

DIN EN ISO 286-1

ICS 17.040.30

Entwurf

Einsprüche bis 2007-09-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 286-1:1990-11;
Ersatz für
E DIN EN ISO 286-1:2003-04

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) –
ISO-Toleranzsystem für Längenmaße –
Teil 1: Grundlagen für Toleranzen, Abweichungen und Passungen
(ISO/DIS 286-1:2007);
Deutsche Fassung prEN ISO 286-1:2007**

Geometrical product specification (GPS) –
ISO code system for tolerances of linear sizes –
Part 1: Basis of tolerances, deviations and fits (ISO/DIS 286-1:2007);
German version prEN ISO 286-1:2007

Spécification géométrique des produits (GPS) –
Système de codification ISO pour les tolérances sur les tailles linéaires –
Partie 1: Base des tolérances et ajustements (ISO/DIS 286-1:2007);
Version allemande prEN 286-1:2007

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf 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 als Datei per E-Mail an natg@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.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 relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 44 Seiten

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specification and verification“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 286-1:1990-11 und E DIN ISO 286-1:2003-04, wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalt vollständig überarbeitet und Begriffe aktualisiert
- b) Inhalt auf ISO 14405 und damit das Default-Zuordnungskriterium „Zwei-Punkt-Maß“ statt „Hüllbedingung für das Maß eines Maßelementes“ eingeführt.

Geometrische Produktspezifikation (GPS) — ISO-Toleranzsystem für Längenmaße — Teil 1: Grundlagen für Toleranzen, Abmaße und Passungen (ISO/DIS 286-1:2007)

Spécification géométrique des produits (GPS) — Système de codification ISO pour les tolérances sur les tailles linéaires — Partie 1 : Base des tolérances et ajustements (ISO/DIS 286-1:2007)

Geometrical Product Specification (GPS) — ISO code system for tolerances of linear sizes — Part 1: Basis of tolerances, deviations and fits (ISO/DIS 286-1:2007)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
3.1 Grundlegende Begriffe	5
3.2 Begriffe zum ISO-System für Toleranzabmaßen	6
3.3 Begriffe zu Passungen	10
3.4 Begriffe zum ISO-Passungssystem	14
4 ISO-Toleranzsystem für Längenmaße	15
4.1 Grundlagen und Kennzeichnungen	15
4.1.1 Zusammenhang mit ISO 14405.....	15
4.1.2 Toleranzklassen	16
4.2 Kennzeichnung der Toleranzklasse (Schreibregeln)	17
4.2.1 Allgemeines	17
4.2.2 Das Maß und seine Toleranz	18
4.2.3 Bestimmung einer Toleranzklasse.....	18
4.3 Bestimmung der Grenzabmaße (Leseregeln)	18
4.3.1 Bestimmung von Grenzabmaße unter Verwendung der Tabellen von ISO 286-1.....	18
4.3.2 Bestimmung von Grenzabmaße unter Verwendung der Tabellen von ISO 286-2.....	21
4.4 Auswahl von Toleranzklassen.....	30
5 Passungssystem.....	30
5.1 Allgemeine Grundlagen für Passungen	31
5.1.1 Kennzeichnung von Passungen (Schreibregeln).....	31
5.1.2 Bestimmung der Grenzabmaße (Leseregeln)	31
5.2 Bestimmung einer Passung	31
5.2.1 Praktische Empfehlungen für die Wahl einer Passung	31
5.2.2 Wahl des Passungssystems.....	31
5.2.3 Festlegung einer bestimmten Passung.....	32
5.2.4 Bestimmung einer bestimmten Passung durch Berechnung	33
Anhang A (informativ) Weitere Informationen über das ISO-System der Toleranzen und Passungen und die frühere Praxis.....	34
A.1 Frühere Praxis der Default-Definition für Längenmaße.....	34
A.1.1 Ausführliche Interpretation eines tolerierten Maßes	34
A.2 Änderung der Default-Definition für Längenmaße	35
Anhang B (informativ) Beispiele für den Gebrauch von ISO 286-1 für die Bestimmung von Passungen und Toleranzklassen	36
B.1 Bestimmung von Passungen aus Grenzabmaßen	36
B.2 Berechnung der Spanne einer Passung	37
B.3 Bestimmung einer bestimmten Toleranzklasse nach berechneten Passungen.....	38
B.3.1 Größe der Toleranz	38
B.3.2 Bestimmung der Abmaße und Toleranzklassen	39
Anhang C (informativ) Beziehungen zum GPS-Matrix-Modell.....	41
C.1 Information über diese Norm und ihre Anwendung.....	41
C.2 Position im GPS-Matrixmodell	41
C.3 Verwandte Normen	41
Literaturhinweise	42

