

DIN EN ISO 286-2

ICS 17.040.30

Ersatz für
DIN ISO 286-2:1990-11

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

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);
German version EN ISO 286-2:2010

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)
Version allemande EN ISO 286-2:2010

Gesamtumfang 59 Seiten

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument wurde vom ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ (Sekretariat: Dänemark) in Zusammenarbeit mit dem CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ (Sekretariat: Frankreich) ausgearbeitet. Auf nationaler Ebene ist der Arbeitsausschuss NA 152-03-02 AA „CEN/ISO Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“ zuständig.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente 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.

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: 1936-10, 1942-04
DIN 7160-7: 1942-04
DIN 7172-2: 1965-06, 1986-03
DIN 7161-1: 1965-08
DIN 7160: 1965-08
DIN ISO 286-2: 1990-11

*) In Vorbereitung.

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) — Form- und Lagetolerierung — 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: Längenmaße*

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

— Leerseite —

Deutsche Fassung

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

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)

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)

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

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Grundtoleranzen	7
4 Grenzabmaße für Bohrungen.....	8
5 Grenzabmaße für Wellen.....	8
6 Aufstellung der Tabellen 2 bis 32.....	8
Anhang A (informativ) Graphische Übersicht über Toleranzfelder für Bohrungen und Wellen	49
A.1 Darstellung der Toleranzfelder für Bohrungen.....	49
A.2 Darstellung der Toleranzfelder für Wellen	49
Anhang B (informativ) Zusammenhänge mit dem GPS-Matrix-Modell	54
B.1 Allgemeines.....	54
B.2 Informationen über diese Norm und ihre Anwendung	54
B.3 Position im GPS-Matrix-Modell	54
B.4 Betroffene Normen	54
Literaturhinweise	55

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 vom AFNOR gehalten wird.

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

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

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

Einleitung

Dieser Teil von ISO 25178 ist ein Dokument für die Geometrische Produktspezifikation (GPS) und ist als allgemeines GPS Dokument (siehe ISO/TR 14638) anzusehen. Es beeinflusst das Kettenglieder 1 und 2 der Normenkette zu den GPS-Matrix-Modell.

Weitere Informationen über den Zusammenhang dieser Norm mit dem GPS-Matrix-Modell siehe den Anhang B.

Die Notwendigkeit, Grenzmaße und Passungen für maschinell gefertigte Werkstücke festzulegen, wurde hauptsächlich durch 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 eines Toleranzfeldes liegen, das die der Fertigung zugestandenen Abweichungen darstellt.

Wenn zwischen zu paarenden 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 Geometrie-elementarten: „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 die Passung bildenden Geometrieelemente für die Anwendung des ISO Code-Systems für Toleranzen linearer Maße 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 beabsichtigte Funktion kontrollieren.

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.

