

ISO-System für Grenzmaße und Passungen

Tabellen der Grundtoleranzgrade und Grenzabmaße für Bohrungen und Wellen

Identisch mit ISO 286-2 : 1988

DIN
ISO 286
Teil 2

ISO system of limits and fits; tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts;
Identical with ISO 286-2 : 1988

Ersatz für
DIN 7160/08.65 und
DIN 7161/08.65

Système ISO de tolérances et d'ajustements; tables des degrés de tolérance normalisés et des écarts limites des alésages et des arbres;
Identique à ISO 286-2 : 1988

Die Internationale Norm ISO 286-2, Ausgabe 1988-06-01, „ISO system of limits and fits; Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts“, ist unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden.

Nationales Vorwort

Das ISO-System für Grenzmaße und Passungen wird seit Jahrzehnten in nahezu allen Ländern der Erde angewendet, und es ist damit zu rechnen, daß die Industrieländer die Folgeausgabe der früheren ISO-Empfehlung ISO/R 286 substantiell unverändert in ihre nationalen Normenwerke übernehmen werden.

Um auch durch die Norm-Nummer zu dokumentieren, daß die DIN-Norm mit der ISO-Norm übereinstimmt, hat der NLG 1 „Toleranzen und Passungen“ beschlossen, die ISO-Norm als DIN-ISO-Norm zu veröffentlichen. Nach Abwägung aller Bedenken gegen die Zusammenfassung der bisherigen DIN-Normen unter nur einer DIN-ISO-Norm-Hauptnummer ist es nicht vertretbar, in deutschen Normen über Grundlagen und Begriffe von ISO-Normen abzuweichen.

Die folgende Tabelle zeigt, welche bisherigen DIN-Normen in den neuen DIN-ISO-Normen zusammengefaßt sind.

bisherige DIN-Norm	neue DIN-ISO-Norm
DIN 7150 Teil 1	DIN ISO 286 Teil 1
DIN 7151	DIN ISO 286 Teil 1, Tabelle 1
DIN 7152	DIN ISO 286 Teil 1, Tabellen 2 und 3
DIN 7160	DIN ISO 286 Teil 2, Tabellen 17 bis 32
DIN 7161	DIN ISO 286 Teil 2, Tabellen 2 bis 16
DIN 7172 Teil 1 (bis Nennmaß 3150 mm)	DIN ISO 286 Teil 1, Tabelle 1
DIN 7172 Teil 2 (bis Nennmaß 3150 mm)	DIN ISO 286 Teil 2, Tabellen 3 bis 29
DIN 7172 Teil 3 (bis Nennmaß 3150 mm)	DIN ISO 286 Teil 1
DIN 7182 Teil 1	DIN ISO 286 Teil 1, Abschnitt 4 (teilweise und modifiziert)

Detailunterschiede der Normeninhalte können hier nicht beschrieben werden; es sei jedoch angemerkt, daß in den Tabellen in DIN ISO 286 Teil 2 mehr errechnete Grenzabmaße enthalten sind als in den bisherigen DIN-Normen. Die Berechnungsgrundlagen sind jedoch nicht geändert worden, so daß sich die Umstellung nicht auf die nach bisherigen DIN-Normen erstellten Zeichnungen auswirkt.

Obwohl die Passung als Funktion zweier zu fügender Formelemente Gegenstand dieser Norm ist, wurden in Zeichnungen auch dann die ISO-Kurzzeichen für die Angabe von Toleranzen für Längenmaße angewendet, wenn eine Passung nicht verlangt war. Diese Praxis wird mit der Übernahme von ISO 268-1 ins deutsche Normenwerk berücksichtigt.

Auf einige wesentliche Besonderheiten und Probleme bei der Umstellung auf die DIN-ISO-Normen wird im folgenden eingegangen:

Um beim Fügen von Formelementen auf die wechselseitige Abhängigkeit von Maß und Form hinzuweisen, wird im Abschnitt 5.3.1.2 im Teil 1 dieser Norm festgelegt, daß zusätzlich zu den ISO-Kurzzeichen für die Passung das Kurzzeichen $\textcircled{E}$ anzugeben ist.

Obwohl in den Normen DIN ISO 286 Teil 1 und Teil 2 der Einfachheit halber hauptsächlich das Fügen von zylindrischen Werkstücken mit kreisförmigem Querschnitt (Bohrung und Welle) behandelt wird, sei hier besonders darauf hingewiesen, daß die in diesen Normen festgelegten Toleranzen und Abmaße auch für Werkstücke mit nicht kreisförmigem Querschnitt gelten.