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 286-1:2007) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specification and verification“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 286-1:2007 wurde vom CEN als prEN ISO 286-1:2007 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Diese Internationale Norm gehört zum Bereich der Geometrischen Produktspezifikation (GPS) und ist eine allgemeine GPS-Norm (siehe ISO/TR 14638). Sie beeinflusst die Kettenglieder 1 und 2 der Normenkette für das Maß in der allgemeinen GPS-Matrix.

Für weitere Informationen im Zusammenhang mit dieser Norm zu anderen Normen und dem GPS-Matrixmodell siehe Anhang C.

Die Notwendigkeit, Grenzmaße und Passungen für maschinell gefertigte Werkstücke festzulegen, wurde hauptsächlich durch die Anforderung an die Austauschbarkeit zwischen Massenprodukten und die arbeitsablaufbedingte Unsicherheit der Fertigungsverfahren zusammen mit der Tatsache verursacht, dass „vollständige Exaktheit“ des Maßes für die meisten Geometrieelemente der Werkstücke als unnötig angesehen wurde. Damit die Passfunktion sichergestellt ist, wurde es als ausreichend betrachtet, ein Werkstück so zu fertigen, dass sein Istmaß innerhalb zweier Grenzmaße, d. h. innerhalb einer Toleranz, liegt, das die der Fertigung zugestandenen Abmaße darstellt. Dabei sichert es die Anforderungen an die Passungsfunktion des Produktes.

Wenn zwischen zu paarenden Geometrieelementen von zwei unterschiedlichen Werkstücken ein spezieller Passcharakter gefordert wird, dann ist es nötig, dem Nennmaß eine Abweichung zuzuordnen, die entweder positiv oder negativ ist, um das geforderte Spiel oder Übermaß zu erreichen. Diese Internationale Norm beschreibt ein international anerkanntes System für Grenzmaße und Passungen. Sie stellt ein Kennungssystem für Toleranzen und Abmaße zur Verfügung, das für die Maßelemente der Arten Zylinder und zwei parallele Ebenen anwendbar ist. Die Absicht dieses Systems ist die Erfüllung der Passungsfunktion.

Die Benennung „Bohrung“ und „Welle“ sind zur Bezeichnung dieser Geometrieelemente der Art Zylinder (z. B. für die Kennung des Durchmessers einer Bohrung oder Welle) und der Art zwei parallele Ebenen (z. B. für die Kennung der Breite einer Passfeder oder Nut).

Die Voraussetzung für die Anwendung des ISO-Toleranzsystems für Längenmaße auf die Geometrieelemente, die eine Passung bilden, ist, dass das Nennmaß der Bohrung und der Welle gleich sind.

Es muss erwähnt werden, dass die frühere Ausgabe von ISO 286-1 (veröffentlicht 1988) als Default-Zuordnungskriterium die Hüllbedingung für das Maß eines Maßelementes hatte. ISO 14405 ändert dieses Default-Zuordnungskriterium zum Zwei-Punkt-Maß. Das bedeutet, dass die Form nicht länger durch die Maßangabe bestimmt wird.

In vielen Fällen sind die Durchmessertoleranzen nach dieser Norm für eine effektive Kontrolle der vorgesehenen Funktion der Passung. Die Hüllbedingung nach ISO 14405 könnte anzuwenden sein. Zusätzlich kann die Anwendung von Form- und Lagetoleranzen und die Anforderung an die Gestalt der Oberfläche die Kontrolle der vorgesehenen Funktion verbessern.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 286 legt das ISO Toleranzsystem für Längenmaße von Maßelementen der Arten Zylinder und zwei parallelen, sich gegenüberliegenden Flächen fest.

