérancement géométrique –
Tolérancement des profils (ISO/DIS 1660:2013);
Version allemande prEN ISO 1660:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-10-11 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an natg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 43 Seiten

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf wurde vom ISO/TC 213/WG 18 „Geometrical tolerancing“ in Zusammenarbeit mit CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ (Frankreich) 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“ im Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN zuständig.

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

ISO 1101	siehe	DIN EN ISO 1101
ISO 2692	siehe	DIN EN ISO 2692
ISO 5458	siehe	DIN EN ISO 5458
ISO 5459	siehe	DIN EN ISO 5459
ISO 8015	siehe	DIN EN ISO 8015
ISO 10579	siehe	DIN EN ISO 10579
ISO 14660-2	siehe	DIN EN ISO 14660-2
ISO 16792	siehe	DIN ISO 16792
ISO 17450-1	siehe	DIN EN ISO 17450-1
ISO 22432	siehe	DIN EN ISO 22432

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 1660:1988-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm wurde redaktionell überarbeitet;
- b) weitere Normative Verweisungen wurden aufgenommen;
- c) Begriffe wurden aufgenommen;
- d) Symbole wurden aufgenommen,
- e) Regeln für die Profiltolerierung wurden aufgenommen;
- f) Beispiele für Zusammengesetzte Geometrieelemente wurden im Anhang A aufgenommen;
- g) Beispiele zur Anwendung der Regeln wurden in Anhang B aufgenommen;
- h) zur Information wurden Beispiele der früheren Zeichnungspraxis in Anhang C mit aufgenommen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN EN ISO 2692, *Geometrische Produktspezifikation und -prüfung (GPS) — Geometrische Tolerierung — Maximum-Material Bedingung (MMR), Minimum-Material Bedingung (LMR) und Wechselwirkungsbedingung*

DIN EN ISO 5458, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Form- und Lagetolerierung — Positionstolerierung*

DIN EN ISO 5459, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Bezüge und Bezugssysteme*

DIN EN ISO 8015, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Grundlagen — Konzepte, Prinzipien und Regeln*

DIN EN ISO 10579, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Bemaßung und Tolerierung — Nicht-formstabile Teile*

DIN EN ISO 14660-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrieelemente — Teil 2: Erfasste mittlere Linie eines Zylinders und eines Kegels, erfasste mittlere Fläche, örtliches Maß eines erfassten Geometrieelementes*

DIN ISO 16792, *Technische Produktdokumentation — Verfahren für digitale Produktdefinitionsdaten*

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

DIN EN ISO 22432, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Zur Spezifikation und Prüfung benutzte Geometrieelemente*

— Leerseite —

Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Profiltolerierung (ISO/DIS 1660:2013)

*Spécification géométrique des produits (GPS) — Tolérancement géométrique — Tolérancement des profils
(ISO/DIS 1660:2013)*

Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Profile tolerancing (ISO/DIS 1660:2013)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D
STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Symbole	7
5 Regeln für Profiltolerierung	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Defaultregeln für Profiltolerierung	8
5.3 Regeln für die Modifikatoren für Profiltolerierung	10
5.4 Profiltolerierung dünner Teile	12
Anhang A (informativ) Zusammengesetzte Geometrieelemente.....	13
Anhang B (informativ) Illustration der Regeln.....	15
B.1 Allgemeines.....	15
Anhang C (informativ) Frühere Zeichnungspraxis	38
Anhang D (informativ) Beziehung zum GPS-Matrix-Modell	39
D.1 Allgemeines	39
D.2 Information über diese Internationale Norm und ihre Anwendung.....	39
D.3 Position im GPS-Matrix-Modell	39

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 1660:2013) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Geometrical Product Specifications (GPS) - Geometrical features“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikation (GPS) - Geometrielemente“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 1660:2013 wurde vom CEN als prEN ISO 1660:2013 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Die ISO 1660 ist eine Norm für die geometrische Produktspezifikation (GPS) und ist als allgemeine GPS-Norm (siehe ISO/TR 14638) anzusehen. Sie beeinflusst die Kettenglieder 1, 2 und 3 der Ketten von Normen in Form von bezugsunabhängigen und bezugsabhängigen Linien und Oberflächenprofile.

Die in ISO/TR 14638 gegebene ISO/GPS-Übersicht gibt einen Überblick über das ISO/GPS-System, von dem dieses Dokument ein Bestandteil ist. Die in ISO 8015 gegebenen grundlegenden Regeln von ISO/GPS gelten für diese Norm und die Default-Entscheidungsregeln aus ISO 14253-1 gelten für die Spezifikationen nach diesem Dokument, soweit nicht anders angegeben.

