

Toleranzen für Verbindungselemente

Teil 1: Schrauben und Muttern

Produktklassen A, B und C

(ISO 4759-1:2000);

Deutsche Fassung EN ISO 4759-1:2000



EN ISO 4759-1

ICS 21.060.10; 21.060.20

Ersatz für
DIN ISO 4759-1:1980-05

Tolerances for fasteners —
Part 1: Bolts, screws, studs and nuts —
Product grades A, B and C
(ISO 4759-1:2000);
German version EN ISO 4759-1:2000

Tolérances pour éléments de fixation —
Partie 1: Vis, goujons et écrous —
Grades A, B et C
(ISO 4759-1:2000);
Version allemande EN ISO 4759-1:2000

Nationales Vorwort

Diese Norm ist identisch mit der Europäischen Norm EN ISO 4759-1, in die die Internationale Norm ISO 4759-1 unverändert übernommen wurde.

Diese Norm wurde unter Mitwirkung des FMV-1.2/3 erstellt.

DIN EN ISO 4759 „Toleranzen für Verbindungselemente“ besteht aus

- Teil 1: Schrauben und Muttern, Produktklassen A, B und C (ISO 4759-1:2000), Deutsche Fassung EN ISO 4759-2000 und
- Teil 3: Flache Scheiben für Schrauben und Muttern; Produktklassen A und C (ISO 4759-3:2000); Deutsche Fassung EN ISO 4759-3:2000

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 225 siehe DIN EN 20225
ISO 286-1 siehe DIN ISO 286-1
ISO 286-2 siehe DIN ISO 286-2
ISO 965-3 siehe DIN ISO 965-3
ISO 1101 siehe DIN ISO 1101
ISO 1478 siehe DIN EN ISO 1478
ISO 1479 siehe DIN ISO 1479
ISO 2692 siehe DIN ISO 2692
ISO 4032 siehe DIN EN ISO 4032
ISO 4042 siehe DIN EN ISO 4042
ISO 4757 siehe DIN EN ISO 4757

Fortsetzung Seite 2 und 3
und 62 Seiten prEN

Normenausschuss Mechanische Verbindungselemente (FMV) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

ISO 7721	siehe DIN EN 27721
ISO 8015	siehe DIN ISO 8015
ISO 10642	siehe DIN EN ISO 10642
ISO 10664	siehe DIN EN ISO 10664

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 4759-1:1980-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel geändert
- b) Anwendungsbereich erweitert
- c) Norm neu gegliedert
- d) Toleranzen für Sechskantköpfe mit Flansch aufgenommen
- e) Toleranzen für Schlüsselweiten von Innensechskanten teilweise geändert
- f) Rechtwinkligkeit von Schlitzen bei Schlitzschrauben festgelegt
- g) Maß k' in k_w umbenannt und Maß k'' gestrichen
- h) Formtoleranzen für Außen- und Innenantriebe von Schrauben festgelegt
- i) Toleranzen für Maße, Form und Lage von Senkköpfen durch Lehren nach ISO 7721 festgelegt
- j) Toleranzen für Rundlauf und Rechtwinkligkeit von Senkköpfen entfallen
- k) Bei Schrauben Koaxialitäts- und Symmetrietoleranzen von Antrieben durch Positionstoleranzen ersetzt
- l) Toleranzen für Rechtwinkligkeit durch Gesamtplanlauf toleranz ersetzt
- m) Positionstoleranzen für Einführzapfen festgelegt
- n) Positionstoleranzen von Gewinden bei Schrauben mit Schaft und bei Stiftschrauben festgelegt, sie ersetzen die bisherigen Koaxialitätstoleranzen
- o) Toleranzen für Geradheit von Schrauben geändert.
- p) Toleranzen für Sechskantmutter mit Flansch aufgenommen
- q) Bei Muttern Grenzmaße für d_a aufgenommen
- r) Maß m' in m_w umbenannt und Maß m'' gestrichen
- s) Formtoleranzen für Mutterantriebe festgelegt
- t) Positionstoleranzen für Mutterantriebe festgelegt und Parallelitätstoleranzen gestrichen
- u) Rechtwinkligkeit der Auflagefläche von Muttern durch Gesamtplanlauf toleranz ersetzt
- v) Maßtoleranzen für Blechschrauben aufgenommen
- w) Form- und Lagetoleranzen für Blechschrauben aufgenommen
- x) Anhang mit Beispielen für voll bemaßte Verbindungselemente aufgenommen
- y) Anhang mit Beispielen für Lehren und Messeinrichtungen aufgenommen

Frühere Ausgaben

DIN 266:03.31
DIN 589:07.31, 01.34
DIN Kr 550:03.36
DIN 267 Teil 1:04.37
DIN 267:06.40, 01.43, 01.54
DIN 267 Teil 2:04.37, 04.68
DIN ISO 4759-1:1980-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 20225, *Mechanische Verbindungselemente — Schrauben und Muttern — Bemaßung* (ISO 225:1983); Deutsche Fassung EN 20225:1991.