Er definiert auch die Grundlagen und zugehörige Terminologie für das System und stellt eine genormte Auswahl von Toleranzklassen für den allgemeinen Gebrauch aus den umfangreichen Möglichkeiten des Systems zur Verfügung.

Es definiert die grundlegende Terminologie für Passungen zwischen zwei Maßelementen ohne Bezug auf Richtung und Lage und erklärt die Prinzipien der „Einheitsbohrung“ und „Einheitswelle“.

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 286-2:1988, *ISO system of limits and fits — Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts*

ISO 3534-2:1993, *Statistics — Vocabulary and symbols — Part 2 : Statistical quality control*

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

ISO 14405:—¹⁾, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Linear size*

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

International vocabulary of basic and general terms in metrology (VIM). BIPM, IEC, IFCC, ISO, UIPAC, UIPAP, OIML, 2nd edition, 1993

3 Begriffe

3.1 Grundlegende Begriffe

3.1.1

Maßelement

Geometrische Form, die durch ein Längen- oder Winkelmaß definiert ist

[ISO 14660-1, 2.2]

ANMERKUNG 1 Maßelemente können ein Zylinder, eine Kugel, zwei parallele gegenüberliegende Flächen, ein Kegel oder ein Prisma sein.

ANMERKUNG 2 In Internationalen Normen, wie ISO 286-1 und ISO 1938, werden die Begriffe „glattes Werkstück“ und „Einzel-Geometrieelement“ in etwa gleicher Bedeutung wie „Maßelement“ benutzt.

ANMERKUNG 3 Diese Norm gilt nur für Maßelemente der Arten Zylinder und zwei parallelen, sich gegenüberliegenden Flächen, definiert durch ein lineares Maß.

¹⁾ In Vorbereitung.

3.1.2

vollständiges Nenn-Geometrieelement

theoretisch genaues, vollständiges Geometrieelement, das durch eine technische Zeichnung oder andere Mittel definiert ist

[ISO 14660-1, 2.3]

3.1.3

Bohrung

inneres Geometrieelement eines Werkstückes, einschließlich nicht-zylindrischer Geometrieelemente

ANMERKUNG Siehe auch Einleitung.

3.1.4

Einheitsbohrung

Bohrung, die als Grundlage für das Passungssystem Einheitsbohrung gewählt wurde

ANMERKUNG 1 Siehe auch 3.3.4.1.

ANMERKUNG 2 Für den Zweck dieses ISO-Systems, eine Einheitsbohrung ist eine Bohrung, welche das untere Abmaß Null hat.

3.1.5

Welle

äußeres Geometrieelement eines Werkstückes einschließlich nicht-zylindrischer Geometrieelemente

ANMERKUNG Siehe auch Einleitung.

3.1.6

Einheitswelle

Welle, die als Grundlage für das Passungssystem Einheitsbohrung gewählt wurde

ANMERKUNG 1 Siehe auch 3.3.4.2.

ANMERKUNG 2 Für den Zweck dieses ISO-Systems, eine Einheitswelle ist eine Welle, welche das obere Abmaß Null hat.

3.2 Begriffe zum ISO-System für Toleranzabmaßen

3.2.1

Maß

Wert eines örtlichen Maßes, eines globalen Längenmaßes, eines berechneten Maßes oder eines statistischen Maßes

[ISO 14405, 3.2]

ANMERKUNG Das Maß kann nur für ein Maßelement definiert werden.

3.2.2

Nennmaß

Maß eines Geometrieelementes perfekter Form wie durch die Spezifikation der Zeichnung festgelegt

Siehe Bild 1.

ANMERKUNG 1 Das Nennmaß wird verwendet um die Lage der Grenzmaße mittels Anwendung der oberen und unteren Grenzabmaße zu bestimmen.