Für eine weitergehende ausführliche Information zur Beziehung dieser Norm mit dem GPS-Matrix-Modell siehe Anhang B.

Für die endgültige Darstellung (Verhältnisse und Maße) der Symbole für die geometrische Tolerierung siehe ISO 7083.

Diese Ausgabe der ISO 1660 liefert Regeln für die Profiltolerierung.

Im Gegensatz zu anderen Arten der geometrischen Tolerierung, gestattet die Profiltolerierung die geometrische Tolerierung ungerader Linien und unebener Oberflächen. Dadurch wird die Profiltolerierung komplexer als andere Form- und Lagetolerierungen bezogen auf die Definition der Nenngeometrie und den Umfang des tolerierten Geometrieelements. Diese Internationale Norm ist auf diese beiden Komplexitäten erweitert und liefert die Mittel und Regeln dazu.

Diese Ausgabe der ISO 1660 ist ein Pilotprojekt zum Schreiben regelbasierter Normen für geometrische Tolerierung statt beispielbasierter Normen. Langfristig ist vorgesehen, dass der Inhalt dieser Norm in eine zukünftige regelbasierte ISO 1101 integriert wird.

Diese Internationale Norm bezieht sich auf andere Normen hinsichtlich der GPS-Tolerierung im Allgemeinen und der geometrische Tolerierung im Besonderen anstatt diese Regeln zu wiederholen. Diese GPS-Prinzipien und Regeln umfassen, sind jedoch nicht begrenzt auf:

- den Grundsatz des Geometrieelements (siehe ISO 8015, 4.5);
- den Grundsatz der Unabhängigkeit (siehe ISO 8015, 5.5);
- die Regeln für theoretisch exakte Maße (TEDs) (siehe ISO 5458, 4.3);
- die Breite der Toleranzzone gilt senkrecht zum tolerierten Geometrieelement (siehe ISO 1101, Abschnitt 8);
- die Regeln zur Identifikation der tolerierten Geometrieelemente (siehe ISO 1101, Abschnitt 7 und 10.1);
- Formtoleranzen, d. h. Toleranzen ohne Bezug auf eine Bezugsstelle, ein Bezugssystem oder ein Muster, schränken weder Orientierung noch Ort ein (siehe ISO 1101, Abschnitt 15);
- die Toleranzzone kann durch Bezug auf Bezüge eingeschränkt sein (siehe ISO 5459).

WICHTIG — Die in dieser Internationalen Norm enthaltenen Illustrationen sollen den Text illustrieren und/oder Beispiele für die zugehörigen Spezifikationen der technischen Zeichnungen liefern; diese Illustrationen sind nicht vollständig bemaßt und toleriert; sie zeigen nur die relevanten allgemeinen Grundsätze.

Folglich stellen die Illustrationen keine Darstellung eines vollständigen Werkstücks dar und haben nicht die erforderliche Qualität für die Verwendung in der Industrie (bezüglich der vollständigen Konformität mit den von ISO/TC 10 und ISO/TC 213 erarbeiteten Normen) und sind daher für geplante Schulungszwecke nicht geeignet.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm enthält die Regeln für geometrische Tolerierung integraler und abgeleiteter Geometrieelemente (Linien und Oberflächen).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 1101:2012, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Tolerances of form, orientation, location and run-out*

ISO 1101:2012 AMD 1:—¹⁾ *Geometrical Product Specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Tolerances of form, orientation, location and run-out*

ISO 2692:2006, *Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Maximum material requirement (MMR), least material requirement (LMR) and reciprocity requirement (RPR)*

ISO 5458:1998, *Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Positional tolerancing*

ISO 5459:2011, *Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Datums and datum systems*

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

ISO 10579:2010, *Geometrical product specifications (GPS) — Dimensioning and tolerancing — Non-rigid parts*

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

ISO 16792, *Technical product documentation — Digital product definition data practices*

ISO 17450-1:2011, *Geometrical product specifications (GPS) — General concepts — Part 1: Model for geometrical specification and verification*

ISO 22432:2011, *Geometrical product specifications (GPS) — Features utilized in specification and verification*

1) In Vorbereitung.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 1101, ISO 5459, ISO 8015, ISO 14660-2, ISO 17450-1 und ISO 22432 und die folgenden Begriffe.