Fortsetzung Seite 2 bis 44

Normenausschuß Länge und Gestalt (NLG) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Documents

Für die Grundabmaße und Grundtoleranzen sind nur die Tabellenwerte gültig. Die im Anhang A von DIN ISO 286 Teil 1 enthaltenen Berechnungsgrundlagen dürfen nur dann angewendet werden, wenn für spezielle Fälle Tabellenwerte fehlen.

Gegenüber DIN 7150 Teil 1 und DIN 7182 Teil 1 sind einige Benennungen geändert worden. Hierzu sollten die Abschnitte 4.7 und 5 in DIN ISO 286 Teil 1 aufmerksam gelesen werden. Besonders hervorzuheben sind die geänderten Bedeutungen von Toleranzklasse und Toleranzfeld und die Einführung der Benennung „Grundtoleranzgrad“.

Während die in DIN 7182 Teil 1, Ausgabe Mai 1986, für die Benennung „Qualität“ eingeführte Toleranzklasse jetzt das Toleranzfeld kennzeichnet, z. B. H6, D13, e7, bleibt die Benennung „Toleranzfeld“ nur dessen graphischer Darstellung vorbehalten. Die Toleranzklasse wird mit dem (den) Buchstaben für das Grundabmaß sowie mit der Zahl des Grundtoleranzgrades, dem Toleranzgrad, bezeichnet.

Beispiel:

Toleranzklasse: H7
 Grundabmaß ———
 Toleranzgrad ———
 (früher Qualität)

Die ISO-Toleranzreihe IT mit Angabe der Toleranzqualität, z. B. IT18, wird nach DIN ISO 286 Teil 1 jetzt als Grundtoleranzgrad IT18 bezeichnet (siehe Abschnitt 4.7.2).

Für die Grenzabmaße, oberes Abmaß und unteres Abmaß, sind neue Maßbuchstaben festgelegt worden. Obere Abmaße werden mit den Buchstaben „ES“ für Innenmaße und „es“ für Außenmaße gekennzeichnet. Untere Abmaße werden sinngemäß mit „EI“ und „ei“ gekennzeichnet.

Das für die Internationale Norm zuständige ISO-Komitee ISO/TC 3 „Limits and fits“ hatte beschlossen, die ISO-Empfehlung nur redaktionell zu überarbeiten, weil wegen der weltweiten Anwendung dieses Toleranz- und Passungssystems wesentliche Änderungen zu unüberschaubaren Übergangsschwierigkeiten geführt hätten. Deshalb waren folgende eigentlich wünschenswerte Verbesserungen und Erweiterungen nicht möglich:

- Änderung der berechneten Tabellenwerte der Grundabmaße auf der Basis der Formeln in DIN ISO 286 Teil 1, Tabelle 9, mit dem Ziel, auf das Abspeichern des gesamten Tabellenwerkes zu verzichten. Die unveränderte Beibehaltung der Tabellen war jedoch als wichtiger angesehen worden, weil sie durch Toleranzkurzzeichen verschlüsselt sind, deren Bedeutung nicht geändert werden durfte. Zudem sind bei der heutigen Rechnertechnik Massenspeicher billig und Zugriffszeiten auf gespeicherte Daten kurz.
- Das ISO/TC 3 hat eine Erweiterung des Toleranz- und Passungssystems bis Nennmaß 10000 mm abgelehnt, weil hierzu international nicht genügend Erfahrungen bestehen und diese Erweiterung über den Rahmen einer redaktionellen Überarbeitung hinausgegangen wäre. Nun enthält die ISO-Norm Toleranzen bis 3150 mm; DIN 7172 Teil 1 bis Teil 3 umfassen noch den Nennmaßbereich von 500 bis 10000 mm, für den der Toleranzfaktor *I* gilt (siehe hierzu DIN ISO 286 Teil 1, Anhang A.3.3). Da der Status einer DIN-ISO-Norm als höherwertig angesehen wurde als die Beibehaltung der Aufteilung in den bisherigen DIN-Normen, werden DIN 7172 Teil 1 bis Teil 3 gleichzeitig mit der endgültigen Herausgabe der DIN-ISO-Normen im Kurzverfahren überarbeitet, wobei die Nennmaße von 500 bis 3150 mm gestrichen werden, weil sie dann in den DIN-ISO-Normen enthalten sind.
- Übernahme der gegenüber ISO/R 286 : 1962 und DIN 7150 Teil 1, Ausgabe Juni 1966, modifizierten Terminologie aus DIN 7182 Teil 1, Ausgabe 1986. Die Benennungen und deren Definitionen in DIN ISO 286 Teil 1, Abschnitt 4, ersetzen diesen Teil von DIN 7182 Teil 1.

