

DIN EN ISO 1101



ICS 17.040.30

Ersatz für
DIN EN ISO 1101:2006-02

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) –
Geometrische Tolerierung –
Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf (ISO 1101:2004);
Deutsche Fassung EN ISO 1101:2005**

Geometrical Product Specifications (GPS) –
Geometrical tolerancing –
Tolerances of form, orientation, location and run-out (ISO 1101:2004);
German version EN ISO 1101:2005

Spécification géométrique des produits (GPS) –
Tolérancement géométrique –
Tolérancement de forme, orientation, position et battement (ISO 1101:2004);
Version allemande EN ISO 1101:2005

Gesamtumfang 66 Seiten

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde vom ISO/TC 213 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ in Zusammenarbeit mit CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird, unter Beteiligung deutscher Fachleute des NATG-C.2 „CEN/ISO Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“.

Dabei wurde darauf geachtet, dass gegenüber der bisherigen Ausgabe der Norm keine wesentlichen Änderungen vorgenommen wurden, sondern nur klarstellende Ergänzungen, deren Notwendigkeit sich bei der Anwendung der Normenreihe zur Form- und Lagetolerierung ergeben hat.

Zusammenhang der im Abschnitt 2 zitierten ISO-Normen mit DIN-Normen:

ISO 128	DIN ISO 128-24
ISO 1660	DIN ISO 1660
ISO 5459	DIN ISO 5459
ISO 8015	DIN ISO 8015
ISO 10578	DIN ISO 10578
ISO 10579	DIN ISO 10579
ISO/TS 12180-1	DIN ISO/TS 12180-1
ISO/TS 12180-2	DIN ISO/TS 12180-2
ISO/TS 12181-1	DIN ISO/TS 12181-1
ISO/TS 12181-2	DIN ISO/TS 12181-2
ISO/TS 12780-1	DIN ISO/TS 12780-1
ISO/TS 12780-2	DIN ISO/TS 12780-2
ISO/TS 12781-1	DIN ISO/TS 12781-1
ISO/TS 12781-2	DIN ISO/TS 12781-2
ISO 14660-1	DIN EN ISO 14660-1
ISO 14660-2	DIN EN ISO 14660-2

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 1101:1985-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

zusätzliche Bilder zur Klarstellung aufgenommen;

Anhang über frühere Zeichnungseintragungen aufgenommen;

Terminologie an DIN EN ISO 14660-1 und DIN EN ISO 14660-2 angepasst;

tolerierte Eigenschaften „Profil einer beliebigen Linie“ und „Profil einer beliebigen Fläche“ ergänzt;

zusätzliche Symbole „Minimum-Material-Bedingung“, „Freier-Zustand-Bedingung“, „Rundum“, „Hüllbedingung“ und „Gemeinsame Zone“ aufgenommen;

Norm redaktionell überarbeitet.

Gegenüber DIN EN ISO 1101:2006-02 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) Übersetzungsfehler in den Abschnitten 18.6, 18.10.1, 18.10.4 und 18.12.2 korrigiert.

Frühere Ausgaben

DIN 7182-4: 1959-03

DIN 7184-1: 1972-05

DIN ISO 1101: 1985-03, 2006-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

In allen Bildern der EN ISO 1101 sind die Maßhilfslinien nicht bis zu den Körperkanten gezogen. Dies entspricht nicht den Regeln nach ISO 129-1. Anwender dieser Norm werden gebeten, die falsche Darstellung der EN ISO 1101 nicht zu übernehmen. Deutschland wird bei dem zuständigen Technischen Komitee ISO/TC 213 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ auf eine richtigstellende Veröffentlichung zu dieser fehlerhaften zeichnerischen Darstellung dringen.

Nachstehende Bilder korrigieren technische Fehler in den Bildern 71 und 121 der EN ISO 1101. Gleichzeitig sind die Maßhilfslinien bis zu den Körperkanten gezogen.

Änderung Bild 71: Angabe unterschiedlicher Radien R_1 und R_2 statt einheitlich R

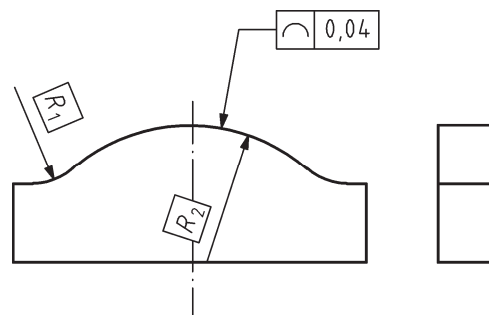


Bild 71

Änderung Bild 121: Darstellung Bild 122 angepasst

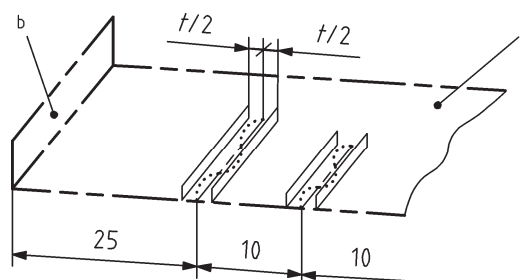


Bild 121

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 128-24, *Technische Zeichnungen — Allgemeine Grundlagen der Darstellung — Teil 24: Linien in Zeichnungen der mechanischen Technik*

DIN ISO 1660, *Technische Zeichnungen — Eintragung von Maßen und Toleranzen von Profilen*

DIN ISO 5459, *Technische Zeichnungen — Form- und Lagetolerierung — Bezüge und Bezugssysteme für geometrische Toleranzen*

