

DIN EN ISO 286-2

ICS 17.040.10; 17.040.40

Ersatz für
DIN EN ISO 286-2:2010-11

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) –
ISO-Toleranzsystem für Längenmaße –
Teil 2: Tabellen der Grundtoleranzgrade und Grenzabmaße für Bohrungen
und Wellen (ISO 286-2:2010 + Cor 1:2013);
Deutsche Fassung EN ISO 286-2:2010 + AC:2013**

Geometrical product specifications (GPS) –
ISO code system for tolerances on linear sizes –
Part 2: Tables of standard tolerance classes and limit deviations for holes and shafts
(ISO 286-2:2010 + Cor 1:2013);
German version EN ISO 286-2:2010 + AC:2013

Spécification géométrique des produits (GPS) –
Système de codification ISO pour les tolérances sur les tailles linéaires –
Partie 2: Tableaux des classes de tolérance normalisées et des écarts limites des alésages et
des arbres (ISO 286-2:2010 + Cor 1:2013);
Version allemande EN ISO 286-2:2010 + AC:2013

Gesamtumfang 60 Seiten

DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 286-2:2010 + AC:2013) 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 von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Auf nationaler Ebene fällt das Dokument in die Zuständigkeit des Arbeitsausschusses NA 152-03-02 AA „CEN/ISO Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“ im DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG).

ISO 286 besteht unter dem Haupttitel „Geometrical product specifications (GPS) — ISO code system for tolerances of linear sizes“ aus den folgenden Teilen:

— *Part 1: Basis of tolerances, deviations and fits*

— *Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts*

Anfang und Ende der durch die Berichtigung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Korrekturmarken   angegeben.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 286-1	siehe DIN EN ISO 286-1
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 14405-1	siehe DIN EN ISO 14405-1
ISO/TR 14638	siehe DIN V 32950

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 286-2:1990-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Norm wurde technisch überarbeitet;
- b) die Norm enthält die Berichtigung ISO 286-2:1988/Cor. 1:2006.

Gegenüber DIN EN ISO 286-2:2010-11 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) Bilder 1 und 2 ausgetauscht;
- b) einzelne fehlerhafte Tabellenwerte korrigiert.

Frühere Ausgaben

DIN 7160-1: 1936-10, 1942-04
DIN 7160-2: 1936-10, 1942-04
DIN 7160-3: 1936-10, 1942-04
DIN 7160-4: 1936-10, 1942-04
DIN 7160-5: 1936-10, 1942-04
DIN 7160-6: 1936-10, 1942-04
DIN 7161-1: 1936-10, 1942-04
DIN 7161-2: 1936-10, 1942-04
DIN 7161-3: 1936-10, 1942-04
DIN 7161-4: 1936-10, 1942-04, 1954-02
DIN 7161-5: 1936-10, 1942-04
DIN 7161-6: 1936-10, 1942-04
DIN 7161-7: 1936-10, 1942-04
DIN 7160-7: 1942-04
DIN 7172-2: 1965-06, 1986-03
DIN 7160: 1965-08
DIN 7161: 1965-08
DIN ISO 286-2: 1990-11
DIN EN ISO 286-2: 2010-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 286-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — ISO-Toleranzsystem für Längenmaße — Teil 1: Grundlagen für Toleranzen, Abweichungen und Passungen*

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) — Geometrische Tolerierung — Maximum-Material-Bedingung (MMR), Minimum-Material-Bedingung (LMR) und Reziprozitätsbedingung (RPR)*

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

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

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

Deutsche Fassung

Geometrische Produktspezifikation (GPS) —
ISO-Toleranzsystem für Längenmaße —
Teil 2: Tabellen der Grundtoleranzgrade und
Grenzabmaße für Bohrungen und Wellen
(ISO 286-2:2010 + Cor 1:2013)

Geometrical product specifications (GPS) —
ISO code system for tolerances on linear sizes —
Part 2: Tables of standard tolerance classes and limit
deviations for holes and shafts
(ISO 286-2:2010 + Cor 1:2013)

Spécification géométrique des produits (GPS) —
Système de codification ISO pour les tolérances
sur les tailles linéaires —
Partie 2: Tableaux des classes de tolérance normalisées
et des écarts limites des alésages et des arbres
(ISO 286-2:2010 + Cor 1:2013)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 15. Mai 2010 angenommen.

