

Schweißen <b>Bolzen und Keramikringe zum          Lichtbogenbolzenschweißen</b> (ISO 13918 : 1998) Deutsche Fassung EN ISO 13918 : 1998	<b>DIN</b> <b>EN ISO 13918</b>
---	-----------------------------------

ICS 25.160.20

 Deskriptoren: Schweißen, Lichtbogenschweißen, Bolzen, Keramikring,  
 Abmessung

Welding – Studs and ceramic ferrules for arc stud welding

(ISO 13918 : 1998);

German version EN ISO 13918 : 1998

Soudage – Goujons et bagues en céramique pour le soudage

à l'arc des goujons (ISO 13918 : 1998);

Version allemande EN ISO 13918 : 1998

Ersatz für

DIN 32500-1 : 1991-06,

DIN 32500-2 : 1991-06,

DIN 32500-3 : 1979-01,

DIN 32500-4 : 1975-02,

DIN 32500-5 : 1991-06,

DIN 32500-6 : 1994-01,

DIN 32501-1 : 1991-07,

DIN 32501-2 : 1991-07 und

DIN 32501-5 : 1986-08

## Die Europäische Norm EN ISO 13918 : 1998 hat den Status einer Deutschen Norm.

### Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN ISO 13918 : 1998 wurde im Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen“ von der Arbeitsgruppe WG 11 „Bolzenschweißen“ erarbeitet. Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuß AA 16.1/AG V 2.2 „Bolzenschweißen“ im Normenausschuß Schweißtechnik (NAS).

Ergänzend zu dieser Europäischen Norm können kurze Gewindebolzen (PD) nach 4.2 auch mit durchgehendem Gewinde ausgeführt und mit Keramikring (UF) verschweißt werden (Maß y entfällt).

Die im Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen sind unter der gleichen Nummer als DIN-Normen veröffentlicht.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen, sofern die Norm-Nummer abweichend ist, wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

- ISO 426-1 entspricht DIN 17660
- ISO 1638 entspricht DIN 17677-1

### Änderungen

Gegenüber DIN 32500-1 : 1991-06, DIN 32500-2 : 1991-06, DIN 32500-3 : 1979-01, DIN 32500-4 : 1975-02, DIN 32500-5 : 1991-06, DIN 32500-6 : 1994-01, DIN 32501-1 : 1991-07, DIN 32501-2 : 1991-07 und DIN 32501-5 : 1986-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalt der Europäischen Norm wurde vollständig übernommen.
- b) Die Inhalte der Normenreihen DIN 32500-1 bis -6 und DIN 32501-1, -2 und -5 wurden zusammengefaßt zu einer Norm.
- c) Eine umfangreiche Werkstoffliste wurde zusätzlich aufgenommen.
- d) Bei Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD) wurde das Maß y geändert und der Keramikring (RF) am Gewinde zentriert.
- e) Die bewährte Desoxidationsart FF wurde in FN (siehe Tabelle 13) geändert.
- f) Bei den Gewindebolzen (RD) M16, M20, M24 wurde wahlweise die alte Ausführung mit Keramikring-Zentrierung am reduzierten Schaft einbezogen.

### Frühere Ausgaben

DIN 32500-1: 1975-02, 1991-06

DIN 32500-2: 1975-02, 1991-06

DIN 32500-3: 1975-02, 1979-01

DIN 32500-4: 1975-02

DIN 32500-5: 1991-06

DIN 32500-6: 1994-01

DIN 32501-1: 1975-04, 1991-07

DIN 32501-2: 1975-04, 1991-07

DIN 32501-3: 1983-08

DIN 32501-4: 1983-08

DIN 32501-5: 1986-08

 Fortsetzung Seite 2  
 und 13 Seiten EN

Normenausschuß Schweißtechnik (NAS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

## **Nationaler Anhang NA** (informativ)

### **Literaturhinweise**

DIN 17660

Kupfer-Knetlegierungen – Kupfer-Zink-Legierungen (Messing), (Sondermessing) – Zusammensetzung

DIN 17677-1

Drähte aus Kupfer und Kupfer-Knetlegierungen – Eigenschaften

ICS 25.160.20

Deskriptoren: Schweißen, Lichtbogenschweißen, Bolzen, Ringe, Keramik, Abmessung

**Deutsche Fassung**

Schweißen  
**Bolzen und Keramikringe zum  
Lichtbogenbolzenschweißen**  
(ISO 13918 : 1998)

Welding – Studs and ceramic ferrules for arc stud welding  
(ISO 13918 : 1998)

Soudage – Goujons et bagues en céramique pour le  
soudage à l'arc des goujons (ISO 13918 : 1998)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 14. Mai 1998 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