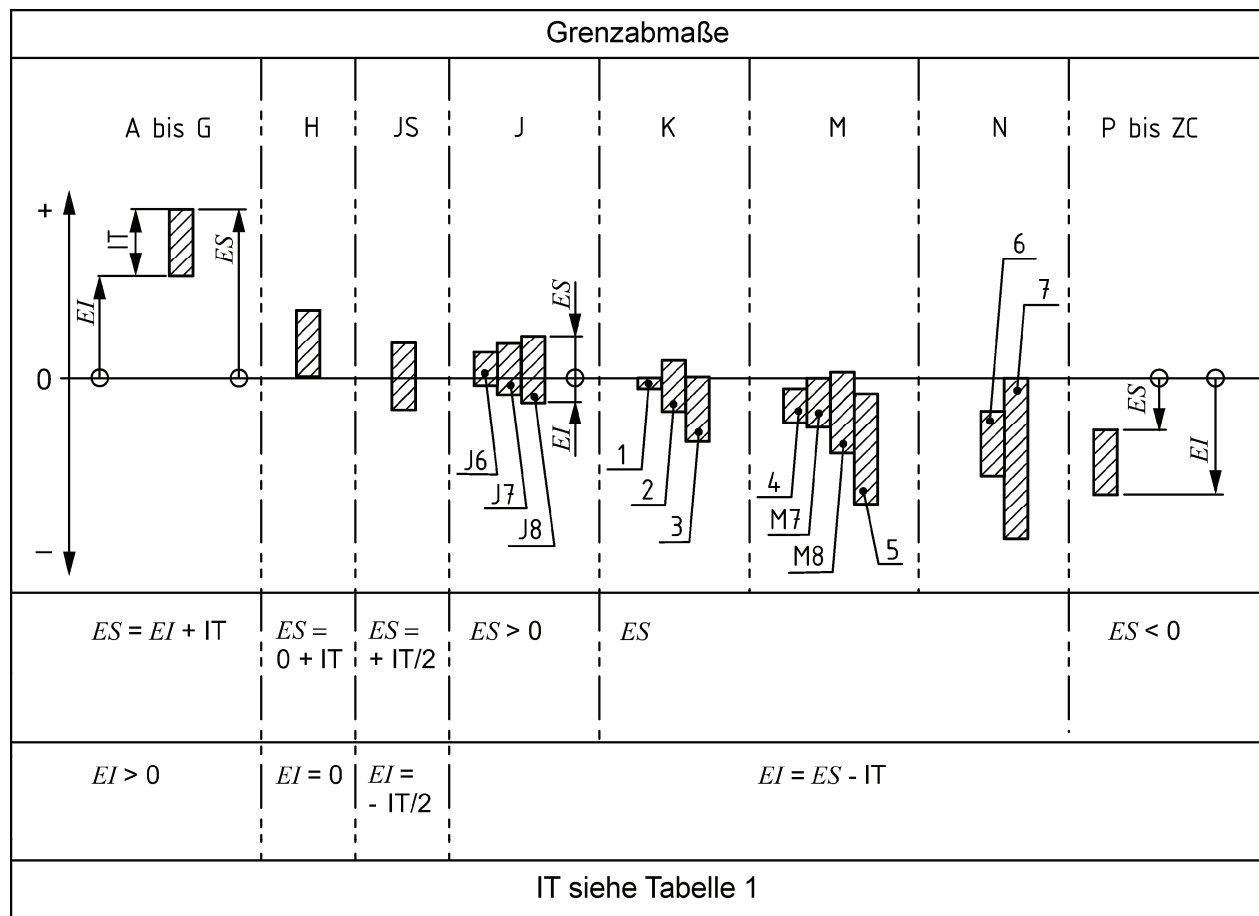
Das ISO-Toleranzsystem für Längenmaße (Toleranzen und Grenzabmaße) ist für die folgenden Merkmalarten geeignet:

- a) Zylinder;
- b) zwei parallelen, 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).