3.1

Profil

einfaches oder komplexes, integrales oder abgeleitetes Geometrieelement

3.1.2

Linienprofil

Profil, bei dem das Geometrieelement eine Linie ist

3.1.3

Flächenprofil

Profil, bei dem das Geometrieelement eine Fläche ist

3.2

redundanter Freiheitsgrad

Grad der Freiheit, für den die Toleranzzone invariant ist

3.3

nichtredundanter Freiheitsgrad

Grad der Freiheit, für den die Toleranzzone nicht invariant ist

4 Symbole

Tabelle 1 — Symbole für die Tolerierung

	Symbol für die Profiltolerierung einer beliebigen Linie
	Symbol für die Profiltolerierung einer beliebigen Fläche

ANMERKUNG 1 Das Symbol für das Linienprofil wird in ISO 1101 „Profil einer beliebigen Linie“ genannt.

ANMERKUNG 2 Das Symbol für das Flächenprofil wird in ISO 1101 „Profil einer beliebigen Fläche“ genannt.

Diese Symbole sind im ersten Sektion der Toleranzangabe zu verwenden, siehe ISO 1101, 6.1.

Die Nenn-Geometrieelemente, für die jedes Symbol verwendet werden kann, sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 — Gültige Tolerierungssymbole und Kombinationen tolerierter Nenn-Geometrieelemente

toleriertes Geometrieelement		
integrale gerade Linie	√	
abgeleitete gerade Linie	√	
integrale ungerade Linie	√	
abgeleitete ungerade Linie	√	
integrale ebene Fläche		√
abgeleitete ebene Fläche		√
integrale unebene Fläche		√
abgeleitete unebene Fläche		√

Für gerade Linien und Ebenen gibt es andere Tolerierungssymbole, die die Informationen zur Form des tolerierten Geometrieelements unmittelbar angeben, z. B. Ebenheit für Flächen und Geradheit für gerade Linien. Wenn Symbole für Profiltolerierungen bei geraden Linien und Flächen verwendet werden, ist es erforderlich, die Zeichnung oder das CAD-Modell auf fehlende Angaben, ob das Geometrieelement nominell uneben oder ungerade ist, zu untersuchen, um die Nennform des tolerierten Geometrieelements zu bestimmen.

5 Regeln für Profiltolerierung

5.1 Allgemeines

Nach dem Geometrieelementprinzip (siehe ISO 8015, 5.4) gilt defaultmäßig eine Profiltoleranz für ein vollständiges einzelnes Geometrieelement, wie in ISO 22432 definiert. Der Konstrukteur trägt die Verantwortung das/die Geometrieelement(e) oder das/die Bereiche des Geometrieelements auszuwählen, für die eine Toleranz gilt und das unter Verwendung geeigneter Symbole auf einer Papierzeichnung anzugeben oder auf dem CAD-Modell genau zu bezeichnen.

Nach dem Unabhängigkeitsprinzip (siehe ISO 8015, 4.5) gilt defaultmäßig eine Profiltoleranz, die für mehr als ein einzelnes nach ISO 22432 festgelegtes Geometrieelement zutrifft, für diese Geometrieelemente unabhängig. Falls es erwünscht ist, dass die Profiltoleranz für die Geometrieelemente gilt, als wären sie eins oder mit gewissen Einschränkungen unter den Toleranzzonen für die einzelnen Geometrieelemente, trägt der Konstrukteur die Verantwortung dafür, entweder das unter Verwendung geeigneter Symbole auf einer Papierzeichnung anzugeben oder auf dem CAD-Modell genau zu bezeichnen.

Dennoch sind die Angabe „Rundum“ und die Angabe „Zwischen“ immer mit UF, CZ oder SZ zu kombinieren, um zu verdeutlichen, ob die Toleranz für ein gemeinsames Geometrieelement gilt, eine kombinierte Zone festlegt oder eine Reihe von einzelnen Zonen definiert.

ANMERKUNG 1 Früher wurde die Angabe „Rundum“ ohne eine andere Angabe verwendet. Dadurch war unklar, ob die Toleranz für die Geometrieelemente unabhängig galt oder ob die Toleranz eine kombinierte Zone festlegte. Die Anforderung, immer die Angabe UF, CZ oder SZ zu verwenden, ist eine funktionssichere Angabe.

ANMERKUNG 2 In ihrem Beschluss 196 fordert ISO/TC 312/WG 18 die Mitgliedsghremien explizit auf, diese Regel zu kommentieren und Gründe anzugeben, wenn sie diese Regel für unangebracht halten (Diese Anmerkung wird in der nächsten Stufe gelöscht werden).

5.2 Defaultregeln für Profiltolerierung

Regel A: Definition der Nenngeometrie

Die Nenngeometrie des tolerierten Geometrieelements ist mit theoretisch exakten Maßen (TEDs) festzulegen oder im CAD-Modell anzugeben.