DIN EN 27721, *Senkschrauben — Gestaltung und Prüfung von Senkköpfen* (ISO 7721:1983); Deutsche Fassung EN 27721:1991.

DIN EN ISO 1478, *Blechschaubengewinde* (ISO 1478:1999); Deutsche Fassung EN ISO 1478:1999.

DIN EN ISO 4032, *Sechskantmuttern, Typ 1 — Produktklassen A und B* (ISO 4032:1999); Deutsche Fassung EN ISO 4032:2000.

DIN EN ISO 4042, *Verbindungselemente — Galvanische Überzüge* (ISO 4042:1999); Deutsche Fassung EN ISO 4042:1999.

DIN EN ISO 4757, *Kreuzschlitze für Schrauben* (ISO 4757:1983); Deutsche Fassung EN ISO 4757:1994).

DIN EN ISO 10642, *Senkschrauben mit Innensechskant* (ISO 10642:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10642:1997.

DIN EN ISO 10664, *Innensechsrund für Schrauben* (ISO 10664:1999); Deutsche Fassung EN ISO 10664:1999.

DIN ISO 286-1, *ISO-System für Grenzmaße und Passungen; Grundlagen für Toleranzen, Abmaße und Passungen; Identisch mit ISO 286-1:1988.*

DIN ISO 286-2, *ISO-System für Grenzmaße und Passungen; Tabellen und Grundtoleranzgrade und Grenzabmaße für Bohrungen und Wellen; Identisch mit ISO 286-2:1988.*

DIN ISO 965-3, *Metrische ISO-Gewinde für allgemeine Zwecke — Toleranzen — Teil 3: Abmaße für Gewinde an Konstruktionsteilen; Identisch mit ISO 965-3:1998.*

DIN ISO 1101, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Form und Lagetolerierung — Form-, Richtungs-, Orts- und Lauftoleranzen; Identisch mit ISO 1101:2000.*

DIN ISO 1479, *Sechskant-Blechschrauben; Identisch mit ISO 1479:1983.*

DIN ISO 2692, *Technische Zeichnungen; Form- und Lagetolerierung; Maximum-Material-Prinzip; Identisch mit ISO 2692-1.*

DIN ISO 8015, *Technische Zeichnungen; Tolerierungsgrundsatz; Identisch mit ISO 8015, Ausgabe 1985.*

— Leerseite —

ICS 21.060.10; 21.060.20

Deutsche Fassung

Toleranzen für Verbindungselemente
Teil 1: Schrauben und Muttern
Produktklassen A, B und C
(ISO 4759-1:2000)

Tolerances for fasteners —
Part 1: Bolts, screws, studs and nuts —
Product grades A, B and C
(ISO 4759-1:2000)

Tolerances pour éléments de fixation —
Partie 1: Vis, goujons et écrous —
Grades A, B et C
(ISO 4759-1:2000)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 7. Oktober 2000 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 Zentralsekretariat 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Toleranzen für metrische Schrauben	5
4 Toleranzen für metrische Muttern	27
5 Toleranzen für Blechschrauben	38
Anhang A (informativ) Toleranzen	46
Anhang B (informativ) Beispiele für Verbindungselemente mit Maß- und Toleranzangaben	49
Anhang C (informativ) Beispiele für Lehren und Messeinrichtungen	52
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	62

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm ISO 4759-1:2000 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 2 „Fasteners“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 185 „Mechanische Verbindungselemente mit und ohne Gewinde und Zubehör“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird,

Dieses Europäische Dokument muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2001, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2001 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 4759-1:2000 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Die normativen Verweisungen auf Internationale Normen sind im Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 4759 legt eine Auswahl von Toleranzen für Schrauben und Muttern mit ISO-Metrischem Gewinde und Produktklassen A, B und C und für Blechschrauben mit Produktklasse A fest.

ANMERKUNG Die Produktklassen beziehen sich auf die Größe der Toleranzen, wobei für Produktklasse A die engste und für Produktklasse C die weiteste Toleranz gilt.

Die Toleranzen, mit Ausnahme der Toleranzen für Gewinde, wurden aus dem System „Toleranzen und Passungen“ nach ISO 286-1 und ISO 286-2 ausgewählt. Die Toleranzen für metrisches Gewinde sind der Reihe von Toleranzklassen nach ISO 965-3 entnommen, die Toleranzen für Blechschrauben-Gewinde sind in ISO 1478 festgelegt.

Die Toleranzen für Form und Lage wurden entsprechend ISO 1101, ISO 8015 und ISO 2692 festgelegt und eingetragen.

Die in diesem Teil von ISO 4759 festgelegten Toleranzen gelten für Verbindungselemente vor dem Aufbringen eines Überzuges, sofern nichts anderes festgelegt wurde, siehe auch ISO 4042.