DIN ISO 8015, *Technische Zeichnungen — Tolerierungsgrundsatz*

DIN ISO 10578, *Technische Zeichnungen — Form- und Lagetolerierung — Projizierte Toleranzzone*

DIN ISO 10579, *Technische Zeichnungen — Bemaßung und Tolerierung nicht-formstabiler Teile*

DIN ISO/TS 12180-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Zylindrizität — Teil 1: Begriffe und Kenngrößen der Zylinderform*

DIN ISO/TS 12180-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Zylindrizität — Teil 2: Spezifikationsoperatoren*

DIN ISO/TS 12181-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Rundheit — Teil 1: Begriffe und Kenngrößen der Rundheit*

DIN ISO/TS 12181-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Rundheit — Teil 2: Spezifikationsoperatoren*

DIN ISO/TS 12780-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geradheit — Teil 1: Begriffe und Kenngrößen der Geradheit*

DIN ISO/TS 12780-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geradheit — Teil 2: Spezifikationsoperatoren*

DIN ISO/TS 12781-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Ebenheit — Teil 1: Begriffe und Kenngrößen der Ebenheit*

DIN ISO/TS 12781-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Ebenheit — Teil 2: Spezifikationsoperatoren*

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

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*

Beuth-Kommentar „Prüfverfahren für Form- und Lageabweichungen“, Beuth-Bestell-Nr 12393

Deutsche Fassung

Geometrische Produktspezifikation (GPS) –
Geometrische Tolerierung –
Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf
(ISO 1101:2004)

Geometrical Product Specifications (GPS) – Geometrical
tolerancing – Tolerances of form, orientation, location and
run-out (ISO 1101:2004)

Spécification géométrique des produits (GPS) –
Tolérancement géométrique – Tolérancement de forme,
orientation, position et battement
(ISO 1101:2004)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. November 2005 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Grundlagen	7
5 Symbole	8
6 Toleranzrahmen	10
7 Tolerierte Elemente.....	11
8 Toleranzzonen	12
9 Bezüge	15
10 Zusätzliche Angaben	17
11 Theoretisch genaue Maße (TED)	18
12 Einschränkende Festlegungen.....	18
13 Projizierte Toleranzzone.....	19
14 Maximum-Material-Bedingung	20
15 Minimum-Material-Bedingung	20
16 Freier-Zustand-Bedingung.....	21
17 Beziehungen zwischen Form- und Lagetoleranzen	21
18 Definitionen von Form- und Lagetoleranzen	21
Anhang A (informativ) Frühere Praxis.....	54
Anhang B (normativ) Ermittlung der Formabweichungen.....	57
Anhang C (normativ) Beziehung zum GPS-Matrixmodell	61
Literaturhinweise	62

Vorwort

Der Text von ISO 1101:2004 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ 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 Mai 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2006 zurückgezogen werden.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 1101:2004 wurde vom CEN als EN ISO 1101:2005 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Diese Internationale Norm gehört zum Bereich der Geometrischen Produktspezifikation (GPS) und ist eine GPS-Norm (siehe ISO/TR 14638). Sie beeinflusst Kettenglieder 1 und 2 der Normenketten für Form, Richtung, Lage, Lauf und Kettenglied 1 der Normenkette Bezüge.

Weitere Informationen im Zusammenhang mit dieser Norm und dem GPS-Matrixmodell, siehe Anhang C.

Diese Internationale Norm stellt die Ausgangsbasis für die geometrische Tolerierung – Form- und Lage-tolerierung – dar und beschreibt deren erforderliche Grundlagen. Dennoch ist es ratsam, auch die übrigen Normen, auf die im Abschnitt 2 und in der Tabelle 2 hingewiesen wird, für weitere detaillierte Informationen heranzuziehen.

In dieser Internationalen Norm sind alle Zahlen und Wortangaben in den Bildern in senkrechter Schrift ausgeführt. Sie hätten jedoch auch in geneigter Schrift ausgeführt werden können, ohne dabei die Bedeutung der Eintragungen zu verändern.

Für die Darstellung der Beschriftung (Größenverhältnisse und Maße) siehe ISO 3098-2.

Wegen der einheitlichen Darstellung sind in dieser Internationalen Norm alle Bilder in der Projektionsmethode 1 mit Maßen und Toleranzen gezeichnet. Es hätten jedoch ebenso gut die Projektionsmethode 3 und andere Maßeinheiten angewendet werden können, ohne dadurch die Bedeutung der festgelegten Grundlagen zu verändern.

Die Bilder in dieser Internationalen Norm illustrieren den Text; sie sind keine konkreten Anwendungsbeispiele. Deshalb sind die Bilder nicht vollständig bemaßt und toleriert, sondern zeigen nur die jeweils zutreffenden allgemeinen Grundlagen.

Für die eindeutige Darstellung (Größenverhältnisse und Maße) der Symbole der Form- und Lagetolerierung siehe ISO 7083.

Der Anhang A dieser Internationalen Norm dient nur der Information. Er stellt frühere, in dieser Norm nicht mehr enthaltene und nicht mehr anzuwendende Zeichnungseintragungen dar.

Hinweis: Die frühere Verwendung der Benennung „circularity (Kreisform)“ wurde wegen der Übereinstimmung mit anderen Normen durch die Benennung „roundness (Rundheit)“ ersetzt.