ANMERKUNG 2 ((Gilt nur für die Englische Fassung))

3.2.3

Istmaß

Maß des zugeordneten vollständiges Maßelement

Siehe ISO 14660-1, 2.6.

ANMERKUNG Das Istmaß wird durch eine Messung ermittelt.

3.2.4

Grenzmaße

extreme zugelassene Maße eines Maßelementes

ANMERKUNG Das Istmaß sollte zwischen den unteren und oberen Grenzmaßen liegen; die Grenzmaße selbst sind eingeschlossen.

3.2.4.1

Höchstmaß

ULS

größtes zugelassenes Maß eines Maßelementes

Siehe Bild 1.

3.2.4.2

Mindestmaß

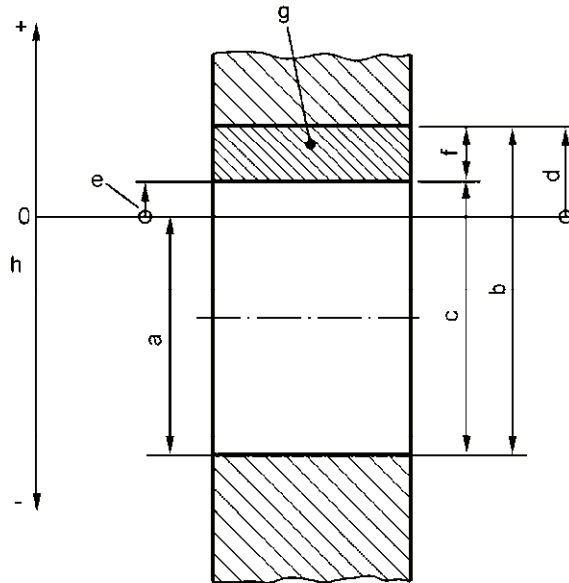
LLS

kleinstes zugelassenes Maß eines Maßelementes

Siehe Bild 1.

ANMERKUNG 1 Das Nennmaß wird verwendet um die Lage der Grenzmaße mittels Anwendung der oberen und unteren Grenzabmaße zu bestimmen.

ANMERKUNG 2 ((Gilt nur für die Englische Fassung))



Legende

- a Nennmaß
- b Höchstmaß
- c Mindestmaß
- d oberes Grenzabmaß
- e unteres Grenzabmaß (hier auch Grundabmaß)
- f Toleranz
- g Toleranzintervall
- h Vorzeichen für Abmaße

Bild 1 — Veranschaulichung der Definitionen (Beispiel Bohrung)

3.2.5

Abmaß

Wert minus Bezugswert

[VIM, Abschnitt 3.11]

ANMERKUNG Der Bezugswert für das Abmaß ist das Nennmaß.

3.2.6

Grenzabmaß

oberes oder unteres Abmaß vom Nennmaß

3.2.6.1

oberes Grenzabmaß

ES

es

Höchstmaß minus Nennmaß

Siehe Bild 1.

ANMERKUNG Das obere Grenzabmaß ist ein vorzeichenbehafteter Wert und kann negativ, Null oder positiv sein.

3.2.6.2

unteres Grenzabmaß

E/

e/

Mindestmaß minus Nennmaß

Siehe Bild 1.

ANMERKUNG Das untere Grenzabmaß ist ein vorzeichenbehafteter Wert und kann negativ, Null oder positiv sein.

3.2.7

Grundabmaß

Grenzabmaß, das die Lage des Toleranzfeldes in Bezug zum Nennmaß festlegt

ANMERKUNG 1 Das Grundabmaß ist jenes Grenzabmaß, welches das dem Nennmaß am nächsten liegende Grenzmaß definiert (siehe Bild 1).

ANMERKUNG 2 Das Grundmaß wird mit einem Buchstaben gekennzeichnet (z. B. B, d).

3.2.8

c-Wert

empirisch algebraisch zu einem feststehenden Wert addiert, um das Grundabmaß zu erhalten

3.2.9

Toleranz

Differenz zwischen der oberen und der unteren Toleranzgrenze

ANMERKUNG 1 Die Toleranz ist ein Absolutwert ohne Vorzeichen.