Die Berichtigung tritt am 7. August 2013 zur Einarbeitung in die drei offiziellen Sprachfassungen der EN in Kraft.

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 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 Zentralsekretariat 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
AC Vorwort zur Berichtigung 1 AC	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	8
3 Grundtoleranzen	8
4 Grenzabmaße für Bohrungen	9
5 Grenzabmaße für Wellen	9
6 Aufstellung der Tabellen 2 bis 32	9
Anhang A (informativ) Graphische Übersicht über Toleranzfelder für Bohrungen und Wellen	50
A.1 Darstellung der Toleranzfelder für Bohrungen	50
A.2 Darstellung der Toleranzfelder für Wellen	50
Anhang B (informativ) Zusammenhänge mit dem GPS-Matrix-Modell	55
B.1 Allgemeines	55
B.2 Informationen über diese Internationale Norm und ihre Anwendung	55
B.3 Position im GPS-Matrix-Modell	55
B.4 Betroffene Internationale Normen	55
Literaturhinweise	56

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 286-2:2010) 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 von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2010 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 20286-2:1993.

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 286-2:2010 wurde von CEN als EN ISO 286-2:2010 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

AC Vorwort zur Berichtigung 1 **AC**

AC Dieses Dokument (EN ISO 286-2:2010/AC:2013) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 286-2:2010/Cor 1:2013 wurde von CEN als EN ISO 286-2:2010/AC:2013 ohne irgendeine Abänderung genehmigt. **AC**

Einleitung

Dieser Teil von ISO 286-2 ist ein Dokument für die Geometrische Produktspezifikation (GPS) und ist als allgemeines GPS-Dokument (siehe ISO/TR 14638) anzusehen. Es beeinflusst Kettenglieder 1 und 2 der Normenkette für das Maß im allgemeinen GPS-Matrix-Modell.

Für weitere Informationen über den Zusammenhang dieses Teils von ISO 286 mit dem GPS-Matrix-Modell siehe Anhang B.

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 Werkstücke als unnötig angesehen wurde. Damit die Passungsfunktion 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 Abweichungen 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, ist es notwendig, dem Nennmaß eine Abweichung zuzuordnen, die entweder positiv oder negativ ist, um das geforderte Spiel oder Übermaß zu erreichen. ISO 286 beschreibt das international anerkannte Codesystem für Toleranzen linearer Maße. Sie bietet ein System von Toleranzen und zulässigen Abweichungen für zwei Geometrieelementarten: „Zylinder“ und „zwei parallele gegenüberliegende Flächen“. Die Hauptabsicht dieses Codesystems ist die Sicherstellung der Passungsfunktion.

Die Begriffe „Bohrung“, „Welle“ und „Durchmesser“ werden verwendet, um Arten von zylindrischen Geometrieelementen zu bezeichnen (zum Beispiel für die Tolerierung des Durchmessers einer Bohrung oder Welle). Zur Vereinfachung werden sie auch für zwei parallele gegenüberliegende Flächen verwendet (zum Beispiel zur Tolerierung der Dicke einer Passfeder oder die Breite eines Schlitzes).

Voraussetzung für die Anwendung ISO-Code-Systems für Toleranzen linearer Maße auf die die Passung bildenden Geometrieelemente ist, dass das Nennmaß der Bohrung und der Welle identisch ist.

In der vorherigen Version von ISO 286-2 (1988 veröffentlicht) war die Hüllbedingung das übliche Assoziationskriterium für das Maß eines Geometrieelementes; ISO 14405-1 jedoch ändert dieses standardmäßige Assoziationskriterium in das Zwei-Punkt-Maß-Kriterium. Das bedeutet, dass die Form nicht länger durch standardmäßige Spezifikation des Maßes kontrolliert wird.

In vielen Fällen reichen die Durchmessertoleranzen in diesem Teil von ISO 286 nicht aus, um die beabsichtigte Funktion der Passung ausreichend zu beschreiben. Die Hüllbedingung, die in ISO 14405-1 festgelegt ist, kann benötigt werden. Zusätzlich kann der Gebrauch von geometrischen Formtoleranzen und Oberflächentexturanforderungen die Kontrolle der beabsichtigten Funktion verbessern.