Abweichungen von den in diesem Teil von ISO 4759 festgelegten Toleranzen sind in Produktnormen nur dann zulässig, wenn besondere technische Gründe hierfür gegeben sind. In Fällen, bei denen zwischen den Toleranzangaben in dieser Norm und der Produktnorm ein Unterschied besteht, gilt die jeweilige Produktnorm.

Es wird empfohlen, diese Toleranzen auch für nichtgenormte Verbindungselemente anzuwenden.

Maße und Toleranzen sind in diesem Teil von ISO 4759 in Millimeter angegeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

ISO 225:1983, *Fasteners — Bolts, screws, studs and nuts — Symbols and designation of dimensions*. (Mechanische Verbindungselemente — Schrauben und Muttern — Bemaßung).

ISO 286-1:1988, *ISO system of limits and fits — Part 1: Bases of tolerances, deviations and fits*. (ISO-System für Toleranzen und Passungen — Teil 1: Grundlagen für Toleranzen, Abmaße und Passungen).

ISO 286-2:1988, *ISO system of limits and fits — Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts*. (ISO-System für Toleranzen und Passungen — Teil 2: Tabellen für Standardtoleranzstufungen sowie Grenzabmaße für Bohrungen und Wellen).

ISO 885:2000, *General purpose bolts and screws — Metric series — Radii under the head*. (Schrauben für allgemeine Anwendung — Metrische Reihe — Unterkopfradien).

ISO 965-3:1998, *ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 3: Deviations for constructional screw threads*. (Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Toleranzen — Teil 3: Grenzabmaße für Konstruktionsgewinde an Konstruktionsteilen).

ISO 1101:2000, *Geometrical Product Specification (GPS) — Geometrical tolerancing — Tolerances of form, orientation, location and run-out*. (Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf).

ISO 1478:1999, *Tapping screw thread.*
(*Blechschaubengewinde*).

ISO 1479:1983, *Hexagon head tapping screws.*
(*Sechskant-Blechsrauben*).

ISO 2692:1988, *Technical drawings — Geometrical tolerancing — Maximum material principle.*
(*Technische Zeichnungen — Form- und Lagetolerierung — Maximum-Material-Prinzip*).

ISO 4032:1999, *Hexagon nuts, style 1 — Product grades A and B.*
(*Sechskantmuttern, Typ 1 — Produktklassen A und B*).

ISO 4042:1999, *Fasteners — Electroplated coatings.*
(*Verbindungselemente — Galvanische Überzüge*).

ISO 4757:1983, *Cross recesses for screws.*
(*Kreuzschlitze für Schrauben*).

ISO 7053:1992, *Hexagon washer head tapping screws.*
(*Sechskant-Blechsrauben mit Bund*).

ISO 7721:1983, *Countersunk head screws — Head configuration and gauging.*
(*Senkkopfschrauben — Kopfform und Lehrung*).

ISO 8015:1985, *Technical drawings — Fundamental tolerancing principle.*
(*Technische Zeichnungen — Tolerierungsgrundsatz*).

ISO 10509:1992, *Hexagon flange head tapping screws.*
(*Sechskant-Blechsrauben mit Flansch*).

ISO 10642:1997, *Hexagon socket countersunk head screws.*
(*Senkschrauben mit Innensechskant*).

ISO 10664:1999, *Hexalobular internal driving feature for bolts and screws.*
(*Innensechsrund für Schrauben*).

3 Toleranzen für metrische Schrauben

3.1 Maßtoleranzen

Kurzzeichen und Benennungen der Maße sind in ISO 225 festgelegt.

Merkmale	Toleranzen für Produktklassen			Anmerkungen																				
	A	B	C																					
3.1.1 Toleranzbereich Schaft und Auflageflächen Andere Merkmale	eng eng	eng weit	weit weit																					
3.1.2 Außengewinde	6g	6g	8g (jedoch 6g für Festig- keits- klasse 8.8 und darüber)	Für bestimmte Pro- dukte und Ober- flächenüberzüge können in den jewei- ligen Normen für Pro- dukte und Überzüge andere Toleranz- klassen für Gewinde festgelegt werden.																				
3.1.3 Antriebsmerkmale 3.1.3.1 Außenantrieb 3.1.3.1.1 Schlüsselweiten	<table><tr><th><i>s</i></th><th>Toleranz</th><th><i>s</i></th><th>Toleranz</th></tr><tr><td>≤ 30</td><td>h13</td><td>≤ 18</td><td>h14</td></tr><tr><td>> 30</td><td>h14</td><td>> 18 ≤ 60</td><td>h15</td></tr><tr><td></td><td></td><td>> 60 ≤ 180</td><td>h16</td></tr><tr><td></td><td></td><td>> 180</td><td>h17</td></tr></table>			<i>s</i>	Toleranz	<i>s</i>	Toleranz	≤ 30	h13	≤ 18	h14	> 30	h14	> 18 ≤ 60	h15			> 60 ≤ 180	h16			> 180	h17	
<i>s</i>	Toleranz	<i>s</i>	Toleranz																					
≤ 30	h13	≤ 18	h14																					
> 30	h14	> 18 ≤ 60	h15																					
		> 60 ≤ 180	h16																					
		> 180	h17																					