[ISO 14253-1:1998, 3.1]

ANMERKUNG 2 Die Toleranz kann zweiseitig oder einseitig sein (maximal zulässiger Wert auf einer Seite; anderer Grenzwert Null), aber die Toleranzzone schließt nicht unbedingt den Nennwert ein (siehe Bild 1).

3.2.9.1

Toleranzgrenze

vorgegebene Merkmalswerte, die die untere und/oder obere Grenze für den zulässigen Wert darstellen

[ISO 3534-2:1993, 1.4.3]

ANMERKUNG 1 Für die Anwendung dieser Norm ist das Maß das Merkmal.

ANMERKUNG 2 Für die Anwendung dieser Norm sind das Höchstmaß und das Mindestmaß die Toleranzgrenzen.

3.2.9.2

Grundtoleranz

IT

jede Toleranz die zum ISO-System für Toleranzen von Längenmaßen gehört

ANMERKUNG Die Buchstaben des Symbols IT stehen für „International Tolerance“-Grad.

3.2.9.3

Grundtoleranzgrad

eine Gruppe von Toleranzen für Längenmaße, die durch einen gemeinsamen Identifizierer (??) gekennzeichnet sind

ANMERKUNG 1 Im ISO-Toleranzsystem für Längenmaße besteht der Grundtoleranzgrad-Identifizierer (??) aus dem IT plus der Gradnummer (z. B. IT7), siehe 4.1.2.3.

ANMERKUNG 2 Ein bestimmter Toleranzgrad entspricht dabei dem gleichen Genauigkeitsniveau für alle Nennmaße.

3.2.9.4

Toleranzintervall

Werte der Variablen des Merkmals zwischen Toleranzgrenzen, diese eingeschlossen

Siehe ISO 3534-2, 1.4.5.

ANMERKUNG 1 Der früher in Verbindung mit Längenbemaßung (nach ISO 286-1:1988) verwendete Begriff Toleranzfeld wurde in Toleranzintervall geändert. Da sich ein Intervall auf einen Bereich auf einer Skala bezieht, wohingegen sich ein Toleranzfeld in GPS auf den Bereich eines Raumes oder einer Fläche bezieht, d. h., Tolerierung nach ISO 1101.

ANMERKUNG 2 Für die Anwendung des ISO-Toleranzsystems für Grenzmaße und Passungen, das Intervall liegt in Grenzen zwischen dem Höchst- und Mindestmaß, festgelegt durch die Größe der Toleranz und seine Lage relative zum Nennmaß (siehe Bild 1).

3.2.9.5

Toleranzklasse

Kombination eines Grundabmaßes und eines Grundtoleranzgrades

ANMERKUNG Im ISO-Toleranzsystem für Längenmaße besteht der Toleranzklassen-Identifizierer aus dem Grundabmaß-Identifizierer plus der Gradnummer (z. B. D13, h9, usw.), siehe 4.2.1.

3.3 Begriffe zu Passungen

Die Begriffe in diesem Abschnitt beziehen sich nur auf Nenn-Maßelemente (perfekte Form). Für die Definition des Nennmodells eines Maßelementes, siehe ISO 17450-1, 3.18

Für das Bestimmen einer Passung, siehe 5.2.1.

3.3.1

Spiel

Differenz zwischen den Maßen der Bohrung und der Welle, wenn der Durchmesser der Welle kleiner ist als der Durchmesser der Bohrung

ANMERKUNG In der Berechnung eines Spieles sind die erhaltenen Werte positiv (siehe Anhang B).