Für Geometrieelemente wurden die Definitionen aus ISO 14660-1 und ISO 14660-2 angewendet. Sie beinhalten neue Benennungen, die sich von denen der vorigen Ausgabe dieser Norm unterscheiden. Die früheren Benennungen sind in Klammern hinter die neuen gesetzt.

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm werden die Benennungen „Achse“ und „Mittlebene“ für abgeleitete Geometrieelemente mit perfekter Form und die Benennungen „mittlere Linie“ und „mittlere Fläche“ für abgeleitete Geometrieelemente mit nicht perfekter Form verwendet. Weiterhin wurden in den erklärenden Bildern die nachstehenden Linienarten verwendet, d. h. die für nicht-technische Zeichnungen, für die die Regeln nach ISO 128 (alle Teile) gültig sind.

Ebene des Geometrieelementes	Art des Geometrie-elementes	Details	Linienart	
			sichtbar	verdeckt
Nenn-Geometrieelement	vollständiges Geometrieelement	Punkt Linie/Achse Fläche/Ebene	breite Volllinie	schmale Strichlinie
	abgeleitetes Geometrieelement	Punkt Linie/Achse Fläche/Ebene	schmale Strichpunktlinie mit langem Strich	schmale Strichpunktlinie
Wirkliches Geometrieelement	vollständiges Geometrieelement	Fläche	breite Freihandlinie	schmale Freihand-Strichlinie
Erfasstes Geometrieelement	vollständige Fläche	Punkt Linie Fläche	breite Strichlinie mit kurzem Strich	schmale Strichlinie mit kurzem Strich
	abgeleitetes Geometrieelement	Punkt Linie Fläche	breite Punktlinie	schmale Punktlinie
Zugeordnetes Geometrieelement	vollständiges Geometrieelement	Punkt Gerade Linie Geometrie-element	breite Zweistrich-Zweipunktlinie	schmale Zweistrich-Zweipunktlinie
	abgeleitetes Geometrieelement	Punkt gerade Linie Ebene	breite Strich-Zweipunktlinie	schmale Strich-Zweipunktlinie mit langem Strich
	Bezug	Punkt Linie Fläche/Ebene	breite Langstrich-Doppelkurzstrichlinie	schmale Langstrich-Doppelkurzstrichlinie
Grenze der Toleranzzone, Toleranzebene		Linie Fläche	schmale Volllinie	schmaler Strichlinie
Schnitt, Abbildungsebene, Zeichnungsebene, Hilfsebene		Linie Fläche	schmale Langstrich-Kurzstrichlinie	schmale Strich-Kurzstrichlinie
Maßhilfslinie, Maß Hinweis und Bezugslinien		Linie	schmale Volllinie	schmale Strichlinie

WICHTIG – Die Bilder in dieser internationalen Norm illustrieren den Text und liefern Beispiele in Bezug auf die Spezifikation über technisches Zeichnen. Die Bilder sind nicht vollständig bemaßt und toleriert und zeigen nur die jeweils zutreffenden allgemeinen Grundlagen.

Folglich stellen die Bilder nicht ein gesamtes Werkstück dar und entsprechen nicht der in der Industrie geforderten Qualität (im Hinblick auf die vollständige Übereinstimmung mit den von ISO/TC 10 und ISO/TC 213 erarbeiteten Normen) und sind somit nicht für Unterrichtszwecke geeignet.

Wann immer Änderungen zu ISO 1101 das Stadium der Veröffentlichung erreichen, wird diese Ausgabe oder eine künftige Ausgaben von ISO 1101 in überarbeiteter Fassung mit verbesserten Bildern neu herausgegeben werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm enthält die grundlegende Information für die geometrische Tolerierung von Werkstücken.

Sie ist die Ausgangsbasis und beschreibt die Grundlagen für die Form- und Lagetolerierung.

ANMERKUNG Es gibt verschiedene Normen, auf die im Abschnitt 2 und in Tabelle 2 hingewiesen wird, die weitere detaillierte Informationen für die Form- und Lagetolerierung beinhalten.

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 128-24:1999, *Technical drawings — General principles of presentation — Part 24: Lines on mechanical engineering drawings*

ISO 1660:1987, *Technical drawings — Dimensioning and tolerancing of profiles*

ISO 2692:—¹⁾, *Geometrical Product Specification (GPS) — Geometrical tolerancing — Maximum material requirement (MMR) and least material requirement (LMR)*

ISO 5458:1998, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Positional tolerancing*

ISO 5459:1981, *Technical drawings — Geometrical tolerancing — Datums and datum-systems for geometric tolerances*

ISO 8015:1985, *Technical drawings — Fundamental tolerancing principle*

ISO 10578:1992, *Technical drawings — Tolerancing of orientation and of location — Projected tolerance zone*

ISO 10579:1993, *Technical drawings — Dimensioning and tolerancing — Non-rigid parts*

ISO/TS 12180-1:2003, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Cylindricity — Part 1: Vocabulary and parameters of cylindrical form*

ISO/TS 12180-2:2003, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Cylindricity — Part 2: Specification operators*

ISO/TS 12181-1:2003, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Roundness — Part 1: Vocabulary and parameters of roundness*

ISO/TS 12181-2:2003, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Roundness — Part 2 Specification operators*

ISO/TS 12780-1:2003, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Straightness — Part 1 Vocabulary and parameters of straightness*

ISO/TS 12780-2:2003, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Straightness — Part 2: Specification operators*

1) In Vorbereitung (Überarbeitung von ISO 2692:1988)

ISO/TS 12781-1:2003, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Flatness — Part 1 Vocabulary and parameters of flatness*

ISO/TS 12781-2:2003, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Flatness — Part 2: Specification operators*

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

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

ISO/TS 17450-2:2002, *Geometrical Product Specifications (GPS) — General concepts — Part 2: Basic tenets, specifications, operators and uncertainties*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe in ISO 14660-1 und ISO 14660-2 sowie der folgende:

3.1

Toleranzzone

Raum, der durch eine oder mehrere geometrisch ideale Linien oder Flächen begrenzt und durch ein Längenmaß, Toleranz genannt, gekennzeichnet ist

ANMERKUNG Siehe auch 4.4.