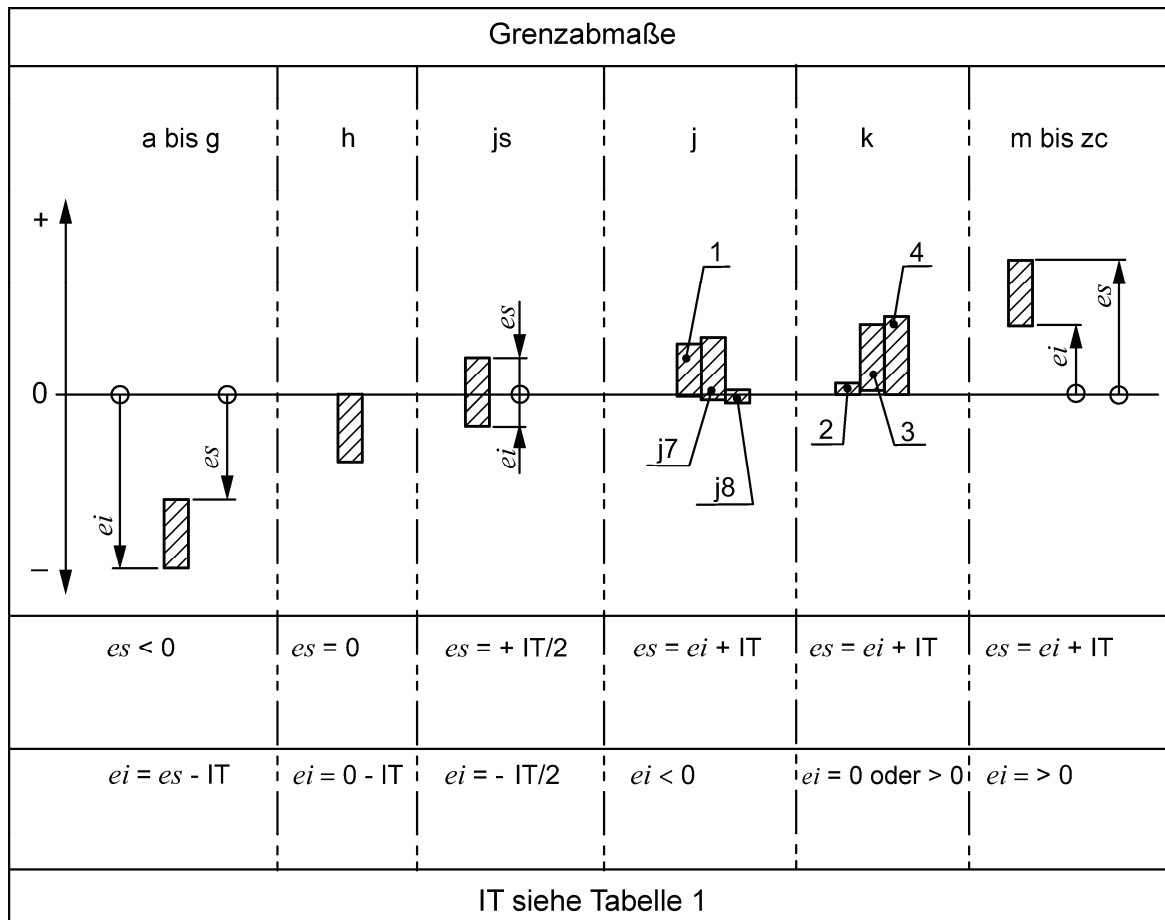
Für weitere Informationen zur Terminologie, Symbole, die Grundlage des Systems usw. siehe ISO 286-1.



Legende

- 1 K1 bis K3 und auch K4 bis K8 für Maße die $— < \text{Nennmaß} \leq 3 \text{ mm}$ (für die Bedeutung des Strichs, siehe z. B. Fußnote „b“ der Tabelle 2)
- 2 K4 bis K8 für Maße für die $3 \text{ mm} < \text{Nennmaß} \leq 500 \text{ mm}$
- 3 K9 bis K18
- 4 M1 bis M6
- 5 M9 bis M18
- 6 N1 bis N8
- 7 N9 bis N18

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



Legende

- 1 j5, j6
- 2 k1 bis k3 und k4 bis k7 für Maße die $— < \text{Nennmaß} \leq 3 \text{ mm}$ (für die Bedeutung des Strichs, siehe z. B. Fußnote „b“ der Tabelle 2)
- 3 k4 bis k7 für Maße die $3 \text{ mm} < \text{Nennmaß} \leq 500 \text{ mm}$
- 4 k8 bis k18

**Bild 2 — Obere und untere Grenzabmaße für Bohrungen für Wellen
(äußere Geometrieelemente/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 jeden Zweck angegeben. Empfehlungen für die Auswahl von Toleranzklassen sind in ISO 286-1:2010, 4.4 und 5.

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

5 Grenzabmaße für Wellen

Eine umfassend 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 jeden Zweck angeben. Empfehlungen für die Auswahl von Toleranzklassen sind in ISO 286-1:2010, 4.4 und 5.