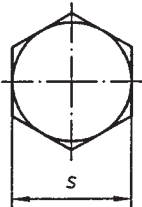


Bild 1

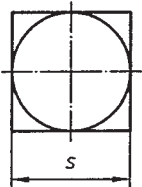


Bild 2

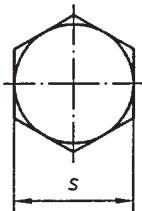


Bild 1

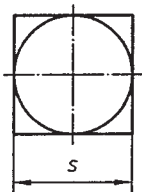
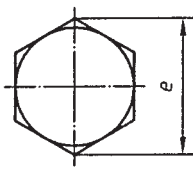
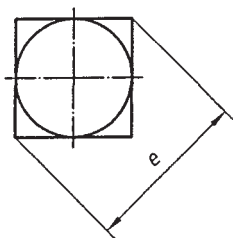
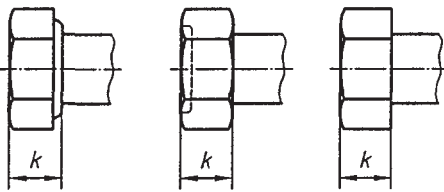
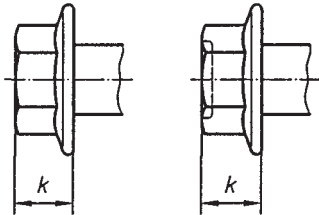
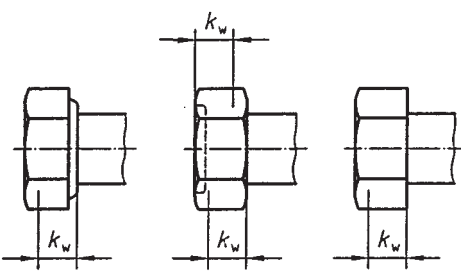
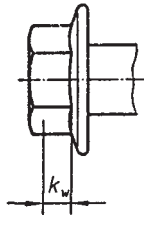
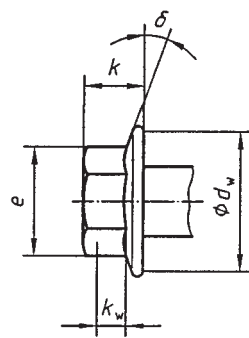
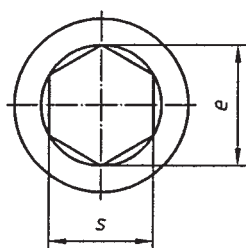
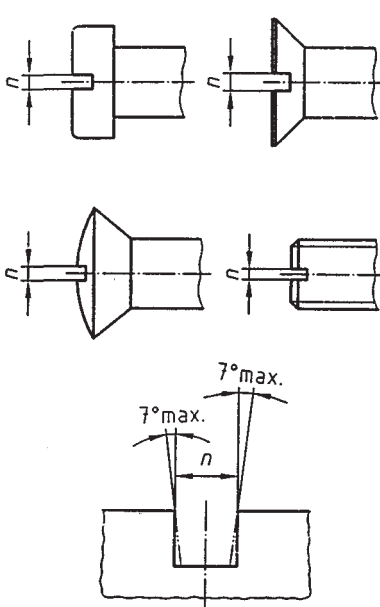
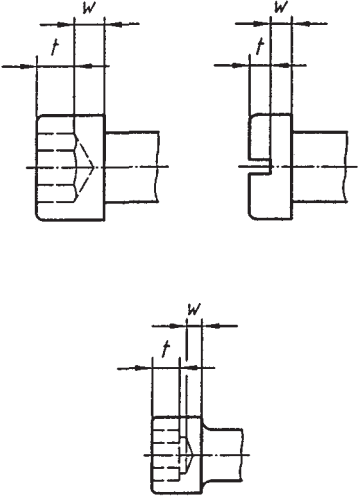
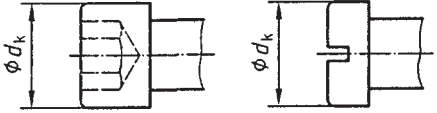
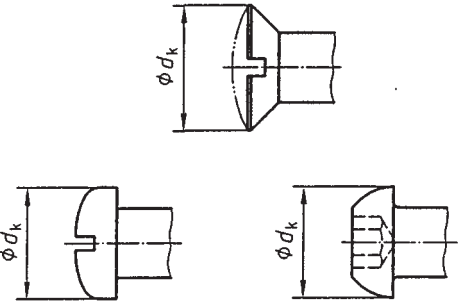