4 Grundlagen

4.1 Eine Form- oder Lagetoleranz muss nach den funktionalen Anforderungen festgelegt werden. Fertigungs- und Prüfanforderungen können die Form- und Lagetolerierung ebenfalls beeinflussen.

ANMERKUNG Die Angabe von Form- und Lagetoleranzen in einer Zeichnung bezieht nicht notwendigerweise die Nutzung einer bestimmten Methode der Fertigung, Messung oder Lehrung ein.

4.2 Eine Form- oder Lagetoleranz eines Elementes definiert die Zone, innerhalb der dieses Element liegen muss.

4.3 Ein Element ist ein bestimmter Teil eines Werkstückes, wie ein Punkt, eine Linie oder eine Fläche; diese Elemente können körperlich vorhandene wirkliche Elemente (z. B. eine Zylindermantelfläche) oder abgeleitete Elemente (z. B. eine Achse oder eine Mittelfläche) sein (siehe ISO 14660-1).

4.4 Je nach zu tolerierendem Merkmal und je nach Art ihrer Bemaßung ist die Toleranzzone eine der folgenden:

- die Fläche innerhalb eines Kreises;
- die Fläche zwischen zwei konzentrischen Kreisen;
- die Fläche zwischen zwei abstandsgleichen Linien oder zwei parallelen geraden Linien;
- der Raum innerhalb eines Zylinders;
- der Raum zwischen zwei coaxialen Zylindern;
- der Raum zwischen zwei abstandsgleichen Flächen oder zwei parallelen Ebenen;
- der Raum innerhalb einer Kugel.

4.5 Das tolerierte Element darf innerhalb dieser Toleranzzone jede beliebige Form und jede beliebige Richtung haben, es sei denn, es wird eine einschränkende Angabe, z. B. als Wortangabe, gemacht (siehe Bild 8).

4.6 Die Toleranz gilt für den gesamten Bereich des tolerierten Elementes, sofern, wie in den Abschnitten 12 und 13, keine anderen Festlegungen getroffen werden.

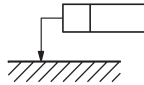
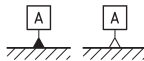
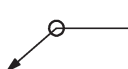
4.7 Form- und Lagetoleranzen für Elemente, die sich auf einen Bezug beziehen, begrenzen nicht die Formabweichungen des Bezugselementes selbst. Es kann deshalb erforderlich sein, für das/die Bezugs-element(e) Formtoleranzen festzulegen.

5 Symbole

Tabelle 1 — Symbole für geometrische Merkmale

Toleranzen	Merkmal	Symbol	Bezug erforderlich	Abschnitt
Form	Geradheit	—	nein	18.1
	Ebenheit	▭	nein	18.2
	Rundheit	○	nein	18.3
	Zylindrizität	⌀	nein	18.4
	Profil einer beliebigen Linie	⌒	nein	18.5
	Profil einer beliebigen Fläche	⌒	nein	18.7
Richtung	Parallelität	//	ja	18.9
	Rechtwinkligkeit	⊥	ja	18.10
	Neigung	∠	ja	18.11
	Profil einer beliebigen Linie	⌒	ja	18.6
	Profil einer beliebigen Fläche	⌒	ja	18.8
Ort	Position	⊕	nein oder ja	18.12
	Konzentrität (für Mittelpunkte)	⊙	ja	18.13
	Koaxialität (für Achsen)	⊙	ja	18.13
	Symmetrie	≡	ja	18.14
	Profil einer beliebigen Linie	⌒	ja	18.6
	Profil einer beliebigen Fläche	⌒	ja	18.8
Lauf	Rundlauf/Planlauf/kreisförmiger Lauf, radial, axial in beliebiger oder vorgegebener Richtung	↗	ja	18.15
	Gesamtlauf/Gesamtrundlauf/Gesamtplanlauf	↗↗	ja	18.16

Tabelle 2 — Zusätzliche Symbole

Beschreibungen	Symbol	Referenz
Kennzeichnung des tolerierten Elementes		Abschnitt 7
Kennzeichnung des Bezuges		Abschnitt 9 und ISO 5459
Kennzeichnung der Bezugsstelle		ISO 5459
Theoretisch genaues Maß		Abschnitt 11
Projizierte Toleranzzone		Abschnitt 13 und ISO 10578
Maximum-Material-Bedingung		Abschnitt 14 und ISO 2692
Minimum-Material-Bedingung		Abschnitt 15 und ISO 2692
Freier-Zustand-Bedingung (nicht-formstabile Teile)		Abschnitt 16 und ISO 10579
Rundum (Profil)		Abschnitt 10.1
Hüllbedingung		ISO 8015
Gemeinsame Zone	CZ	Abschnitt 8.5
Innendurchmesser	LD	Abschnitt 10.2
Außendurchmesser	MD	Abschnitt 10.2
Flankendurchmesser	PD	Abschnitt 10.2
Linielement	LE	Abschnitt 18.9.4
nicht konvex	NC	Abschnitt 6.3
jeder beliebige Querschnitt	ACS	Abschnitt 18.13.1