3.3.1.1

Mindestspiel

bei einer Spielpassung die Differenz zwischen dem Mindestmaß der Bohrung und dem Höchstmaß der Welle

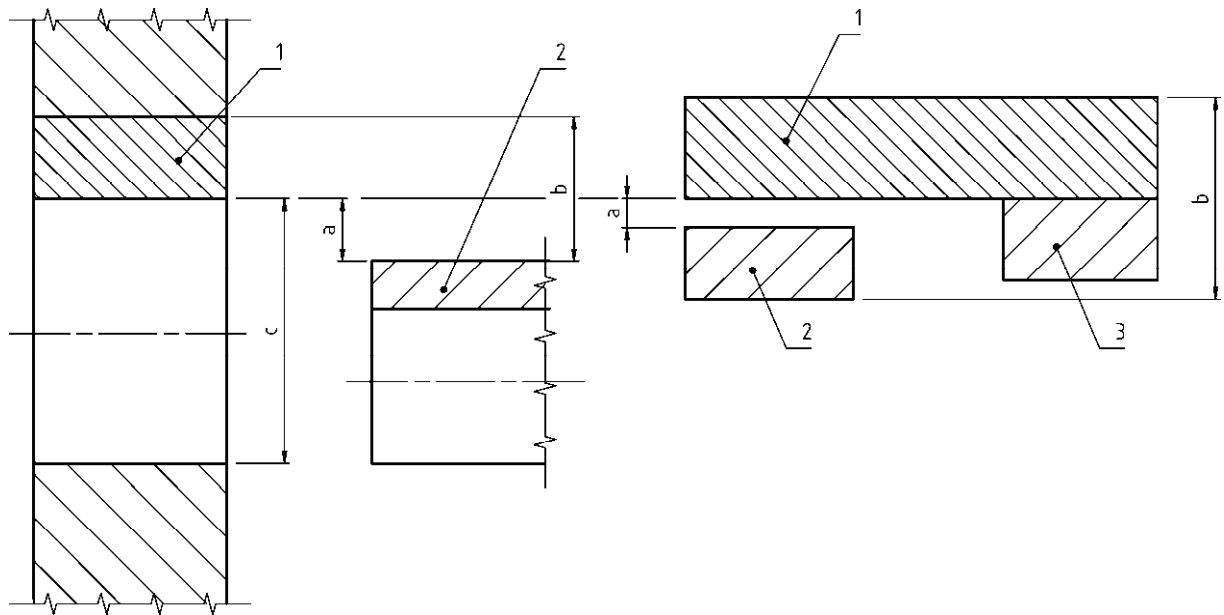
Siehe Bild 2.

3.3.1.2

Höchstspiel

bei einer Spiel- oder Übergangspassung die Differenz zwischen dem Höchstmaß der Bohrung und dem Mindestmaß der Welle

Siehe Bild 2 und 4.



Legende

- a Mindestspiel
- b Höchstspiel
- c Nennmaß
- 1 Toleranzintervall der Bohrung
- 2 Toleranzintervall der Welle, Fall 1: Wenn das Höchstmaß der Welle kleiner ist als das Mindestmaß der Bohrung. Das Mindestspiel ist in diesem Fall größer als Null
- 3 Toleranzintervall der Welle, Fall 2: Wenn das Höchstmaß der Welle mit dem Mindestmaß der Bohrung identisch ist. Das Mindestspiel ist in diesem Fall Null

Bild 2 — Veranschaulichung der Definition einer Spielpassung (Nennmodell)

3.3.2

Übermaß

Differenz zwischen den Maßen der Bohrung und der Welle, wenn der Durchmesser der Welle größer ist als der Durchmesser der Bohrung

Siehe Bild 3.

ANMERKUNG In der Berechnung eines Übermaßes sind die erhaltenen Werte negativ (siehe Anhang B).

3.3.2.1

Mindestübermaß

bei einer Übermaßpassung die Differenz zwischen dem Höchstmaß der Bohrung und dem Mindestmaß der Welle

Siehe Bild 3.

3.3.2.2

Höchstübermaß

bei einer Übermaß- oder Übergangspassung die Differenz zwischen dem Mindestmaß der Bohrung und dem Höchstmaß der Welle

Siehe Bild 3 und 4.