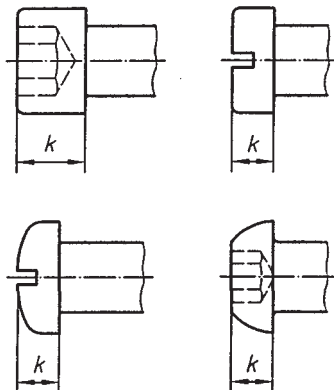
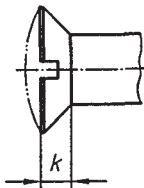
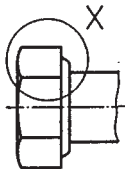
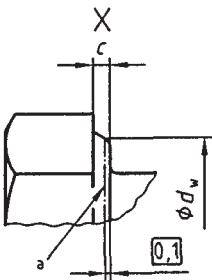
Bild 2

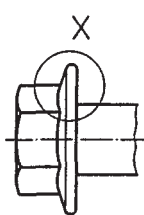
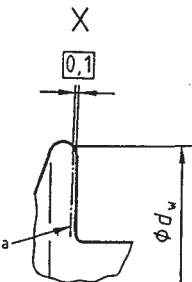
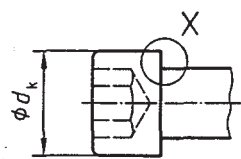
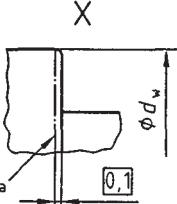
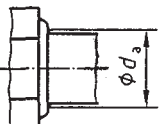
Merkmale	Toleranzen für Produktklassen			Anmerkungen						
	A	B	C							
3.1.3.1.2 Eckenmaße  Bild 3				$e_{\min} = 1,13 s_{\min}$ $e_{\min} = 1,12 s_{\min}$ für Sechskantschrauben mit Flansch und für kaltgepreßte Sechskante ohne Abgratvorgang.						
 Bild 4				$e_{\min} = 1,3 s_{\min}$						
3.1.3.1.3 Kopfhöhen  Bild 5			<table><tr><th>k</th><th>Toleranz</th></tr><tr><td>< 10</td><td>js16</td></tr><tr><td>≥ 10</td><td>js17</td></tr></table>	k	Toleranz	< 10	js16	≥ 10	js17	
k	Toleranz									
< 10	js16									
≥ 10	js17									
 Bild 6				Für Sechskantschrauben mit Flansch ist das Maß <i>k</i> in den Produktnormen nur als Höchstmaß angegeben.						

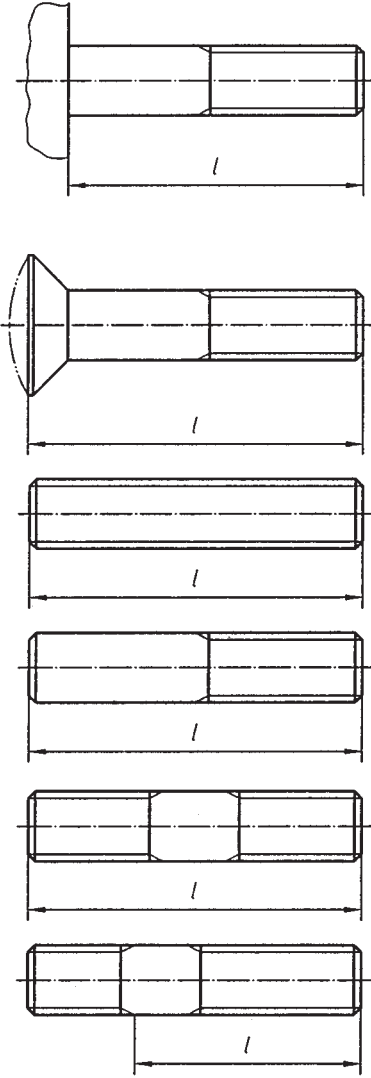
Merkmale	Toleranzen für Produktklassen			Anmerkungen
	A	B	C	
3.1.3.1.4 Antriebshöhe  Bild 7	$k_{w\min}^a = 0,7 k_{\min}$			k_w legt die Länge fest über die $e_{\min}$ gilt, wobei jedoch Fasen, Telleransätze oder Radien, die in den jeweiligen Produktnormen festgelegt sind, nicht berücksichtigt werden. Die Gleichungen für $k_{w\min}$ gelten nur für die abgebildeten Produkte. a Das Symbol k_w ersetzt das frühere Symbol k'. b Prüfverfahren siehe Anhang A der entsprechenden Produktnorm.
 Bild 8	$k_{w\min}^b = 0,7 \cdot \left[(k_{\max} - IT 15) - \left(x + \frac{d_{w\min} - e_{\min}}{2} \tan \delta_{\max} \right) \right]$ x ist $c_{\min} \times 1,25$ oder $c_{\min} + 0,4$, wobei der größere Wert gilt δ ist der Flanschwinkel Maße k_w^a, k, d_w, e und δ sind in Übereinstimmung mit ISO 225. 			Bild 8 a)