	Seite		Seite
<b>Vorwort</b> . . . . .	2	5.3 Keramikringe für Stifte und Kopfbolzen (UF) . . . . .	11
<b>1 Anwendungsbereich</b> . . . . .	2	5.4 Keramikringe für Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RF) . . . . .	11
<b>2 Normative Verweisungen</b> . . . . .	2	<b>6 Werkstoff</b> . . . . .	12
<b>3 Definitionen</b> . . . . .	3	<b>7 Ausführung und Oberflächenschutz</b> . . . . .	13
<b>4 Maße und Gewichte für Bolzen</b> . . . . .	3	7.1 Gewindebolzen (PD), Stifte (UD), Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD) . . . . .	13
4.1 Allgemeines . . . . .	3	7.2 Kopfbolzen (SD) . . . . .	13
4.2 Gewindebolzen (PD) . . . . .	3	7.3 Gewindebolzen mit Flansch (FD), Gewindebolzen (PT), Stifte (UT), Stifte mit Innengewinde (IT) . . . . .	13
4.3 Stift (UD) . . . . .	5	<b>8 Kennzeichnung</b> . . . . .	13
4.4 Kopfbolzen (SD) . . . . .	5	8.1 Bolzen . . . . .	13
4.5 Gewindebolzen mit Flansch (FD) . . . . .	6	8.2 Keramikringe . . . . .	13
4.6 Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD) . . . . .	7	<b>9 Bezeichnung</b> . . . . .	13
4.7 Gewindebolzen (PT) . . . . .	8	9.1 Bolzen . . . . .	13
4.8 Stift (UT) . . . . .	9	9.2 Keramikringe . . . . .	13
4.9 Stift mit Innengewinde (IT) . . . . .	10		
<b>5 Maße für Keramikringe</b> . . . . .	11		
5.1 Allgemeines . . . . .	11		
5.2 Keramikringe für Gewindebolzen (PF) . . . . .	11		

## Vorwort

Der Text der EN ISO 13918 : 1998 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen“, dessen Sekretariat vom DS betreut wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ erarbeitet. Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet. Diese Europäische Norm wird als eine unterstützende Norm zu anderen Anwendungs- und Produktnormen betrachtet, die selbst eine grundlegende Sicherheitsanforderung einer Richtlinie der Neuen Konzeption unterstützen und auf die vorliegende Europäische Norm normativ verweisen.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 1999, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 1999 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.

## 1 Anwendungsbereich

Die Norm enthält die wichtigsten Maße von Bolzen und Keramikringen für das Bolzenschweißen. Die Auswahl der Bolzentypen in dieser Norm entspricht den üblichen Anwendungsgebieten. Weitere Typen können festgelegt werden, wenn sie bei speziellen Anwendungen gefordert werden. Die Norm kann in allen Bereichen der metallverarbeitenden Industrie angewendet werden.

Tabelle 1 zeigt Bolzentypen und die Kurzzeichen für Bolzen und Keramikringe, welche in dieser Norm verwendet werden.

## 2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

### EN 573-3

Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 3: Chemische Zusammensetzung

### EN 10025

Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen – Technische Lieferbedingungen

### EN 10088-1

Nichtrostende Stähle – Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle

### EN 20898-1

Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen – Teil 1: Schrauben (ISO 898-1 : 1988)

### EN ISO 6947

Schweißnähte – Arbeitspositionen – Definitionen der Winkel von Neigung und Drehung (ISO 6947 : 1993)

### EN ISO 14555

Schweißen – Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14555 : 1998)

### EN ISO 3506-3

Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostendem Stahl – Teil 3: Gewindestifte und ähnliche, nicht auf Zug beanspruchte Schrauben (ISO 3506-3 : 1997)

### ISO 426-1

de: Knetkupfer-Zink-Legierungen – Chemische Zusammensetzung und Formen von Knetzeugnissen – Teil 1: Nicht-bleihaltige und Sonder-Kupfer-Zink-Legierungen

en: Wrought copper-zinc alloys – Chemical composition and forms of wrought products – Part 1: Non-leaded and special copper-zinc alloys

ISO 724

de: Metrische ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung – Grundmaße  
en: ISO general-purpose metric screw threads – Basic dimensions

ISO 1638

de: Drähte aus Kupfer und Kupferknetlegierungen – Technische Lieferbedingungen  
en: Wrought copper and copper alloy wire – Technical conditions of delivery

ISO 4042

de: Teile mit Gewinde – Galvanische Überzüge  
en: Threaded components – Electroplated coatings

ISO 4759-1

de: Toleranzen für Verbindungselemente – Teil 1: Schrauben und Muttern mit Gewindedurchmessern zwischen 1,6 mm (einschließlich) und 150 mm (einschließlich) und den Produktionsklassen A, B und C  
en: Tolerances for fasteners – Part 1: Bolts, screws and nuts with thread diameters between 1,6 (inclusive) and 150 mm (inclusive) and product grades A, B and C

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in EN ISO 14555 aufgeführten Definitionen.