6 Toleranzrahmen

6.1 Die Anforderungen werden in einem rechteckigen Rahmen angegeben, der in zwei oder mehrere Kästchen unterteilt ist. Von links nach rechts enthalten diese Kästchen in folgender Reihenfolge (Beispiele siehe Bilder 1, 2, 3, 4 und 5):

- das Symbol für das tolerierte Merkmal;
- den Toleranzwert in derselben Einheit wie die Längenmaße. Diesem Wert wird das Zeichen „Ø“ vorangesetzt, wenn die Toleranzzone kreisförmig oder zylinderförmig ist; oder das Zeichen „SØ“, wenn die Toleranzzone kugelförmig ist;
- falls zutreffend, den oder die Buchstaben, die den Bezug oder das Bezugssystem bezeichnen (Beispiele siehe Bilder 2, 3, 4 und 5).



Bild 1

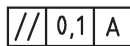


Bild 2

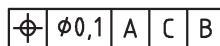


Bild 3

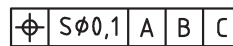


Bild 4

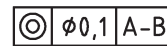


Bild 5

6.2 Wenn eine Toleranz für mehr als ein Element gilt, so muss dies über dem Toleranzrahmen mit der Anzahl der Elemente und dem Zeichen „x“ eingetragen werden (Beispiele siehe Bilder 6 und 7).



Bild 6

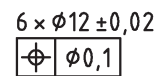


Bild 7

6.3 Werden Angaben zur Beschreibung weiterer Merkmale des Elementes innerhalb der Toleranzzone gefordert, müssen sie in der Nähe des Toleranzrahmens eingetragen werden (Beispiel siehe Bild 8).



Bild 8

ANMERKUNG siehe auch Tabelle 2.

6.4 Falls es nötig ist, mehr als ein toleriertes Merkmal für ein Element festzulegen, dürfen die Toleranzangaben in Toleranzrahmen untereinander gesetzt werden (Beispiel siehe Bild 9).

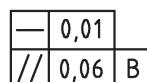


Bild 9

7 Tolerierte Elemente

Der Toleranzrahmen wird mit dem tolerierten Element durch eine Hinweislinie verbunden, die von einer Seite des Toleranzrahmens ausgeht und folgendermaßen mit einem Hinweispfeil endet:

- auf der Konturlinie des Elementes oder einer Maßhilfslinie (aber deutlich seitlich versetzt von der Maßlinie), wenn sich die Toleranz auf die Linie oder Fläche selbst bezieht (Beispiele siehe Bilder 10 und 11). Der Pfeil darf auf einer Hinweislinie enden, die auf die Fläche zeigt (Beispiel siehe Bild 12).

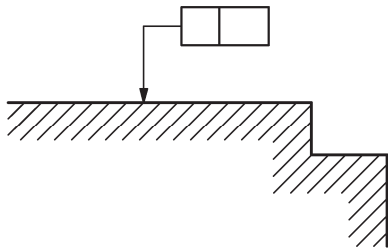


Bild 10

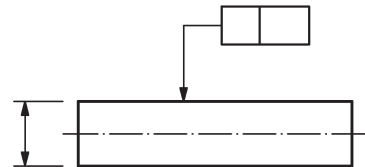


Bild 11

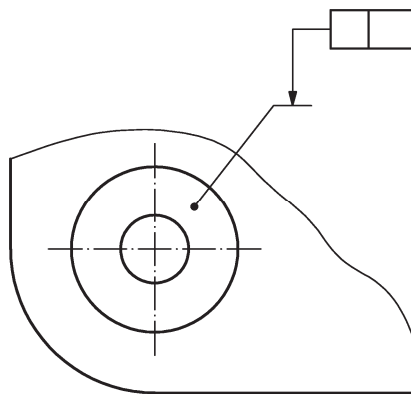


Bild 12

- als Verlängerung einer Maßlinie, wenn die Toleranz für die Achse oder Mittelebene oder einen Punkt des so bemaßten Elementes gilt (siehe Bilder 13, 14 und 15).

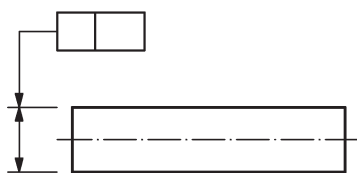


Bild 13

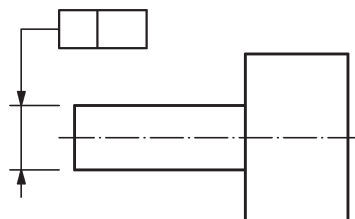


Bild 14

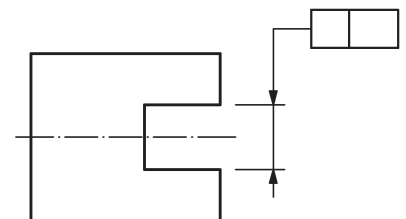


Bild 15

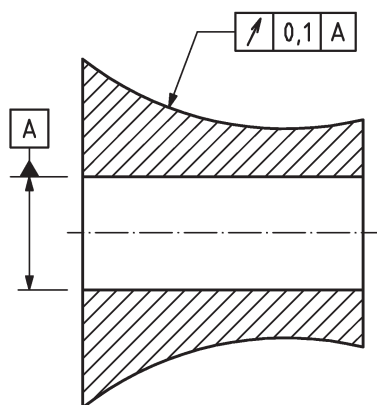
Wenn erforderlich, muss eine Angabe, die die Form eines Geometrieelementes festlegt (Linie anstatt einer Fläche), nahe dem Toleranzrahmen eingetragen werden (Beispiele siehe Bilder 88 und 89).