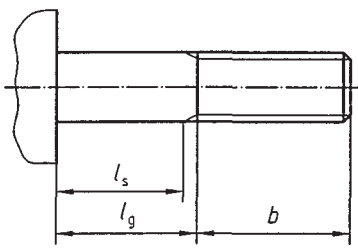
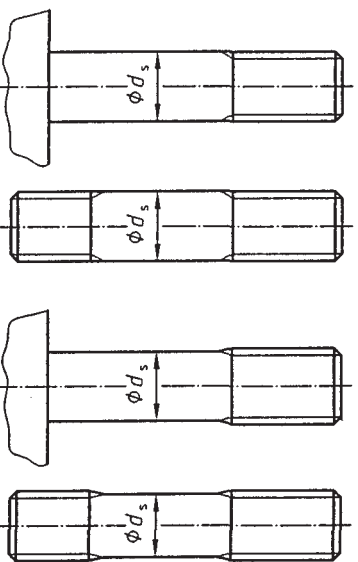
Merkmale	Toleranzen für Produktklassen			Anmerkungen
	A	B	C	
3.1.3.2 Innenantrieb	$e_{\min} = 1,14 s_{\min}$			
3.1.3.2.1 Innensechskant	s	Toleranz		
 Bild 9	0,7	EF8	—	
	0,9	JS9		
	1,3	K9		
	1,5	D11		
	2			
	2,5			
	3			
	4			
	5	E12		
	6			
8				
10				
12				
14				
>14	D12			
3.1.3.2.2 Schlitz	n	Toleranz		Toleranzfeld C13 für $n \leq 1$ C14 für $n > 1$
 Bild 10	≤ 1	+ 0,20 + 0,06	—	
	$> 1 \leq 3$	+ 0,31 + 0,06		
	$> 3 \leq 6$	+ 0,37 + 0,07		

Merkmale	Toleranzen für Produktklassen			Anmerkungen
	A	B	C	
3.1.3.2.3 Innensechskantiefen und Schlitziefen  Bild 11	Die Innensechskanttiefe und Schlitztiefe sind in den Produktnormen nur als Mindestmaß festgelegt. Sie werden durch die Mindestwanddicke w begrenzt.	—	—	Z. Z. können keine allgemein anwendbaren Toleranzen festgelegt werden.
3.1.3.2.4 Kreuzschlitz	Für alle Maße, ausgenommen der Eindringtiefen, gilt ISO 4757. Für die Eindringtiefen gelten die entsprechenden Produktnormen.			
3.1.3.2.5 Innensechskant	Für alle Maße, ausgenommen der Eindringtiefen, gilt ISO 10664. Für die Eindringtiefen gelten die entsprechenden Produktnormen.			
3.1.4 Andere Merkmale 3.1.4.1 Kopfdurchmesser  Bild 12	h13 ^a	—	—	^a ± IT 13 für gerändelte Köpfe
 Bild 13	h14	—	—	Eine kombinierte Kontrolle von Kopfdurchmesser und Kopfhöhe bei Senkschrauben ist in ISO 7721 oder in ISO 10642 festgelegt.

Merkmale	Toleranzen für Produktklassen			Anmerkungen																							
	A	B	C																								
3.1.4.2 Kopfhöhen (ausgenommen Sechskantköpfe)  Bild 14	$\leq M5: h13$ $> M5: h14$	—	—																								
 Bild 15	Für Senkschrauben ist das Maß k in den Produktnormen nur als max. Maß festgelegt.			Eine kombinierte Kontrolle von Kopfdurchmesser und Kopfhöhe bei Senkschrauben ist in ISO 7721 oder in ISO 10642 festgelegt.																							
3.1.4.3 Durchmesser der Auflagefläche und Höhe des Telleransatzes   ^a Bezugslinie für d_w Bild 16	$d_{w \min} = s_{\min} - IT16$ für Schlüsselweiten < 21 mm $d_{w \min} = 0,95 s_{\min}$ für Schlüsselweiten ≥ 21 mm $d_{w \max} = s_{\text{effektiv}}$ <table><tr><th rowspan="2">Gewindedurchmesser</th><th colspan="2">c</th></tr><tr><th>min.</th><th>max.</th></tr><tr><td>$\leq 1,6$ bis 2,5</td><td>0,10</td><td>0,25</td></tr><tr><td>$> 2,5$ bis 4</td><td>0,15</td><td>0,40</td></tr><tr><td>> 4 bis 6</td><td>0,15</td><td>0,50</td></tr><tr><td>> 6 bis 14</td><td>0,15</td><td>0,60</td></tr><tr><td>> 14 bis 36</td><td>0,20</td><td>0,80</td></tr><tr><td>> 36</td><td>0,30</td><td>1,0</td></tr></table>			Gewindedurchmesser	c		min.	max.	$\leq 1,6$ bis 2,5	0,10	0,25	$> 2,5$ bis 4	0,15	0,40	> 4 bis 6	0,15	0,50	> 6 bis 14	0,15	0,60	> 14 bis 36	0,20	0,80	> 36	0,30	1,0	Bei der Produktklasse C darf der Telleransatz entfallen.
Gewindedurchmesser	c																										
	min.	max.																									
$\leq 1,6$ bis 2,5	0,10	0,25																									
$> 2,5$ bis 4	0,15	0,40																									
> 4 bis 6	0,15	0,50																									
> 6 bis 14	0,15	0,60																									
> 14 bis 36	0,20	0,80																									
> 36	0,30	1,0																									