Wegen der grundlegenden Bedeutung für alle Maß-, Form- und Lagetoleranzen wurden in DIN ISO 286 Teil 1, Abschnitt 5.3, die wichtigsten Festlegungen über den Tolerierungsgrundsatz nach ISO 8015 (DIN ISO 8015) und die Hüllbedingung (DIN 7167) erläutert.

Zitierte Normen

Siehe Abschnitt 3

Frühere Ausgaben

DIN 7160 Teil 1 bis Teil 6: 10.36, 04.42
 DIN 7160 Teil 7: 04.42
 DIN 7160: 08.65
 DIN 7161 Teil 1 bis Teil 3: 10.36, 04.42
 DIN 7161 Teil 4: 10.36, 04.42, 02.54
 DIN 7161 Teil 5 bis Teil 7: 10.36, 04.42
 DIN 7161: 08.65

Änderungen

Gegenüber DIN 7160/08.65 und DIN 7161/08.85 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Durch die Übernahme der Internationalen Norm ISO 286-2 : 1988 wurde der Nennmaßbereich bis auf 3150 mm erweitert.

Internationale Patentklassifikation

G 01 B 3/34 G 01 B 3/52 G 01 B 21/10 G 01 B 21/20

Deutsche Übersetzung

ISO-System für Grenzmaße und Passungen

Teil 2: Tabellen der Grundtoleranzgrade und Grenzabmaße für Bohrungen und Wellen

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitglieds Körperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitglieds Körperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten.

Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten Entwürfe zu Internationalen Normen werden den Mitglieds Körperschaften zunächst zur Annahme vorgelegt, bevor sie vom Rat der ISO als Internationale Norm bestätigt werden. Sie werden nach den Verfahrensregeln der ISO angenommen, wenn mindestens 75 % der abstimmenden Mitglieds Körperschaften zugestimmt haben.

Dieser Teil der ISO 286 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 3 „Grenzmaße und Passungen“ ausgearbeitet und vervollständigt zusammen mit ISO 286 Teil 1 die Überarbeitung der ISO/R 286 „ISO-System für Grenzmaße und Passungen“. ISO/R 286 wurde erstmals 1962 veröffentlicht und im November 1964 bestätigt; sie basiert auf dem 1940 veröffentlichten ISA Bulletin 25.

Die wesentlichen in diesen Teil der ISO 286 aufgenommenen Änderungen sind folgende:

- a) Die Darstellungsform der Informationen wurde geändert, so daß ISO 286 sowohl im Konstruktionsbüro als auch in der Werkstatt direkt angewendet werden kann. Dies wurde erreicht, indem die Elemente, die sich mit den Grundlagen des Systems befassen und die berechneten Werte der Grundtoleranzen und Grundabmaße von den Tabellen mit den darin enthaltenen spezifischen Grenzabmaßen der am häufigsten verwendeten Toleranzen und Abmaße getrennt wurden.
- b) Die neuen Kennzeichen js und JS ersetzen die früheren Kurzzeichen j_s und J_s (d.h. s und S werden nicht mehr als Indizes geschrieben), um die Anwendung der Kurzzeichen bei Einrichtungen mit begrenztem Zeichenvorrat, z. B. bei graphischer Datenverarbeitung, zu erleichtern. Die Buchstaben „s“ und „S“ bedeuten „symmetrische Abweichung“.
- c) Grenzabmaße wurden für den Nennmaßbereich von 500 bis 3150 mm als Grundanforderungen aufgenommen (diese waren vorher nur auf experimenteller Basis enthalten).
- d) Die Grenzabmaße wurden für Bohrungen mit Toleranzfeldlagen H und JS und für Wellen mit Toleranzfeldlagen h und js um die Grundtoleranzgrade IT17 und IT18 für alle Nennmaßbereiche erweitert; die Grundtoleranzgrade IT1 bis IT5 wurden lediglich auf experimenteller Basis für Nennmaßbereiche über 500 bis 3150 mm aufgenommen.
- e) Die Grenzabmaße wurden um einige in der Feinmechanik und Zeitmessungslehre angewendete Toleranzgrade für den Nennmaßbereich bis 50 mm erweitert.
- f) Die Inch-Werte wurden gestrichen.
- g) Grundsätze, Terminologie und Kurzzeichen wurden nach den Anforderungen zeitgemäßer Technologie ausgerichtet.

Es wird darauf hingewiesen, daß Internationale Normen von Zeit zu Zeit überarbeitet werden und daß sich jeder Hinweis in dieser Norm auf eine andere Internationale Norm auf die letzte Ausgabe bezieht, falls nicht anders angegeben.