ANMERKUNG Wenn das tolerierte Element eine Linie ist, können weitere Festlegungen zur Einhaltung der Richtung benötigt werden (siehe Bild 89).

8 Toleranzzonen

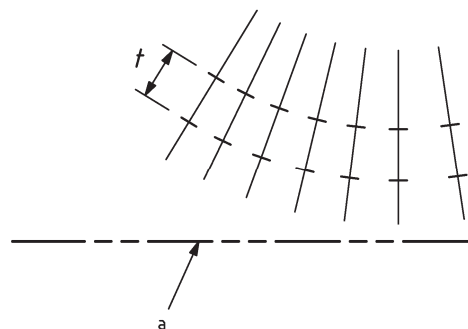
8.1 Die Weite der Toleranzzone gilt senkrecht zur spezifizierten geometrischen Form des Teiles (Beispiele siehe Bilder 16 und 17), wenn nicht anders angegeben (Beispiele siehe Bilder 18 und 19).

ANMERKUNG Die Richtung der Hinweislinie allein beeinflusst die Definition der Toleranz nicht.



Zeichnungseintragung

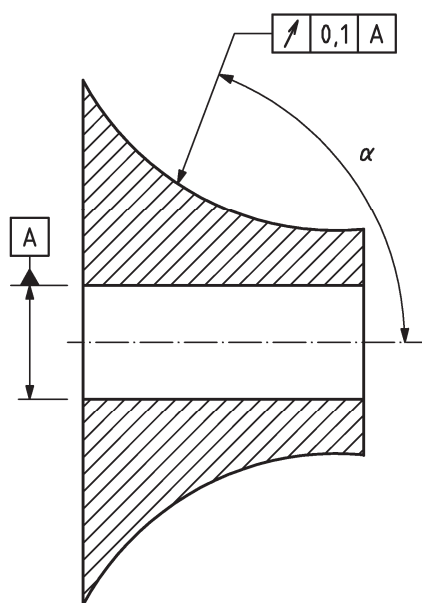
Bild 16



a Bezug A

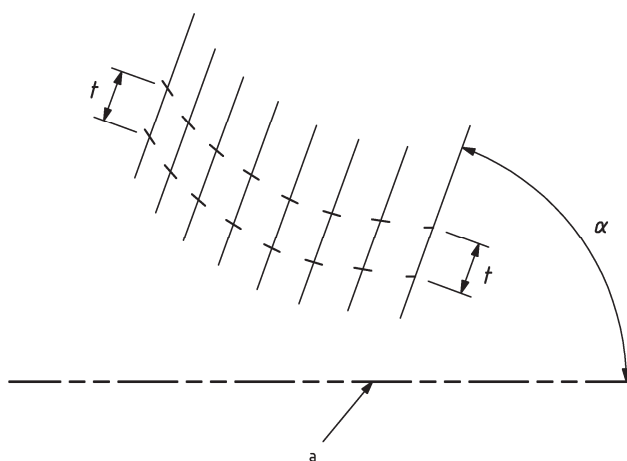
Erklärung

Bild 17



Zeichnungseintragung

Bild 18



a Bezug A

Erklärung

Bild 19

Der Winkel α in Bild 18 muss angegeben werden, auch wenn er 90° beträgt.

Für die Rundheit gilt immer die Weite der Toleranzzone in einer Ebene rechtwinklig zur Nennachse.

8.2 Ist der Mittelpunkt oder die Achse oder die Mittelebene in einer Richtung toleriert,

- bezieht sich die Richtung der Weite einer Positionstoleranzzone auf das Lochbild mit theoretisch genauen Maßen und der Winkel beträgt 0° oder 90° , wie dies durch die Richtung des Pfeiles der Hinweislinie angegeben ist, sofern nicht anders festgelegt (Beispiel siehe Bild 20);

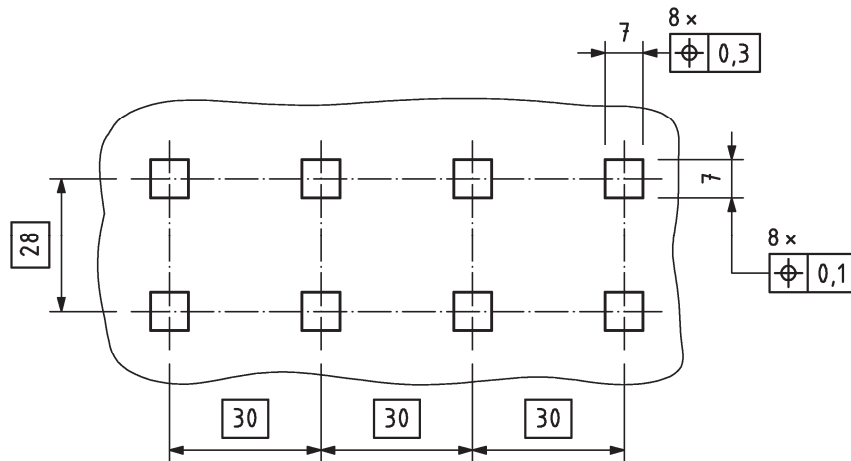
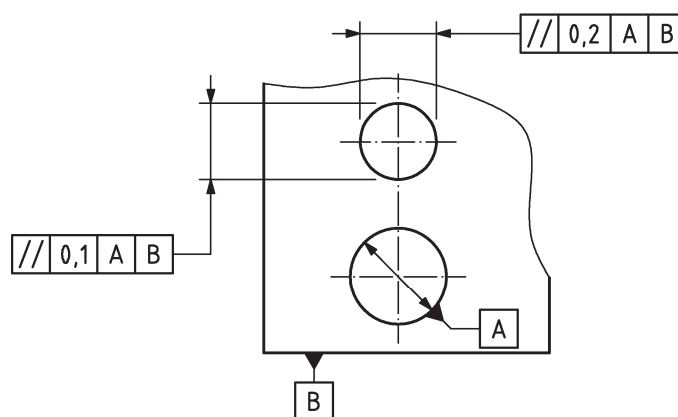