Eine allgemeine graphische Darstellung der Beziehung zwischen den Toleranzklassen und ihren entsprechenden Grenzabmaßen ist im Anhang A enthalten.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 286 enthält die Werte der Grenzabmaße für allgemein angewandte Toleranzklassen für Bohrungen und Wellen, die nach den Angaben der Tabellen in ISO 286-1 berechnet wurden. Dieser Teil von ISO 286 deckt die oberen Grenzabmaße *ES* (für Bohrungen) und *es* (für Wellen) sowie die unteren Grenzabmaße *EI* (für Bohrungen) und *ei* (für Wellen) ab (siehe Bilder 1 und 2).

ANMERKUNG In den Tabellen für die Grenzabmaße sind die Werte für das obere Abmaß *ES* oder *es* über den Werten für das untere Abmaß *EI* oder *ei* angegeben, ausgenommen für die Toleranzklassen JS und js, die zur Nulllinie symmetrisch liegen.

Das ISO-Toleranzsystem für Längenmaße (Toleranzen und Grenzabmaße) ist für die folgenden Merkmalarten geeignet:

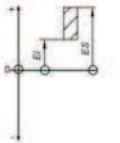
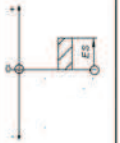
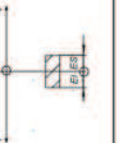
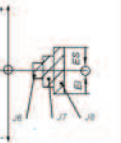
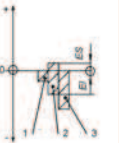
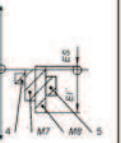
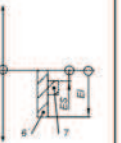
- a) Zylinder;
- b) zwei parallele sich gegenüberliegende Flächen.

Zur Vereinfachung und auch wegen der Wichtigkeit von zylindrischen Werkstücken mit kreisförmigem Querschnitt wird nur auf diese ausdrücklich hingewiesen. Es sollte allerdings klar verstanden werden, dass die in diesem Teil von ISO 286 angegebenen Toleranzen und Abweichungen in gleicher Weise auf Werkstücke mit anderen als kreisförmigen Querschnitten anwendbar sind.

Insbesondere werden die Bezeichnungen „Bohrung“ oder „Welle“ verwendet, um Geometrieelemente vom Typ Zylinder zu kennzeichnen (z. B. für die Tolerierung des Durchmessers einer Bohrung oder Welle), und zur Vereinfachung werden diese Bezeichnungen auch für zwei sich parallel gegenüberliegende Ebenen verwendet (z. B. für die Tolerierung der Dicke einer Passfeder oder der Breite eines Schlitzes).

Für weitere Informationen zur Terminologie, Symbole, die Grundlage des Systems usw. siehe ISO 286-1.



Grenzabmaße							
A bis G	H	JS	J	K	M	N	P bis ZC
							
$ES = EI + IT$ $EI > 0$ (siehe Tabelle 2)	$ES = 0 + IT$ $EI = 0$	$ES = +IT/2$ $EI = -IT/2$	$ES > 0$ (siehe Tabelle 2)	ES (siehe Tabelle 2 und 3) $EI = ES - IT$		$ES < 0$ (siehe Tabelle 3)	
ANMERKUNG 1 IT, siehe Tabelle 1.							
ANMERKUNG 2 Die dargestellten Toleranzzonen entsprechen näherungsweise dem Nennmaßbereich von über 10 mm bis 18 mm.							