Merkmale	Toleranzen für Produktklassen			Anmerkungen
	A	B	C	
  ^a Bezugslinie für d_w Bild 17	Das Maß d_w ist in den Produktnormen nur als Mindestmaß festgelegt.			
  ^a Bezugslinie für d_w Bild 18	Gewindedurchmesser		d_w	Nur für Produktklasse A
	> ≤		min.	
		2,5	$d_{k \min} - 0,14$	
	2,5	5	$d_{k \min} - 0,25$	
	5	10	$d_{k \min} - 0,4$	
	10	16	$d_{k \min} - 0,5$	
	16	24	$d_{k \min} - 0,8$	
	24	36	$d_{k \min} - 1$	
	36		$d_{k \min} - 1,2$	
 Bild 19	Das Maß d_a für Produkte ohne Hohlkehle ist in ISO 885 festgelegt.			Für Produkte mit Hohlkehle ist das Maß d_a in den entsprechenden Produktnormen festgelegt.

Merkmale	Toleranzen für Produktklassen			Anmerkungen
	A	B	C	
3.1.4.4 Länge  Bild 20	js15	js17	$l \leq 150$: js17 $l > 150$: $\pm IT17$	

Merkmale	Toleranzen für Produktklassen			Anmerkungen
	A	B	C	
3.1.4.5 Gewindelänge Schraube  Schraubenbolzen  Stiftschraube  Bild 21	$b \begin{smallmatrix} +2P \\ 0 \end{smallmatrix}$ $b \begin{smallmatrix} +2P \\ 0 \end{smallmatrix}$ $b \begin{smallmatrix} +2P \\ 0 \end{smallmatrix}$ $b_m \text{ js16}$	$b \begin{smallmatrix} +2P \\ 0 \end{smallmatrix}$ $b \begin{smallmatrix} +2P \\ 0 \end{smallmatrix}$ $b \begin{smallmatrix} +2P \\ 0 \end{smallmatrix}$ $b_m \text{ js17}$	$b \begin{smallmatrix} +2P \\ 0 \end{smallmatrix}$ $b \begin{smallmatrix} +2P \\ 0 \end{smallmatrix}$ $b \begin{smallmatrix} +2P \\ 0 \end{smallmatrix}$ $b_m \text{ js17}$	P ist die Gewindesteigung l_s ist die Mindestlänge des gewindefreien Schaftes. l_g ist die maximale Länge des gewindefreien Schaftes (einschließlich des Gewindeauslaufes) und ist daher die Mindestklemmlänge. Die Toleranz $+2P$ für das Maß b gilt nur, wenn in den Produktnormen die Maße l_s und l_g nicht angegeben sind. b_m gilt nur für das Einschraubende von Stiftschrauben
3.1.4.6 Schaftdurchmesser  Bild 22	h13	h14	$\pm IT15$	Die Toleranzen gelten nicht im Bereich des Schaft-Kopfübergangs und im Gewindeauslauf.
	Reduzierter Schaftdurchmesser $\approx$ Flankendurchmesser			

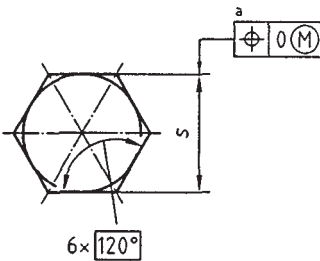
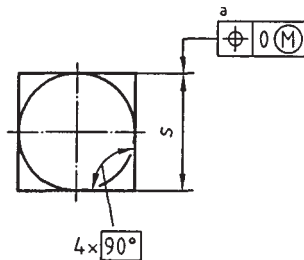
3.2 Form- und Lagetoleranzen