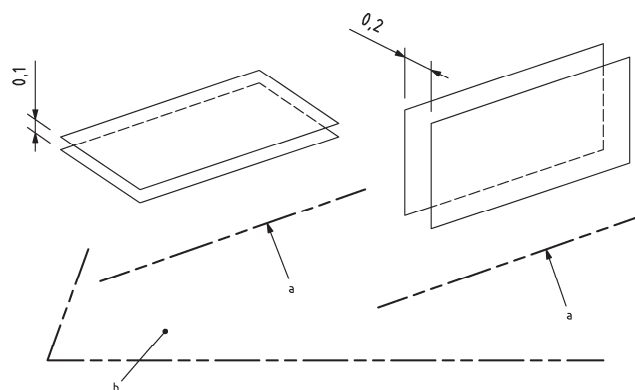
Bild 20

- beträgt die Richtung der Weite einer Richtungstoleranzzone 0° oder 90° zum Bezug, wie durch die Richtung des Pfeiles der Hinweislinie angegeben, wenn nicht anders festgelegt (Beispiele siehe Bilder 21 und 22).
- und zwei Toleranzen angegeben sind, stehen sie rechtwinklig zueinander, sofern nicht anders festgelegt (Beispiele siehe Bilder 21 und 22).



Zeichnungseintragung

Bild 21



a) Toleranz 0,1

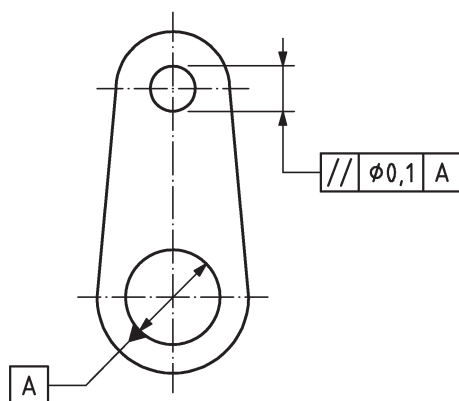
b) Toleranz 0,2

- a Bezug A
- b Bezug B

Erklärung

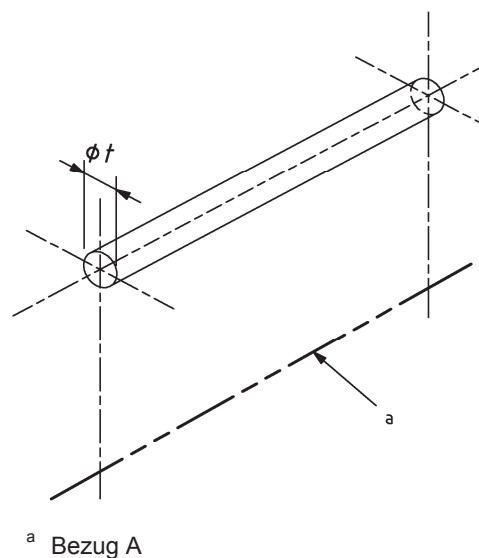
Bild 22

8.3 Die Toleranzzone ist zylindrisch (Beispiele siehe Bilder 23 und 24) oder kreisförmig, wenn vor dem Toleranzwert das Symbol „Ø“ steht, oder sie ist kugelförmig, wenn vor dem Toleranzwert das Symbol „SØ“ steht.



Zeichnungseintragung

Bild 23



Erklärung

Bild 24

8.4 Es können einzelne Toleranzzonen desselben Wertes für mehrere getrennte Elemente festgelegt werden (Beispiel siehe Bild 25).

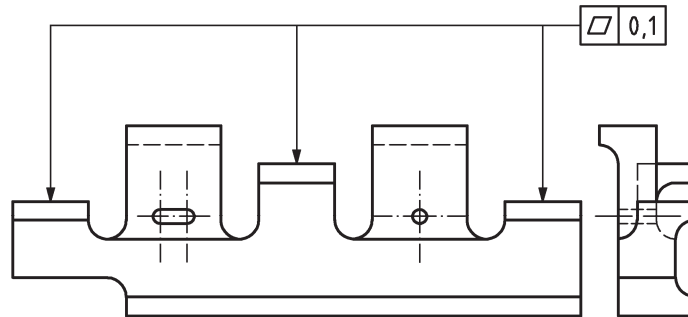


Bild 25

8.5 Wird eine Toleranzzone auf mehrere einzelne Elemente angewendet, ist die Anforderung durch die Kennzeichnung „CZ“ für gemeinsame Zone („common zone“) zu ergänzen, die im Toleranzrahmen hinter der Toleranz eingetragen wird (Beispiel siehe Bild 26).