ANMERKUNG Einige Toleranzklassen sind nur für eine begrenzte Anzahl von Nennmaßspanne/bereichen 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	Toleranzen																			
		µm														mm					
–	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

					H1	JS1															
					H2	JS2															
					EF3 F3	FG3 G3	H3	JS3	K3	M3 N3	P3	R3	S3								
					EF4 F4	FG4 G4	H4	JS4	K4	M4 N4	P4	R4	S4								
E5					EF5 F5	FG5 G5	H5	JS5	K5	M5 N5	P5	R5	S5	T5 U5	V5 X5						
CD6 D6 E6					EF6 F6	FG6 G6	H6	JS6	J6 K6	M6 N6	P6	R6	S6	T6 U6	V6 X6 Y6	Z6 ZA6					
CD7 D7 E7					EF7 F7	FG7 G7	H7	JS7	J7 K7	M7 N7	P7	R7	S7	T7 U7	V7 X7 Y7	Z7 ZA7	ZB7 ZC7				
B8 C8	CD8 D8 E8	EF8 F8	FG8 G8	H8	JS8	J8 K8	M8 N8	P8	R8	S8	T8 U8	V8 X8 Y8	Z8 ZA8	ZB8 ZC8							
A9 B9 C9	CD9 D9 E9	EF9 F9	FG9 G9	H9	JS9	K9	M9 N9	P9	R9	S9	U9	X9 Y9	Z9 ZA9	ZB9 ZC9							
A10 B10 C10	CD10 D10 E10	EF10 F10	FG10 G10	H10	JS10	K10	M10 N10	P10	R10	S10	U10	X10 Y10	Z10 ZA10	ZB10 ZC10							
A11 B11 C11	D11			H11	JS11		N11						Z11 ZA11	ZB11 ZC11							
A12 B12 C12	D12			H12	JS12																
A13 B13 C13	D13			H13	JS13																
				H14	JS14																
				H15	JS15																
				H16	JS16																
				H17	JS17																
				H18	JS18																
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16							
Tabellen																					