Legende

- | | |
|---|--|
| 1 | K1 bis K3 und K4 bis K8 für Nennmaß ≤ 3 mm |
| 2 | K4 bis K8 für Maße $3 \text{ mm} < \text{Nennmaß} \leq 500$ mm |
| 3 | K9 bis K18 und K4 bis K8 für Nennmaß > 500 mm |
| 4 | M1 bis M6 |
| 5 | M9 bis M18 und M7 bis M8 für Nennmaß > 500 mm |
| 6 | N1 bis N8 und N9 bis N18 für Maße $1 \text{ mm} < \text{Nennmaß} \leq 3$ mm sowie für Nennmaß > 500 mm |
| 7 | N9 bis N18 für Maße $3 \text{ mm} < \text{Nennmaß} \leq 500$ mm AC |

**Bild 1 — Obere und untere Grenzabmaße für Bohrungen
(innere Geometrieelemente/Formelemente)**



Grenzabmaße					
a bis g	h	js	j	k	m bis z
$es < 0$ (siehe Tabelle 4) $ei = es - IT$	$es = 0$ $ei = 0 - IT$	$es = +IT/2$ $ei = -IT/2$	$es = ei + IT$ $ei < 0$ (siehe Tabelle 4)	$es = ei + IT$ $ei = 0 \text{ oder } > 0$ (siehe Tabelle 5)	$es = ei + IT$ $ei > 0$ (siehe Tabelle 5)
ANMERKUNG 1 IT, siehe Tabelle 1.					
ANMERKUNG 2 Die dargestellten Toleranzzonen entsprechen näherungsweise dem Nennmaßbereich von über 10 mm bis 18 mm.					

Legende

- 1 j5, j6
- 2 k1 bis k3 und k4 bis k7 für Nennmaß ≤ 3 mm
- 3 k4 bis k7 für Maße $3 \text{ mm} < \text{Nennmaß} \leq 500$ mm
- 4 k8 bis k18 und k4 bis k7 für Größenmaße > 500 mm

**Bild 2 — Obere und untere Grenzabmaße für Bohrungen für Wellen
(äußere Geometrielemente/Formelemente)**

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 286-1:2010, *Geometrical product specification (GPS) — ISO code system for tolerances of linear sizes — Part 1: Basis of tolerances, deviations and fits*

3 Grundtoleranzen

Die Werte für die Grundtoleranzgrade IT01 bis einschließlich IT18 sind in der Tabelle 1 angegeben.

4 Grenzabmaße für Bohrungen

Eine zusammenfassende Darstellung der in diesem Teil der ISO 286 aufgeführten Toleranzklassen für Bohrungen zeigen die Bilder 3 und 4.

Es ist zu beachten, dass die in den Bildern 3 und 4 dargestellten Toleranzklassen und ihre in den Tabellen 2 bis 16 aufgeführten Grenzabmaße keine detaillierten Richtlinien für die Auswahl von Toleranzklassen für jedweden Zweck angeben. Empfehlungen für die Auswahl von Toleranzklassen sind in ISO 286-1:2010, 4.4 und 5, angegeben.

ANMERKUNG Einige Toleranzklassen sind nur für eine begrenzte Anzahl von Nennmaßspannen vorgesehen. Weitere Informationen siehe 6.1.

5 Grenzabmaße für Wellen

Eine zusammenfassende Darstellung der in diesem Teil der ISO 286 aufgeführten Toleranzklassen für Wellen zeigen die Bilder 5 und 6.

Es ist zu beachten, dass die in den Bildern 5 und 6 dargestellten Toleranzklassen und ihre in den Tabellen 17 bis 32 aufgeführten Grenzabmaße keine detaillierten Richtlinien für die Auswahl von Toleranzklassen für jedweden Zweck angeben. Empfehlungen für die Auswahl von Toleranzklassen sind in ISO 286-1:2010, 4.4 und 5, angegeben.

ANMERKUNG Einige Toleranzklassen sind nur für eine begrenzte Anzahl von Nennmaßspannen vorgesehen. Weitere Informationen siehe 6.1.

6 Aufstellung der Tabellen 2 bis 32

6.1 Aus den in ISO 286-1 angegebenen Tabellen können Werte für die grundlegenden Abweichungen berechnet werden, welche für Toleranzklassen verwendet werden, für die es keine Einträge in den Tabellen gibt, für die aber der Platz leer gehalten worden ist.

6.2 Eine kleine horizontale Trennung ist, wo erforderlich, in die Tabellen eingesetzt worden, um zwischen Werten für Nennmaße zu unterscheiden, die kleiner oder gleich 500 mm sind, und solchen, die größer als 500 mm sind.