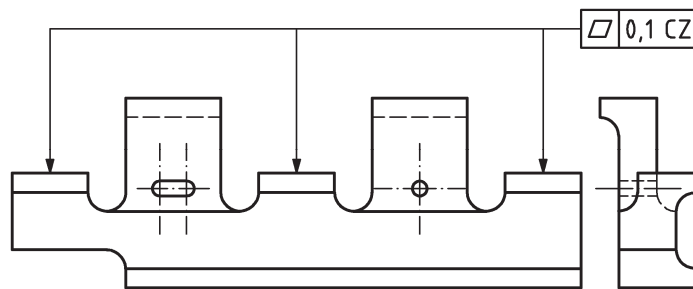


Bild 26

9 Bezüge

9.1 Bezüge sind entsprechend 9.2 bis 9.5 zu kennzeichnen. Näheres siehe ISO 5459.

ANMERKUNG Bei der nächsten Überarbeitung dieser Internationalen Norm wird dieser Abschnitt in ISO 5459 eingearbeitet.

9.2 Der Bezug wird durch einen Bezugsbuchstaben gekennzeichnet. Zur Kennzeichnung des Bezuges wird ein Großbuchstabe in einem Bezugsrahmen angegeben, der mit einem ausgefüllten oder leeren Bezugsdreieck verbunden ist (Beispiele siehe Bilder 27 und 28). Derselbe Buchstabe, der den Bezug kennzeichnet, wird im Toleranzrahmen wiederholt. Ein ausgefülltes oder ein leeres Bezugsdreieck sind in ihrer Bedeutung gleich.

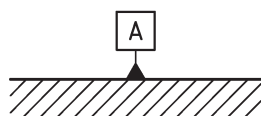


Bild 27

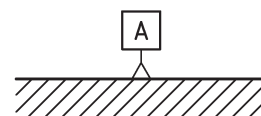


Bild 28

9.3 Das Bezugsdreieck mit dem Bezugsbuchstaben steht:

- auf der Konturlinie des Elementes oder auf der Maßhilfslinie (aber deutlich seitlich versetzt von der Maßlinie), wenn der dargestellte Bezug eine Linie oder eine Fläche ist (Beispiel siehe Bild 29). Das Bezugsdreieck darf auf einer Hinweislinie liegen, die zur Fläche zeigt (Beispiel siehe Bild 30);

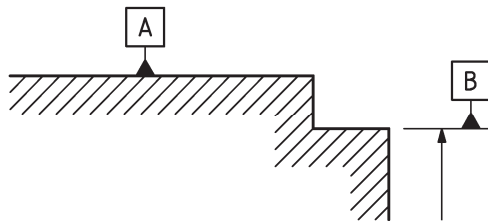


Bild 29

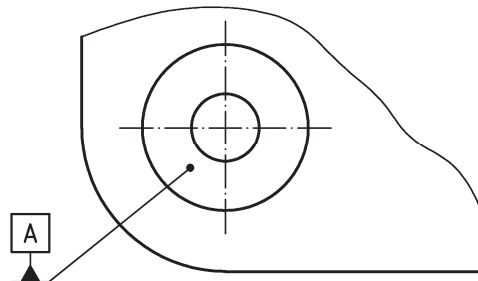


Bild 30

- als Verlängerung der Maßlinie, wenn der Bezug die Achse oder die Mittelebene oder ein entsprechend bemaßter Punkt ist (Beispiele siehe Bilder 31 bis 33). Reicht der Platz für zwei Maßpfeile nicht aus, so kann einer der Maßpfeile durch das Bezugsdreieck ersetzt werden (Beispiele siehe Bilder 32 und 33).

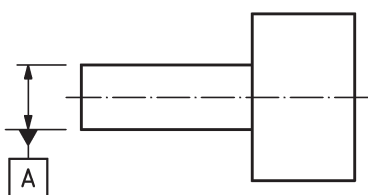


Bild 31

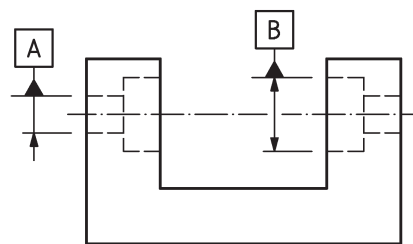


Bild 32

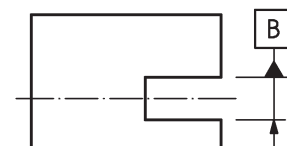


Bild 33

- ### 9.4
- Gilt der Bezug nur für einen eingeschränkten Teil des Elementes, so muss diese Einschränkung als eine breite Strich-Punktlinie angegeben und bemaßt werden (Beispiel siehe Bild 34). Siehe ISO 128-24:1999, Tabelle 2, 04.2.

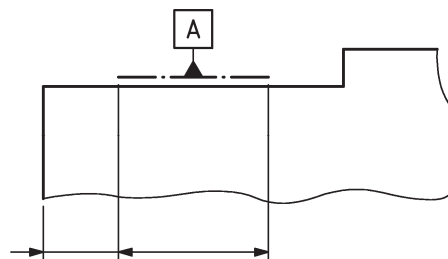


Bild 34

- ### 9.5
- Ein durch ein einzelnes Element gebildeter Bezug wird durch einen Großbuchstaben gekennzeichnet (Beispiel siehe Bild 35).