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

				H1	JS1								
				H2	JS2								
				H3	JS3								
				H4	JS4								
				H5	JS5								
D6	E6	F6	G6	H6	JS6	K6	M6	N6	P6	R6	S6	T6	U6
D7	E7	F7	G7	H7	JS7	K7	M7	N7	P7	R7	S7	T7	U7
D8	E8	F8	G8	H8	JS8	K8	M8	N8	P8	R8	S8	T8	U8
D9	E9	F9		H9	JS9			N9	P9				
D10	E10			H10	JS10								
D11				H11	JS11								
D12				H12	JS12								
D13				H13	JS13								
				H14	JS14								
				H15	JS15								
				H16	JS16								
				H17	JS17								
				H18	JS18								
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 Toleranzfeldlagen 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	+310	+330	+370	+410	+154	+165	+180	+200	+240	+280	+74	+85	+100	+120	+160	+200
		+270	+270	+270	+270	+270	+140	+140	+140	+140	+140	+140	+60	+60	+60	+60	+60	+60
3	6	+300	+318	+345	+390	+450	+158	+170	+188	+215	+260	+320	+88	+100	+118	+145	+190	+250
		+270	+270	+270	+270	+270	+140	+140	+140	+140	+140	+140	+70	+70	+70	+70	+70	+70
6	10	+316	+338	+370	+430	+500	+172	+186	+208	+240	+300	+370	+102	+116	+138	+170	+230	+300
		+280	+280	+280	+280	+280	+150	+150	+150	+150	+150	+150	+80	+80	+80	+80	+80	+80
10	18	+333	+360	+400	+470	+560	+177	+193	+220	+260	+330	+420	+122	+138	+165	+205	+275	+365
		+290	+290	+290	+290	+290	+150	+150	+150	+150	+150	+150	+95	+95	+95	+95	+95	+95
18	30	+352	+384	+430	+510	+630	+193	+212	+244	+290	+370	+490	+143	+162	+194	+240	+320	+440
		+300	+300	+300	+300	+300	+160	+160	+160	+160	+160	+160	+110	+110	+110	+110	+110	+110
30	40	+372	+410	+470	+560	+700	+209	+232	+270	+330	+420	+560	+159	+182	+220	+280	+370	+510
		+310	+310	+310	+310	+310	+170	+170	+170	+170	+170	+170	+120	+120	+120	+120	+120	+120
40	50	+382	+420	+480	+570	+710	+219	+242	+280	+340	+430	+570	+169	+192	+230	+290	+380	+520
		+320	+320	+320	+320	+320	+180	+180	+180	+180	+180	+180	+130	+130	+130	+130	+130	+130
50	65	+414	+460	+530	+640	+800	+236	+264	+310	+380	+490	+650	+186	+214	+260	+330	+440	+600
		+340	+340	+340	+340	+340	+190	+190	+190	+190	+190	+190	+140	+140	+140	+140	+140	+140
65	80	+434	+480	+550	+660	+820	+246	+274	+320	+390	+500	+660	+196	+224	+270	+340	+450	+610
		+360	+360	+360	+360	+360	+200	+200	+200	+200	+200	+200	+150	+150	+150	+150	+150	+150
80	100	+467	+520	+600	+730	+920	+274	+307	+360	+440	+570	+760	+224	+257	+310	+390	+520	+710
		+380	+380	+380	+380	+380	+220	+220	+220	+220	+220	+220	+170	+170	+170	+170	+170	+170
100	120	+497	+550	+630	+760	+950	+294	+327	+380	+460	+590	+780	+234	+267	+320	+400	+530	+720
		+410	+410	+410	+410	+410	+240	+240	+240	+240	+240	+240	+180	+180	+180	+180	+180	+180
120	140	+560	+620	+710	+860	+1 090	+323	+360	+420	+510	+660	+890	+263	+300	+360	+450	+600	+830
		+460	+460	+460	+460	+460	+260	+260	+260	+260	+260	+260	+200	+200	+200	+200	+200	+200
140	160	+620	+680	+770	+920	+1 150	+343	+380	+440	+530	+680	+910	+273	+310	+370	+460	+610	+840
		+520	+520	+520	+520	+520	+280	+280	+280	+280	+280	+280	+210	+210	+210	+210	+210	+210
160	180	+680	+740	+830	+980	+1 210	+373	+410	+470	+560	+710	+940	+293	+330	+390	+480	+630	+860
		+580	+580	+580	+580	+580	+310	+310	+310	+310	+310	+310	+230	+230	+230	+230	+230	+230
180	200	+775	+845	+950	+1 120	+1 380	+412	+455	+525	+630	+800	+1 060	+312	+355	+425	+530	+700	+960
		+60	+660	+660	+660	+660	+340	+340	+340	+340	+340	+340	+240	+240	+240	+240	+240	+240
200	225	+855	+925	+1 030	+1 200	+1 460	+452	+495	+565	+670	+840	+1 100	+332	+375	+445	+550	+720	+980
		+740	+740	+740	+740	+740	+380	+380	+380	+380	+380	+380	+260	+260	+260	+260	+260	+260
225	250	+935	+1 005	+1 110	+1 280	+1 540	+492	+535	+605	+710	+880	+1 140	+352	+395	+465	+570	+740	+1 000
		+820	+820	+820	+820	+820	+420	+420	+420	+420	+420	+420	+280	+280	+280	+280	+280	+280
250	280	+1 050	+1 130	+1 240	+1 440	+1 730	+561	+610	+690	+800	+1 000	+1 290	+381	+430	+510	+620	+820	+1 110
		+920	+920	+920	+920	+920	+480	+480	+480	+480	+480	+480	+300	+300	+300	+300	+300	+300
280	315	+1 180	+1 260	+1 370	+1 570	+1 860	+621	+670	+750	+860	+1 060	+1 350	+411	+460	+540	+650	+850	+1 140
		+1 050	+1 050	+1 050	+1 050	+1 050	+540	+540	+540	+540	+540	+540	+330	+330	+330	+330	+330	+330
315	355	+1 340	+1 430	+1 560	+1 770	+2 090	+689	+740	+830	+960	+1 170	+1 490	+449	+500	+590	+720	+930	+1 250
		+1 200	+1 200	+1 200	+1 200	+1 200	+600	+600	+600	+600	+600	+600	+360	+360	+360	+360	+360	+360
355	400	+1 490	+1 580	+1 710	+1 920	+2 240	+769	+820	+910	+1 040	+1 250	+1 570	+489	+540	+630	+760	+970	+1 290
		+1 350	+1 350	+1 350	+1 350	+1 350	+680	+680	+680	+680	+680	+680	+400	+400	+400	+400	+400	+400
400	450	+1 655	+1 750	+1 900	+2 130	+2 470	+857	+915	+1 010	+1 160	+1 390	+1 730	+537	+595	+690	+840	+1 070	+1 410
		+1 500	+1 500	+1 500	+1 500	+1 500	+760	+760	+760	+760	+760	+760	+440	+440	+440	+440	+440	+440
450	500	+1 805	+1 900	+2 050	+2 280	+2 620	+937	+995	+1 090	+1 240	+1 470	+1 810	+577	+635	+730	+880	+1 110	+1 450
		+1 650	+1 650	+1 650	+1 650	+1 650	+840	+840	+840	+840	+840	+840	+480	+480	+480	+480	+480	+480