Inhalt

	Seite		Seite
0 Einführung	4	6 Grenzabmaße für Wellen	5
1 Zweck	4	7 Verweisungen auf weitere ISO-Normen	5
2 Anwendungsbereich	4		
3 Verweisungen auf andere Normen	4	Anhang A Graphische Übersicht über	
4 Grundtoleranzen	5	Toleranzklassen für Bohrungen	
5 Grenzabmaße für Bohrungen	5	und Wellen	40

0 Einführung

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 Funktion sichergestellt ist, wurde es als ausreichend betrachtet, ein Werkstück so zu fertigen, daß sein Istmaß innerhalb zweier Grenzmaße, d.h. innerhalb eines Toleranzfeldes liegt, 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.

Mit der Entwicklung in der Industrie und im internationalen Handel wurde es erforderlich, formelle Systeme für Grenzmaße und Passungen zu entwickeln, erst auf firmeninterner, dann auf nationaler und später auf internationaler Ebene.

Diese Internationale Norm beschreibt deshalb das international anerkannte System für Grenzmaße und Passungen. Eine allgemeine graphische Darstellung der Beziehung zwischen den Toleranzklassen und ihren entsprechenden Grenzabmaßen ist im Anhang A enthalten.

1 Zweck

Dieser Teil der ISO 286 enthält die Werte der Grenzabmaße für allgemein angewandte Toleranzklassen für Bohrungen und Wellen, die nach den Angaben der ISO 286-1 berechnet wurden und die Werte für die oberen Ab-

maße ES (für Bohrungen) und die oberen Abmaße es (für Wellen) und für die unteren Abmaße EI (für Bohrungen) und die unteren Abmaße ei (für Wellen) (siehe Bild 1).

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.

2 Anwendungsbereich

Das ISO-System für Grenzmaße und Passungen gilt für Toleranzen und Grenzabmaße für glatte Werkstücke.

Es sollte beachtet werden, daß sich die in dieser Internationalen Norm verwendeten allgemeinen Benennungen „Bohrung“ oder „Welle“ auch auf den Raum beziehen, der die beiden parallelen Paßflächen (oder Berührungsebenen) eines beliebigen Werkstückes, wie die Breite einer Nut oder die Dicke einer Feder (siehe auch ISO 286-1) einschließt. Gleichmaßen muß der Begriff „allgemein gebräuchliche Bohrungen und Wellen“ für eine sehr große Auswahl von Grenzabmaßen interpretiert werden, die für eine breite Palette von Forderungen an die Passung geeignet sind.

Weitere Angaben bezüglich Terminologie, Symbolen, Grundlagen des Systems usw. sind in ISO 286-1 enthalten.

3 Verweisungen auf andere Normen

Anmerkung: Siehe auch Abschnitt 7

ISO 286-1 ISO-System für Grenzmaße und Passungen — Teil 1: Grundlagen für Toleranzen, Abmaße und Passungen