Tabelle 1 — Zahlenwerte der Grundtoleranzen für Nennmaße bis zu 3 150 mm

ANMERKUNG Um die Auslegung und Anwendung der Tabellen zu den Grenzabweichungen sowie Bild 1 und Bild 2 zu erleichtern, ist diese aus ISO 286-1:2010 entnommene Tabelle in diesen Teil von ISO 286 integriert worden.

Nennmaß mm		Grundtoleranzgrade																			
		IT01	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
über	bis	µm									mm										
		Toleranzen																			
-	3	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0,1	0,14	0,25	0,4	0,6	1	1,4
3	6	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	0,12	0,18	0,3	0,48	0,75	1,2	1,8
6	10	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	0,15	0,22	0,36	0,58	0,9	1,5	2,2
10	18	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0,18	0,27	0,43	0,7	1,1	1,8	2,7
18	30	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0,21	0,33	0,52	0,84	1,3	2,1	3,3
30	50	0,6	1	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0,25	0,39	0,62	1	1,6	2,5	3,9
50	80	0,8	1,2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0,3	0,46	0,74	1,2	1,9	3	4,6
80	120	1	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0,35	0,54	0,87	1,4	2,2	3,5	5,4
120	180	1,2	2	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0,4	0,63	1	1,6	2,5	4	6,3
180	250	2	3	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0,46	0,72	1,15	1,85	2,9	4,6	7,2
250	315	2,5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0,52	0,81	1,3	2,1	3,2	5,2	8,1
315	400	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0,57	0,89	1,4	2,3	3,6	5,7	8,9
400	500	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0,63	0,97	1,55	2,5	4	6,3	9,7
500	630			9	11	16	22	32	44	70	110	175	280	440	0,7	1,1	1,75	2,8	4,4	7	11
630	800			10	13	18	25	36	50	80	125	200	320	500	0,8	1,25	2	3,2	5	8	12,5
800	1 000			11	15	21	28	40	56	90	140	230	360	560	0,9	1,4	2,3	3,6	5,6	9	14
1 000	1 250			13	18	24	33	47	66	105	165	260	420	660	1,05	1,65	2,6	4,2	6,6	10,5	16,5
1 250	1 600			15	21	29	39	55	78	125	195	310	500	780	1,25	1,95	3,1	5	7,8	12,5	19,5
1 600	2 000			18	25	35	46	65	92	150	230	370	600	920	1,5	2,3	3,7	6	9,2	15	23
2 000	2 500			22	30	41	55	78	110	175	280	440	700	1 100	1,75	2,8	4,4	7	11	17,5	28
2 500	3 150			26	36	50	68	96	135	210	330	540	860	1 350	2,1	3,3	5,4	8,6	13,5	21	33

[illegible]

Bild 3 — Übersicht der Toleranzklassen für Bohrungen mit Nennmaßen bis einschließlich 500 mm

D6	E6	F6	G6	H1 H2 H3 H4 H5 H6 H7 H8 H9 H10 H11 H12 H13 H14 H15 H16 H17 H18	JS1 JS2 JS3 JS4 JS5 JS6 JS7 JS8 JS9 JS10 JS11 JS12 JS13 JS14 JS15 JS16 JS17 JS18	K6 K7 K8	M6 M7 M8	N6 N7 N8 N9	P6 P7 P8 P9	R6 R7 R8	S6 S7 S8	T6 T7 T8	U6 U7 U8
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Tabellen													

Bild 4 — Übersicht der Toleranzklassen für Bohrungen mit Nennmaßen über 500 mm und bis einschließlich 3 150 mm

Bild 5 — Übersicht der Toleranzklassen für Wellen mit Nennmaßen bis einschließlich 500 mm

Bild 6 — Übersicht der Toleranzklassen für Bohrungen mit Nennmaßen über 500 mm und bis einschließlich 3 150 mm

Tabelle 2 — Grenzabmaße für Bohrungen (der Grundabweichungen A, B und C)^a
oberes Abmaß = *ES*
unteres Abmaß = *EI*