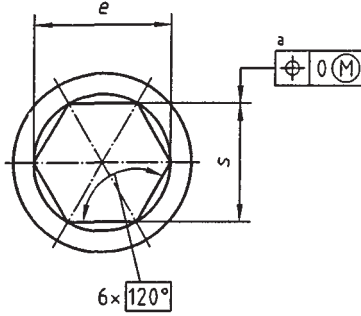
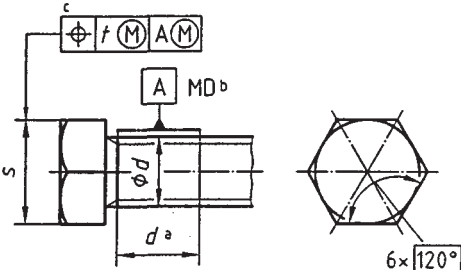
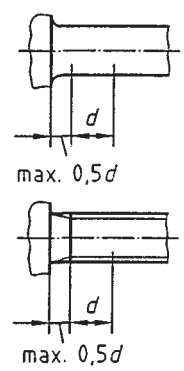
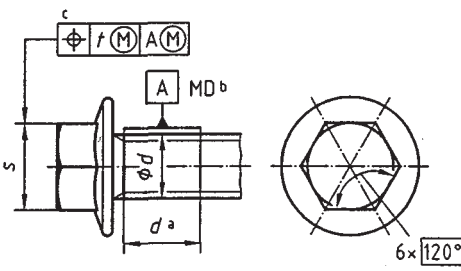
In Übereinstimmung mit ISO 1101 und ISO 2692 sind die in den Bildern 23 bis 57 festgelegten Toleranzen unabhängig vom Herstell-, Meß- oder Prüfverfahren.

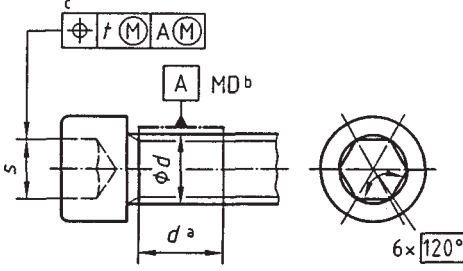
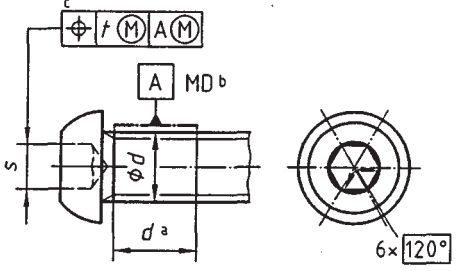
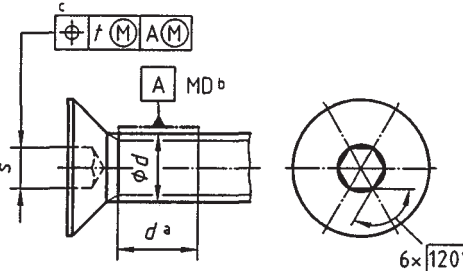
Wenn die Achse des Flankendurchmessers als Bezugsmaß gilt, ist die Koaxialitätsabweichung des Außendurchmessers in Bezug auf die Achse des Flankendurchmessers vernachlässigbar, d. h. im Falle von gerollten Gewinden darf die Achse des Außendurchmessers als Bezugsmaß genommen werden.

Wenn die Gewindeachse das Bezugsmaß ist, bedeuten nach ISO 1101 die Buchstaben MD, dass die Achse des Außendurchmessers gemeint ist.

Es gilt das Maximum-Material-Prinzip nach ISO 2692.

Merkmale	Toleranz t für Produktklassen			Anmerkungen
	A	B	C	
3.2.1 Antriebsmerkmale 3.2.1.1 Formtoleranzen 3.2.1.1.1 Außenantrieb  ^a 3 × gleichzeitig Bild 23  ^a 2 × gleichzeitig Bild 24				

Merkmale	Toleranz t für Produktklassen			Bezugsmaß für die Zuordnung von t	Anmerkungen
	A	B	C		
3.2.1.1.2 Innenantrieb  ^a 3 × gleichzeitig Bild 25					
3.2.1.2 Positionstoleranzen  ^a Das Bezugselement A muss sich so nahe wie möglich am Kopf befinden und darf nicht weiter als $0,5 d$ vom Kopf entfernt liegen. Es muss entweder vollständig Schaft oder vollständig Gewinde sein und darf weder den Gewindeauslauf noch den Unterkopfradius einschließen. ^b MD bedeutet, die Toleranz gilt bezüglich der Achse des Zylinders durch den Gewindeaußendurchmesser. ^c 3 × gleichzeitig Bild 26	2 IT13	2 IT14	2 IT15	s	
 ^{a, b, c} siehe Bild 26. Bild 27	2 IT13	2 IT14	—	s	

Merkmale	Toleranz t für Produktklassen			Bezugsmaß für die Zuordnung von t	Anmerkungen
	A	B	C		
 a, b, c siehe Bild 26. Bild 28	2 IT13	—	—	d	
 a, b, c siehe Bild 26. Bild 29	2 IT13	—	—	d	
 a, b, c siehe Bild 26. Bild 30	2 IT13	—	—	d	