^a Die Grundabmaße für die Toleranzfeldlagen A, B und C sind für Nennmaße über 500 mm nicht angegeben.

^b Die Grundabmaße für die Toleranzfeldlagen A und B sind für Grundtoleranzen für Nennmaße bis einschließlich 1 mm nicht anzuwenden.

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

oberes Abmaß = *ES*

unteres Abmaß = *EI*

Abmaße in µm

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

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

Tabelle 4 — Grenzabmaße für Bohrungen (der Toleranzfeldlagen EF und F)

oberes Abmaß = *ES*

unteres Abmaß = *EI*

Abmaße in µm

Nennmaß mm		EF ^a								F							
über	bis	3	4	5	6	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	10
–	3	+12 +10	+13 +10	+14 +10	+16 +10	+20 +10	+24 +10	+35 +10	+50 +10	+8 +6	+9 +6	+10 +6	+12 +6	+16 +6	+20 +6	+31 +6	+46 +6
3	6	+16,5 +14	+18 +14	+19 +14	+22 +14	+26 +14	+32 +14	+44 +14	+62 +14	+12,5 +10	+14 +10	+15 +10	+18 +10	+22 +10	+28 +10	+40 +10	+58 +10
6	10	+20,5 +18	+22 +18	+24 +18	+27 +18	+33 +18	+40 +18	+54 +18	+76 +18	+15,5 +13	+17 +13	+19 +13	+22 +13	+28 +13	+35 +13	+49 +13	+71 +13
10	18									+19 +16	+21 +16	+24 +16	+27 +16	+34 +16	+43 +16	+59 +16	+86 +16
18	30									+24 +20	+26 +20	+29 +20	+33 +20	+41 +20	+53 +20	+72 +20	+104 +20
30	50									+29 +25	+32 +25	+36 +25	+41 +25	+50 +25	+64 +25	+87 +25	+125 +25
50	80											+43 +30	+49 +30	+60 +30	+76 +30	+104 +30	
80	120											+51 +36	+58 +36	+71 +36	+90 +36	+123 +36	
120	180											+61 +43	+68 +43	+83 +43	+106 +43	+143 +43	
180	250											+70 +50	+79 +50	+96 +50	+122 +50	+165 +50	
250	315											+79 +56	+88 +56	+108 +56	+137 +56	+186 +56	
315	400											+87 +62	+98 +62	+119 +62	+151 +62	+202 +62	
400	500											+95 +68	+108 +68	+131 +68	+165 +68	+223 +68	
500	630												+120 +76	+146 +76	+186 +76	+251 +76	
630	800												+130 +80	+160 +80	+205 +80	+280 +80	
800	1 000												+142 +86	+176 +86	+226 +86	+316 +86	
1 000	1 250												+164 +98	+203 +98	+263 +98	+358 +98	
1 250	1 600												+188 +110	+235 +110	+305 +110	+420 +110	
1 600	2 000												+212 +120	+270 +120	+350 +120	+490 +120	
2 000	2 500												+240 +130	+305 +130	+410 +130	+570 +130	
2 500	3 150												+280 +145	+355 +145	+475 +145	+685 +145	

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