Abmaße in µm

Nennmaß mm		A ^b					B ^b						C					
über	bis	9	10	11	12	13	8	9	10	11	12	13	8	9	10	11	12	13
–	3 ^b	+295 +270	+310 +270	+330 +270	+370 +270	+410 +270	+154 +140	+165 +140	+180 +140	+200 +140	+240 +140	+280 +140	+74 +60	+85 +60	+100 +60	+120 +60	+160 +60	+200 +60
3	6	+300 +270	+318 +270	+345 +270	+390 +270	+450 +270	+158 +140	+170 +140	+188 +140	+215 +140	+260 +140	+320 +140	+88 +70	+100 +70	+118 +70	+145 +70	+190 +70	+250 +70
6	10	+316 +280	+338 +280	+370 +280	+430 +280	+500 +280	+172 +150	+186 +150	+208 +150	+240 +150	+300 +150	+370 +150	+102 +80	+116 +80	+138 +80	+170 +80	+230 +80	+300 +80
10	18	+333 +290	+360 +290	+400 +290	+470 +290	+560 +290	+177 +150	+193 +150	+220 +150	+260 +150	+330 +150	+420 +150	+122 +95	+138 +95	+165 +95	+205 +95	+275 +95	+365 +95
18	30	+352 +300	+384 +300	+430 +300	+510 +300	+630 +300	+193 +160	+212 +160	+244 +160	+290 +160	+370 +160	+490 +160	+143 +110	+162 +110	+194 +110	+240 +110	+320 +110	+440 +110
30	40	+372 +310	+410 +310	+470 +310	+560 +310	+700 +310	+209 +170	+232 +170	+270 +170	+330 +170	+420 +170	+560 +170	+159 +120	+182 +120	+220 +120	+280 +120	+370 +120	+510 +120
40	50	+382 +320	+420 +320	+480 +320	+570 +320	+710 +320	+219 +180	+242 +180	+280 +180	+340 +180	+430 +180	+570 +180	+169 +130	+192 +130	+230 +130	+290 +130	+380 +130	+520 +130
50	65	+414 +340	+460 +340	+530 +340	+640 +340	+800 +340	+236 +190	+264 +190	+310 +190	+380 +190	+490 +190	+650 +190	+186 +140	+214 +140	+260 +140	+330 +140	+440 +140	+600 +140
65	80	+434 +360	+480 +360	+550 +360	+660 +360	+820 +360	+246 +200	+274 +200	+320 +200	+390 +200	+500 +200	+660 +200	+196 +150	+224 +150	+270 +150	+340 +150	+450 +150	+610 +150
80	100	+467 +380	+520 +380	+600 +380	+730 +380	+920 +380	+274 +220	+307 +220	+360 +220	+440 +220	+570 +220	+760 +220	+224 +170	+257 +170	+310 +170	+390 +170	+520 +170	+710 +170
100	120	+497 +410	+550 +410	+630 +410	+760 +410	+950 +410	+294 +240	+327 +240	+380 +240	+460 +240	+590 +240	+780 +240	+234 +180	+267 +180	+320 +180	+400 +180	+530 +180	+720 +180
120	140	+560 +460	+620 +460	+710 +460	+860 +460	+1 090 +460	+323 +260	+360 +260	+420 +260	+510 +260	+660 +260	+890 +260	+263 +200	+300 +200	+360 +200	+450 +200	+600 +200	+830 +200