Diese TEDs können umfassen:

- explizite TEDs;
- implizite TEDs:
 - Ebene (einzelne Fläche ohne intrinsischen Merkmal);
 - gerade Linie (einzelne Linie ohne intrinsischen Merkmal);
 - Kreis (einzelne Linie mit einem intrinsischen Merkmal);
 - Zylinder (einzelne Fläche mit einem intrinsischen Merkmal);
 - Kugel (einzelne Fläche mit einem intrinsischen Merkmal);
 - Kegel (einzelne Fläche mit einem intrinsischen Merkmal);
 - Ring (einzelne Fläche mit einem intrinsischen Merkmal);
- Tabellen mit Werten und Interpolationsalgorithmen;
- mathematische Funktionen, einschließlich Spline-Funktionen und andere Gleichungen;
- Verweis auf CAD-Modelle.

Ein Geometrieelement, dass in der Zeichnung als nominell gerade Linie oder ebene Fläche erscheint, ohne Hinweis darauf, dass die Nennform etwas anderes ist, ist als eine nominell gerade Linie bzw. ebene Fläche anzusehen, die durch implizite TEDs definiert ist.

Die Gestalt eines Geometrieelements, das nominell ein Kreis, ein Zylinder, eine Kugel oder ein Kegel ist, gilt als definiert durch implizite TEDs. Das Größenmaß eines Geometrieelements gilt als undefiniert, es sei denn, es ist durch ein explizites TED definiert.

Die Gestalt eines Geometrieelements, das nominell ein Torus ist, gilt als definiert durch implizite TEDs, wenn das Größenmaß der Leitlinie durch ein explizites TED definiert ist. Das Größenmaß der Mantellinie gilt als undefiniert, es sei denn, es ist durch ein explizites TED definiert.

Wenn die Nenngeometrie eines Geometrieelements durch eine Tabelle mit Koordinatensätzen definiert ist, ist der Interpolationsalgorithmus für Stützpunkte zwischen den gegebenen Koordinaten ebenfalls anzugeben.

BEISPIEL Die Punkte sind durch gerade Linien verbunden.

Wenn die Nenngeometrie im CAD-Modell enthalten ist, muss sie über Abfragen zugänglich sein, siehe ISO 16792.

Regel B: Art des tolerierten Geometrieelements

Wenn das Toleranzsymbol für das Symbol für Flächenprofil ist, ist das tolerierte Geometrieelement eine integrale oder abgeleitete Fläche.

Wenn das Symbol für die Tolerierung das Symbol für das Linienprofil ist, ist das tolerierte Geometrieelement entweder eine identifizierte integrale oder abgeleitete Linie oder alle Linien im identifiziert Integralen oder in der abgeleiteten Fläche in einer bestimmten Richtung.

Wenn das tolerierte Geometrieelement eine identifizierte Linie in einer Fläche ist, muss der Ort dieser Linie durch TEDs bezeichnet sein.

Wenn das tolerierte Geometrieelement alle Linien in der identifizierten Fläche in einer bestimmten Richtung ist, ist diese Richtung durch einen Schnittebenen-Modifikator anzugeben, siehe ISO 1101, Abschnitt 16.

Die Regeln zur Bezeichnung, ob das tolerierte Geometrieelement ein integrales oder abgeleitetes Geometrieelement ist, sind in ISO 1101, Abschnitt 7, angegeben.

Regel C: Definition der Toleranzzone

Bei Flächenprofiltoleranzen ist die Toleranzzone durch zwei abstandsgleiche Flächen begrenzt, die Kugeln mit einem Durchmesser, der gleich dem Toleranzwert ist, einhüllen, deren Mittelpunkte, sofern nicht anders festgelegt, auf der Nenngeometrie liegen, siehe Regeln E und F.

Bei Linienprofiltoleranzen, bei denen dem Toleranzwert kein $\varnothing$ vorangestellt ist, ist die Toleranzzone durch zwei abstandsgleiche koplanare Linien begrenzt, die Kreise mit einem Durchmesser, der gleich dem Toleranzwert ist, umgrenzen, deren Mittelpunkte auf der Nenngeometrie liegen, sofern nicht anders festgelegt, siehe Regeln E und F.

Bei Linienprofiltoleranzen, bei denen dem Toleranzwert ein $\varnothing$ vorangestellt ist, ist die Toleranzzone durch ein Rohr begrenzt, das Kugeln mit einem Durchmesser, der gleich dem Toleranzwert ist, einhüllen, deren Mittelpunkte auf der Nenngeometrie liegen, sofern nicht anders festgelegt, siehe Regeln E und F.

ANMERKUNG Siehe auch ISO 1101, 10.2.