ISO 1829 Toleranzfelderauswahl für allgemeine Anwendung

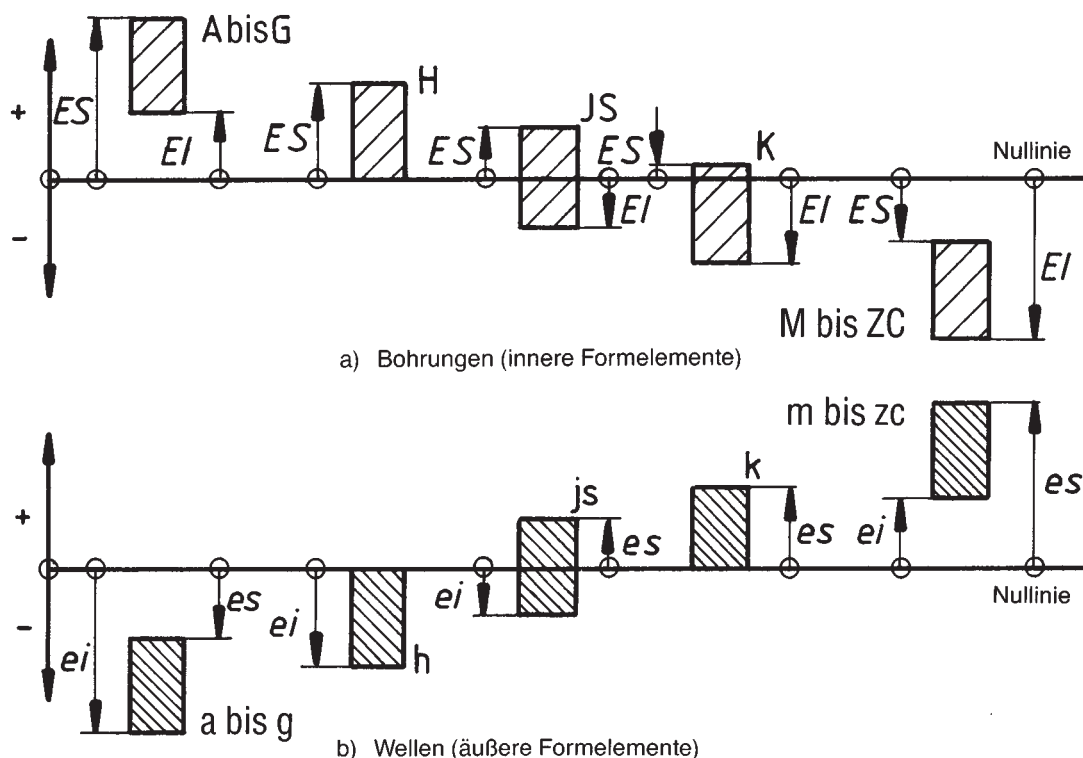


Bild 1. Obere und untere Abmaße

4 Grundtoleranzen

Die Werte für die Grundtoleranzgrade IT1 bis einschließlich IT18 sind in Tabelle 1 angegeben.

Angaben bezüglich der Grundlagen des Systems, seiner Anwendung und seiner Grundtoleranzgrade IT0 und IT01 sind in ISO 286-1, Anhang A, Tabelle 5, enthalten.

5 Grenzabmaße für Bohrungen

Eine zusammenfassende Darstellung der in diesem Teil der ISO 286 aufgeführten Toleranzklassen für Bohrungen zeigen die Bilder 2 und 3.

Es ist zu beachten, daß die in den Bildern 2 und 3 dargestellten Toleranzklassen und ihre in den Tabellen 2 bis 16 aufgeführten Grenzabmaße keine detaillierten Richtlinien für die Auswahl von Toleranzklassen für jeden Zweck angeben. Empfehlungen für die Auswahl von Toleranzklassen sind in ISO 1829 enthalten.

Anmerkung: Einige Toleranzklassen sind nur für eine begrenzte Anzahl von Nennmaßbereichen vorgesehen. Weitere Informationen siehe Anmerkung 1, Seite 8.

6 Grenzabmaße für Wellen

Eine umfassende Darstellung der in diesem Teil der ISO 286 aufgeführten Toleranzklassen für Wellen zeigen die Bilder 4 und 5.

Es ist zu beachten, daß die in den Bildern 4 und 5 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 1829 enthalten.

Anmerkung: Einige Toleranzklassen sind nur für eine begrenzte Anzahl von Nennmaßbereichen vorgesehen. Weitere Informationen siehe Anmerkung 1, Seite 8.

7 Verweisungen auf weitere ISO-Normen

Folgende Internationale Normen für die Tolerierung und für Toleranzsysteme sind bei der Anwendung dieser Internationalen Norm hilfreich:

ISO 406	Technische Zeichnungen; Toleranzen für Längen- und Winkelmaße
ISO 1101	Technische Zeichnungen; Form- und Lagetolerierung; Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf; Allgemeines, Begriffe, Symbole, Zeichnungseintragungen
ISO/R 1938-2	ISO-System für Grenzmaße und Passungen — Teil 2: Prüfung glatter Werkstücke ¹⁾
ISO 2692	Technische Zeichnungen; Form- und Lagetolerierung, Maximum-Material-Prinzip
ISO 2768-1	Allgemeintoleranzen für Maße ohne Toleranzangabe — Teil 1: Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ²⁾
ISO 5166	Kegelpaßsystem für Kegel von $C = 1 : 3$ bis $1 : 500$, Längen von 6 bis 630 mm und Durchmesser bis 500 mm
ISO 8015	Technische Zeichnungen; Tolerierungsgrundsatz
ISO 8062	Gußstücke; Toleranzsystem für Längenmaße

¹⁾ Z. Z. in Überarbeitung

²⁾ Z. Z. Entwurf (teilweise Überarbeitung von ISO 2768 : 1973)

Tabelle 1. Zahlenwerte der Grundtoleranzen IT für Nennmaße bis 3150 mm¹⁾

Anmerkung: Um die Auslegung und Anwendung des Systems zu erleichtern, ist die aus ISO 286-1 entnommene Tabelle in diesen Teil der ISO 286 integriert worden.