3.3.3**Passung**

Zusammenhang zwischen einem äußeren und einem inneren Maßelement (Bohrung und Welle der gleichen Art), die zusammengefügt werden

3.3.3.1**Spießpassung**

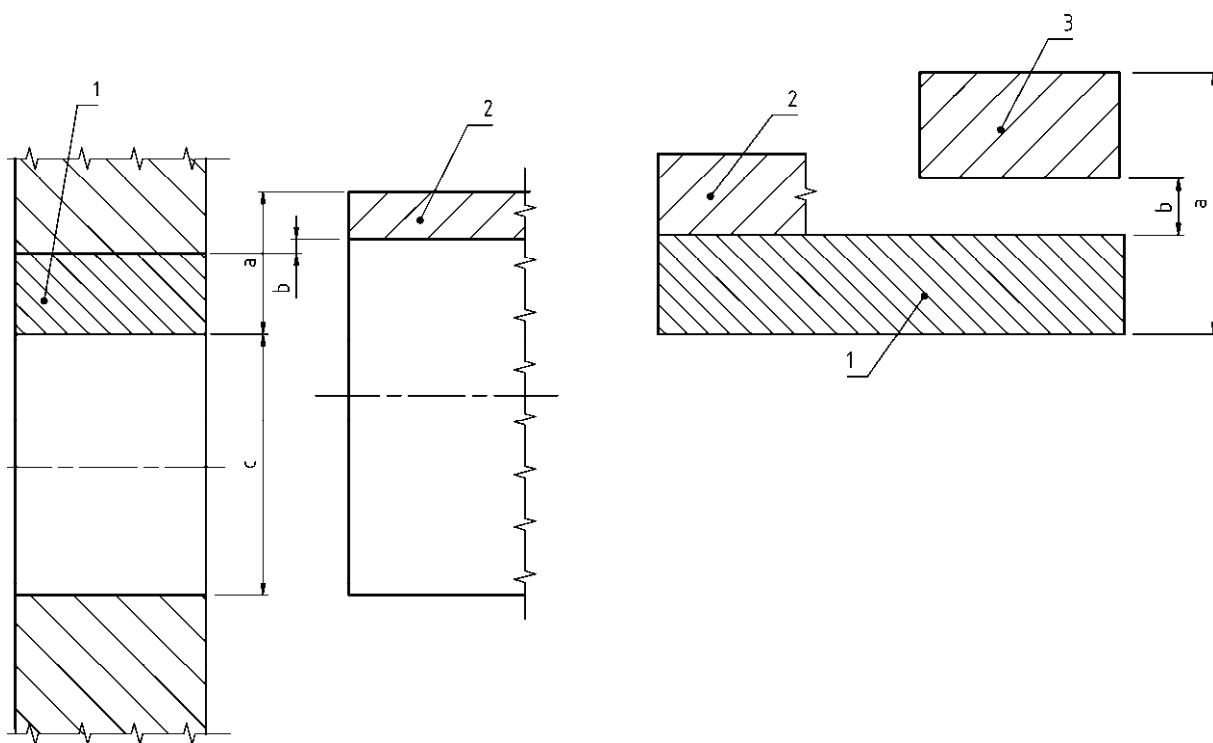
eine Passung, bei der beim Zusammenbau von Bohrung und Welle immer ein Spiel entsteht, d. h., das Mindestmaß der Bohrung ist größer oder im Grenzfall gleich dem Höchstmaß der Welle

Siehe Bild 2.

3.3.3.2**Übermaßpassung**

eine Passung, bei der beim Zusammenbau von Bohrung und Welle immer ein Übermaß entsteht, d. h., das Höchstmaß der Bohrung ist kleiner oder im Grenzfall gleich dem Mindestmaß der Welle

Siehe Bild 3.

**Legende**

- a Höchstübermaß
- b Mindestübermaß
- c Nennmaß

- 1 Toleranzintervall der Bohrung
- 2 Toleranzintervall der Welle, Fall 1: Wenn das Mindestmaß der Welle mit dem Höchstmaß der Bohrung identisch ist. Das Mindestübermaß ist in diesem Fall Null
- 3 Toleranzintervall der Welle, Fall 2: Wenn das Mindestmaß der Welle größer als das Höchstmaß der Bohrung ist. Das Mindestübermaß ist in diesem Fall größer als Null

Bild 3 — Veranschaulichung der Definition einer Übermaßpassung (Nennmodell)