140	160	+620 +520	+680 +520	+770 +520	+920 +520	+1 150 +520	+343 +280	+380 +280	+440 +280	+530 +280	+680 +280	+910 +280	+273 +210	+310 +210	+370 +210	+460 +210	+610 +210	+840 +210
160	180	+680 +580	+740 +580	+830 +580	+980 +580	+1 210 +580	+373 +310	+410 +310	+470 +310	+560 +310	+710 +310	+940 +310	+293 +230	+330 +230	+390 +230	+480 +230	+630 +230	+860 +230
180	200	+775 +660 AC	+845 +660 AC	+950 +660 AC	+1 120 +660 AC	+1 380 +660 AC	+412 +340 AC	+455 +340 AC	+525 +340 AC	+630 +340 AC	+800 +340 AC	+1 060 +340 AC	+312 +240 AC	+355 +240 AC	+425 +240 AC	+530 +240 AC	+700 +240 AC	+960 +240 AC
200	225	+855 +740	+925 +740	+1 030 +740	+1 200 +740	+1 460 +740	+452 +380	+495 +380	+565 +380	+670 +380	+840 +380	+1 100 +380	+332 +260	+375 +260	+445 +260	+550 +260	+720 +260	+980 +260
225	250	+935 +820	+1 005 +820	+1 110 +820	+1 280 +820	+1 540 +820	+492 +420	+535 +420	+605 +420	+710 +420	+880 +420	+1 140 +420	+352 +280	+395 +280	+465 +280	+570 +280	+740 +280	+1 000 +280
250	280	+1 050 +920	+1 130 +920	+1 240 +920	+1 440 +920	+1 730 +920	+561 +480	+610 +480	+690 +480	+800 +480	+1 000 +480	+1 290 +480	+381 +300	+430 +300	+510 +300	+620 +300	+820 +300	+1 110 +300
280	315	+1 180 +1 050	+1 260 +1 050	+1 370 +1 050	+1 570 +1 050	+1 860 +1 050	+621 +540	+670 +540	+750 +540	+860 +540	+1 060 +540	+1 350 +540	+411 +330	+460 +330	+540 +330	+650 +330	+850 +330	+1 140 +330
315	355	+1 340 +1 200	+1 430 +1 200	+1 560 +1 200	+1 770 +1 200	+2 090 +1 200	+689 +600	+740 +600	+830 +600	+960 +600	+1 170 +600	+1 490 +600	+449 +360	+500 +360	+590 +360	+720 +360	+930 +360	+1 250 +360
355	400	+1 490 +1 350	+1 580 +1 350	+1 710 +1 350	+1 920 +1 350	+2 240 +1 350	+769 +680	+820 +680	+910 +680	+1 040 +680	+1 250 +680	+1 570 +680	+489 +400	+540 +400	+630 +400	+760 +400	+970 +400	+1 290 +400
400	450	+1 655 +1 500	+1 750 +1 500	+1 900 +1 500	+2 130 +1 500	+2 470 +1 500	+857 +760	+915 +760	+1 010 +760	+1 160 +760	+1 390 +760	+1 730 +760	+537 +440	+595 +440	+690 +440	+840 +440	+1 070 +440	+1 410 +440
450	500	+1 805 +1 650	+1 900 +1 650	+2 050 +1 650	+2 280 +1 650	+2 620 +1 650	+937 +840	+995 +840	+1 090 +840	+1 240 +840	+1 470 +840	+1 810 +840	+577 +480	+635 +480	+730 +480	+880 +480	+1 110 +480	+1 450 +480