Nennmaß in mm		Grundtoleranzgrade																	
		IT1 ²⁾	IT2 ²⁾	IT3 ²⁾	IT4 ²⁾	IT5 ²⁾	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14 ³⁾	IT15 ³⁾	IT16 ³⁾	IT17 ³⁾	IT18 ³⁾
über	bis	Toleranzen																	
		µm											mm						
—	3 ³⁾	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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 ²⁾	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 ²⁾	10	13	18	25	36	50	80	125	200	320	500	0,8	1,25	2	3,2	5	8	12,5
800	1000 ²⁾	11	15	21	28	40	56	90	140	230	360	560	0,9	1,4	2,3	3,6	5,6	9	14
1000	1250 ²⁾	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
1250	1600 ²⁾	15	21	29	39	55	78	125	195	310	500	780	1,25	1,95	3,1	5	7,8	12,5	19,5
1600	2000 ²⁾	18	25	35	46	65	92	150	230	370	600	920	1,5	2,3	3,7	6	9,2	15	23
2000	2500 ²⁾	22	30	41	55	78	110	175	280	440	700	1100	1,75	2,8	4,4	7	11	17,5	28
2500	3150 ²⁾	26	36	50	68	96	135	210	330	540	860	1350	2,1	3,3	5,4	8,6	13,5	21	33

¹⁾ Die Werte für die Grundtoleranzgrade IT01 und IT0 für Nennmaße bis einschließlich 500 mm sind in ISO 286-1, Anhang A, Tabelle 5, enthalten.

²⁾ Die Werte für die Grundtoleranzgrade IT1 bis IT5 für Nennmaße über 500 mm sind für experimentelle Zwecke angegeben.

³⁾ Die Grundtoleranzgrade IT14 bis IT18 sind für Nennmaße bis einschließlich 1 mm nicht anzuwenden.

			E5			EF3 F3	FG3 G3	H1	JS1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
--	--	--	----	--	--	--------	--------	----	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Bild 2. Übersicht der Toleranzklassen für Bohrungen mit Nennmaßen bis einschließlich 500 mm

Anmerkung: Die eingerahmten Toleranzklassen sind für experimentelle Zwecke angegeben.

Bild 3. Übersicht der Toleranzklassen für Bohrungen mit Nennmaßen über 500 mm und bis einschließlich 3150 mm

[illegible]

Anmerkung 2: In den Tabellen wurde zwischen den Werten für Nennmaße bis einschließlich 500 mm und denen über 500 mm ein Zwischenraum eingefügt, weil die Abmaße nach verschiedenen Formeln berechnet wurden.

Tabelle 2. Grenzabmaße für Bohrungen der Toleranzfeldlagen A, B und C¹⁾

oberes Abmaß = ES

unteres Abmaß = EI

Abmaße in µm

Nennmaß in mm		A ²⁾					B ²⁾						C					
über	bis	9	10	11	12	13	8	9	10	11	12	13	8	9	10	11	12	13
—	3 ²⁾	+ 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	+ 580 + 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	+ 845 + 660	+ 950 + 660	+1 120 + 660	+1 380 + 660	+412 +340	+455 +340	+ 525 + 340	+ 630 + 340	+ 800 + 340	+1 060 + 340	+312 +240	+355 +240	+425 +240	+530 +240	+ 700 +240	+ 960 +240
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	+2 000 +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

¹⁾ Die Grundabmaße für die Toleranzfeldlagen A, B und C sind für Nennmaße über 500 mm nicht angegeben.²⁾ 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 ¹⁾					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	+125 +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	+365 +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

¹⁾ Die besondere Toleranzfeldlage CD ist hauptsächlich für Feinmechanik und Uhrentechnik gedacht. Wenn für diese Toleranzfeldlage und den angegebenen Toleranzklassen Werte in den anderen Nennmaßbereichen bis einschließlich 500 mm 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 in mm		EF ¹⁾								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	

¹⁾ Die besondere Toleranzfeldlage EF ist hauptsächlich für Feinmechanik und Uhrentechnik gedacht. Wenn für diese Toleranzfeldlage und den angegebenen Toleranzklassen Werte in den anderen Nennmaßbereichen bis einschließlich 500 mm erforderlich sind, können sie nach ISO 286-1 berechnet werden.

Tabelle 5. **Grenzabmaße für Bohrungen der Toleranzfeldlage FG und G**oberes Abmaß = *ES*unteres Abmaß = *EI*Abmaße in μm

Nennmaß in mm		FG ¹⁾								G							
über	bis	3	4	5	6	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	10
—	3	+ 6 + 4	+ 7 + 4	+ 8 + 4	+ 10 + 4	+ 14 + 4	+ 18 + 4	+ 29 + 4	+ 44 + 4	+ 4 + 2	+ 5 + 2	+ 6 + 2	+ 8 + 2	+ 12 + 2	+ 16 + 2	+ 27 + 2	+ 42 + 2
3	6	+ 8,5 + 6	+ 10 + 6	+ 11 + 6	+ 14 + 6	+ 18 + 6	+ 24 + 6	+ 36 + 6	+ 54 + 6	+ 6,5 + 4	+ 8 + 4	+ 9 + 4	+ 12 + 4	+ 16 + 4	+ 22 + 4	+ 34 + 4	+ 52 + 4
6	10	+ 10,5 + 8	+ 12 + 8	+ 14 + 8	+ 17 + 8	+ 23 + 8	+ 30 + 8	+ 44 + 8	+ 66 + 8	+ 7,5 + 5	+ 9 + 5	+ 11 + 5	+ 14 + 5	+ 20 + 5	+ 27 + 5	+ 41 + 5	+ 63 + 5
10	18									+ 9 + 6	+ 11 + 6	+ 14 + 6	+ 17 + 6	+ 24 + 6	+ 33 + 6	+ 49 + 6	+ 76 + 6
18	30									+ 11 + 7	+ 13 + 7	+ 16 + 7	+ 20 + 7	+ 28 + 7	+ 40 + 7	+ 59 + 7	+ 91 + 7
30	50									+ 13 + 9	+ 16 + 9	+ 20 + 9	+ 25 + 9	+ 34 + 9	+ 48 + 9	+ 71 + 9	+ 109 + 9
50	80											+ 23 + 10	+ 29 + 10	+ 40 + 10	+ 56 + 10		
80	120											+ 27 + 12	+ 34 + 12	+ 47 + 12	+ 66 + 12		
120	180											+ 32 + 14	+ 39 + 14	+ 54 + 14	+ 77 + 14		
180	250											+ 35 + 15	+ 44 + 15	+ 61 + 15	+ 87 + 15		
250	315											+ 40 + 17	+ 49 + 17	+ 69 + 17	+ 98 + 17		
315	400											+ 43 + 18	+ 54 + 18	+ 75 + 18	+ 107 + 18		
400	500											+ 47 + 20	+ 60 + 20	+ 83 + 20	+ 117 + 20		
500	630											+ 66 + 22	+ 92 + 22	+ 132 + 22			
630	800											+ 74 + 24	+ 104 + 24	+ 149 + 24			
800	1 000											+ 82 + 26	+ 116 + 26	+ 166 + 26			
1 000	1 250											+ 94 + 28	+ 133 + 28	+ 193 + 28			
1 250	1 600											+ 108 + 30	+ 155 + 30	+ 225 + 30			
1 600	2 000											+ 124 + 32	+ 182 + 32	+ 262 + 32			
2 000	2 500											+ 144 + 34	+ 209 + 34	+ 314 + 34			
2 500	3 150											+ 173 + 38	+ 248 + 38	+ 368 + 38			

¹⁾ Die besondere Toleranzfeldlage FG ist hauptsächlich für Feinmechanik und Uhrentechnik gedacht. Wenn für diese Toleranzfeldlage und den angegebenen Toleranzklassen Werte in den anderen Nennmaßbereichen bis einschließlich 500 mm erforderlich sind, können sie nach ISO 286-1 berechnet werden.

Tabelle 6. **Grenzabmaße für Bohrungen der Toleranzfeldlage H**oberes Abmaß = *ES*unteres Abmaß = *EI*Abmaße in μm

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

¹⁾ Die Toleranzgrade 14 bis einschließlich 18 sind für Nennmaße bis einschließlich 1 mm nicht anzuwenden.

²⁾ Die eingerahmten Werte für die Toleranzgrade 1 bis einschließlich 5 für Nennmaße über 500 mm und bis 3150 mm sind für experimentelle Zwecke angegeben.