^a Die Grundabmaße für die Grundabweichungen A, B und C sind für Nennmaße über 500 mm nicht angegeben.
^b Die Grundabmaße für die Grundabweichungen A und B sind für Grundtoleranzen für Nennmaße bis einschließlich 1 mm nicht anzuwenden.

Tabelle 3 — Grenzabmaße für Bohrungen (der Grundabweichungen CD, D und E)

oberes Abmaß = *ES*unteres Abmaß = *EI*Abmaße in μm

Nennmaß mm		CD ^a					D								E					
über	bis	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	11	12	13	5	6	7	8	9	10
–	3	+40 +34	+44 +34	+48 +34	+59 +34	+74 +34	+26 +20	+30 +20	+34 +20	+45 +20	+60 +20	80 +20	+120 +20	+160 +20	+18 +14	+20 +14	+24 +14	+28 +14	+39 +14	+54 +14
3	6	+54 +46	+58 +46	+64 +46	+76 +46	+94 +46	+38 +30	+42 +30	+48 +30	+60 +30	+78 +30	+105 +30	+150 +30	+210 +30	+25 +20	+28 +20	+32 +20	+38 +20	+50 +20	+68 +20
6	10	+65 +56	+71 +56	+78 +56	+92 +56	+114 +56	+49 +40	+55 +40	+62 +40	+76 +40	+98 +40	+130 +40	+190 +40	+260 +40	+31 +25	+34 +25	+40 +25	+47 +25	+61 +25	+83 +25
10	18						+61 +50	+68 +50	+77 +50	+93 +50	+120 +50	+160 +50	+230 +50	+320 +50	+40 +32	+43 +32	+50 +32	+59 +32	+75 +32	+102 +32
18	30						+78 +65	+86 +65	+98 +65	+117 +65	+149 +65	+195 +65	+275 +65	+395 +65	+49 +40	+53 +40	+61 +40	+73 +40	+92 +40	+124 +40
30	50						+96 +80	+105 +80	+119 +80	+142 +80	+180 +80	+240 +80	+330 +80	+470 +80	+61 +50	+66 +50	+75 +50	+89 +50	+112 +50	+150 +50
50	80						+119 +100	+130 +100	+146 +100	+174 +100	+220 +100	+290 +100	+400 +100	+560 +100	+73 +60	+79 +60	+90 +60	+106 +60	+134 +60	+180 +60
80	120						+142 +120	+155 +120	+174 +120	+207 +120	+260 +120	+340 +120	+470 +120	+660 +120	+87 +72	+94 +72	+107 +72	+126 +72	+159 +72	+212 +72
120	180						+170 +145	+185 +145	+208 +145	+245 +145	+305 +145	+395 +145	+545 +145	+775 +145	+103 +85	+110 +85	+125 +85	+148 +85	+185 +85	+245 +85
180	250						+199 +170	+216 +170	+242 +170	+285 +170	+355 +170	+460 +170	+630 +170	+890 +170	+120 +100	+129 +100	+146 +100	+172 +100	+215 +100	+285 +100
250	315						+222 +190	+242 +190	+271 +190	+320 +190	+400 +190	+510 +190	+710 +190	+1 000 +190	+133 +110	+142 +110	+162 +110	+191 +110	+240 +110	+320 +110
315	400						+246 +210	+267 +210	+299 +210	+350 +210	+440 +210	+570 +210	+780 +210	+1 100 +210	+150 +125	+161 +125	+182 +125	+214 +125	+265 +125	+355 +125
400	500						+270 +230	+293 +230	+327 +230	+385 +230	+480 +230	+630 +230	+860 +230	+1 200 +230	+162 +135	+175 +135	+198 +135	+232 +135	+290 +135	+385 +135
500	630						+304 +260	+330 +260	+370 +260	+435 +260	+540 +260	+700 +260	+960 +260	+1 360 +260		+189 +145	+215 +145	+255 +145	+320 +145	+425 +145
630	800						+340 +290	+370 +290	+415 +290	+490 +290	+610 +290	+790 +290	+1 090 +290	+1 540 +290		+210 +160	+240 +160	+285 +160	+360 +160	+480 +160
800	1 000						+376 +320	+410 +320	+460 +320	+550 +320	+680 +320	+880 +320	+1 220 +320	+1 720 +320		+226 +170	+260 +170	+310 +170	+400 +170	+530 +170
1 000	1 250						+416 +350	+455 +350	+515 +350	+610 +350	+770 +350	+1 010 +350	+1 400 +350	+2 000 +350		+261 +195	+300 +195	+360 +195	+455 +195	+615 +195
1 250	1 600						+468 +390	+515 +390	+585 +390	+700 +390	+890 +390	+1 170 +390	+1 640 +390	+2 340 +390		+298 +220	+345 +220	+415 +220	+530 +220	+720 +220
1 600	2 000						+522 +430	+580 +430	+660 +430	+800 +430	+1 030 +430	+1 350 +430	+1 930 +430	+2 730 +430		+332 +240	+390 +240	+470 +240	+610 +240	+840 +240
2 000	2 500						+590 +480	+655 +480	+760 +480	+920 +480	+1 180 +480	+1 580 +480	+2 230 +480	+3 280 +480		+370 +260	+435 +260	+540 +260	+700 +260	+960 +260
2 500	3 150						+655 +520	+730 +520	+850 +520	+1 060 +520	+1 380 +520	+1 870 +520	+2 620 +520	+3 820 +520		+425 +290	+500 +290	+620 +290	+830 +290	+1 150 +290

^a Die besondere Grundabweichung CD ist hauptsächlich für Feinmechanik und Uhrentechnik gedacht. Wenn für diese Grundabweichung und die angegebenen Toleranzklassen Werte in den anderen Nennmaßbereichen erforderlich sind, können sie nach ISO 286-1 berechnet werden.