Tabelle 7. **Grenzabmaße¹⁾ für Bohrungen der Toleranzfeldlage JS**
 oberes Abmaß = *ES*
 unteres Abmaß = *EI*

Nennmaß in mm		JS																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 ²⁾	15 ²⁾	16 ²⁾	17	18
		Abmaße																	
über	bis	µm										mm							
—	3 ²⁾	±0,4	±0,6	±1	±1,5	±2	±3	±5	±7	±12,5	±20	±30	±0,05	±0,07	±0,125	±0,2	±0,3		
3	6	±0,5	±0,75	±1,25	±2	±2,5	±4	±6	±9	±15	±24	±37,5	±0,06	±0,09	±0,15	±0,24	±0,375	±0,6	±0,9
6	10	±0,5	±0,75	±1,25	±2	±3	±4,5	±7,5	±11	±18	±29	±45	±0,075	±0,11	±0,18	±0,29	±0,45	±0,75	±1,1
10	18	±0,6	±1	±1,5	±2,5	±4	±5,5	±9	±13,5	±21,5	±35	±55	±0,09	±0,135	±0,215	±0,35	±0,55	±0,9	±1,35
18	30	±0,75	±1,25	±2	±3	±4,5	±6,5	±10,5	±16,5	±26	±42	±65	±0,105	±0,165	±0,26	±0,42	±0,65	±1,05	±1,65
30	50	±0,75	±1,25	±2	±3,5	±5,5	±8	±12,5	±19,5	±31	±50	±80	±0,125	±0,195	±0,31	±0,5	±0,8	±1,25	±1,95
50	80	±1	±1,5	±2,5	±4	±6,5	±9,5	±15	±23	±37	±60	±95	±0,15	±0,23	±0,37	±0,6	±0,95	±1,5	±2,3
80	120	±1,25	±2	±3	±5	±7,5	±11	±17,5	±27	±43,5	±70	±110	±0,175	±0,27	±0,435	±0,7	±1,1	±1,75	±2,7
120	180	±1,75	±2,5	±4	±6	±9	±12,5	±20	±31,5	±50	±80	±125	±0,2	±0,315	±0,5	±0,8	±1,25	±2	±3,15
180	250	±2,25	±3,5	±5	±7	±10	±14,5	±23	±36	±57,5	±92,5	±145	±0,23	±0,36	±0,575	±0,925	±1,45	±2,3	±3,6
250	315	±3	±4	±6	±8	±11,5	±16	±26	±40,5	±65	±105	±160	±0,26	±0,405	±0,65	±1,05	±1,6	±2,6	±4,05
315	400	±3,5	±4,5	±6,5	±9	±12,5	±18	±28,5	±44,5	±70	±115	±180	±0,285	±0,445	±0,7	±1,15	±1,8	±2,85	±4,45
400	500	±4	±5	±7,5	±10	±13,5	±20	±31,5	±48,5	±77,5	±125	±200	±0,315	±0,485	±0,775	±1,25	±2	±3,15	±4,85
		3)																	
500	630	±4,5	±5,5	±8	±11	±16	±22	±35	±55	±87,5	±140	±220	±0,35	±0,55	±0,875	±1,4	±2,2	±3,5	±5,5
630	800	±5	±6,5	±9	±12,5	±18	±25	±40	±62,5	±100	±160	±250	±0,4	±0,625	±1	±1,6	±2,5	±4	±6,25
800	1 000	±5,5	±7,5	±10,5	±14	±20	±28	±45	±70	±115	±180	±280	±0,45	±0,7	±1,15	±1,8	±2,8	±4,5	±7
1 000	1 250	±6,5	±9	±12	±16,5	±23,5	±33	±52,5	±82,5	±130	±210	±330	±0,525	±0,825	±1,3	±2,1	±3,3	±5,25	±8,25
1 250	1 600	±7,5	±10,5	±14,5	±19,5	±27,5	±39	±62,5	±97,5	±155	±250	±390	±0,625	±0,975	±1,55	±2,5	±3,9	±6,25	±9,75
1 600	2 000	±9	±12,5	±17,5	±23	±32,5	±46	±75	±115	±185	±300	±460	±0,75	±1,15	±1,85	±3	±4,6	±7,5	±11,5
2 000	2 500	±11	±15	±20,5	±27,5	±39	±55	±87,5	±140	±220	±350	±550	±0,875	±1,4	±2,2	±3,5	±5,5	±8,75	±14
2 500	3 150	±13	±18	±25	±34	±48	±67,5	±105	±165	±270	±430	±675	±1,05	±1,65	±2,7	±4,3	±6,75	±10,5	±16,5

¹⁾ Um eine Wiederholung gleicher Zahlenwerte zu vermeiden, sind die Werte in der Tabelle mit „±“ angegeben; dies ist als $ES = +x$ und $EI = -x$, z.B. $+0,23$ $-0,23$ µm, zu verstehen.

²⁾ Die Toleranzgrade 14 bis einschließlich 16 sind für Nennmaße bis einschließlich 1 mm nicht anzuwenden.

³⁾ Die eingetragenen Werte für die Toleranzgrade 1 bis einschließlich 5 für Nennmaße über 500 und bis einschließlich 3150 mm sind für experimentelle Zwecke angegeben.