4 Maße und Gewichte für Bolzen

4.1 Allgemeines

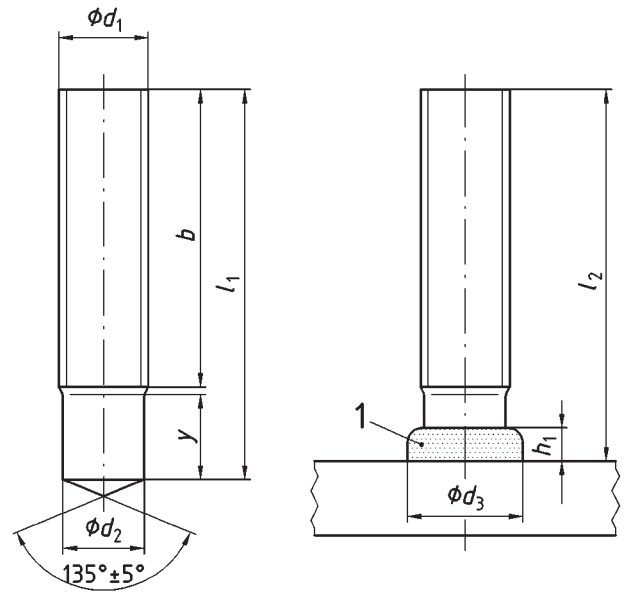
Maße in Millimeter. Nicht angegebene Einzelheiten obliegen der Wahl des Herstellers. Nennmaße sind in den folgenden Tabellen enthalten.

Die Maße der Schweißwülste, siehe Bilder 1, 2, 3 und 5, können im allgemeinen durch die Schweißposition PA nach EN ISO 6947 erreicht werden.

4.2 Gewindebolzen (PD)

vor dem Schweißen

nach dem Schweißen



Erläuterung: 1 Schweißwulst

$l_1$  muß nach Wahl des Herstellers erfolgen. Dies ist ein Maß, welches nicht vom Anwender kontrolliert werden sollte.

Schaftdurchmesser  $d_2 \approx$  Flankendurchmesser nach ISO 724.

Bild 1: Gewindebolzen (PD)

Tabelle 1: Bolzentypen und Kurzzeichen für Bolzen und Keramikringe

Bolzentyp		Kurzzeichen für Bolzen	Kurzzeichen für Keramikringe	
Hubzündung	Gewindebolzen	PD	PF	
	Gewindebolzen mit reduziertem Schaft	RD	RF	
	Stift	UD	UF	
	Kopfbolzen	SD	UF	
	Kurzzeitbolzenschweißen mit Hubzündung	Gewindebolzen mit Flansch	FD	–
Spitzenzündung	Gewindebolzen	PT	–	
	Stift	UT	–	
	Stift mit Innengewinde	IT	–	

Tabelle 2: Maße und Gewichte für Gewindebolzen (PD)

$d_1$	M6			M8			M10			M12			M16			M20			M24		
	$\gamma_{\min}$	$b$	$m^3$	$\gamma_{\min}$	$b$	$m^3$	$\gamma_{\min}$	$b$	$m^3$	$\gamma_{\min}$	$b$	$m^3$	$\gamma_{\min}$	$b$	$m^3$	$\gamma_{\min}$	$b$	$m^3$	$\gamma_{\min}$	$b$	$m^3$
$d_2$	5,35		7,19	9,03	10,86	14,7	18,38	22,05													
$d_3^{1)}$	8,5		10	12,5	15,5	19,5	24,5	30													
$h_1^{1)}$	3,5		3,5	4	4,5	6	7	10													
$l_2^{2)}$	$\gamma_{\min}$	$b$	$m^3$	$\gamma_{\min}$	$b$	$m^3$	$\gamma_{\min}$	$b$	$m^3$	$\gamma_{\min}$	$b$	$m^3$	$\gamma_{\min}$	$b$	$m^3$	$\gamma_{\min}$	$b$	$m^3$	$\gamma_{\min}$	$b$	$m^3$
15	9	-	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	9	-	3,5	9,5	-	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	9	-	4,4	9,5	11,5	18,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	9	-	5,3	9,5	11,5	21,8	13,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	20	6,2	9,5	11,5	25,4	13,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	20	7,1	9,5	11,5	29,1	13,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	9,5	11,5	32,7	13,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	40	36,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	149,8
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	40	50,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	224,7
140	-	-	-	-	80	70,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	299,6
150	-	-	-	-	80	75,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	-	-	-	-	80	80,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

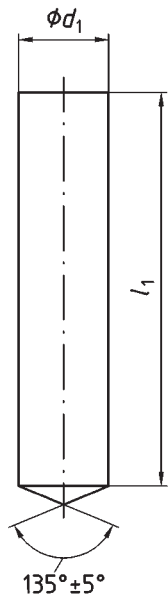
1) Richtwerte.

2)  $l_2$  ist der Konstruktionswert. Bei genauer Kontrolle der Schweißbedingungen ist es möglich, Maßabweichungen bei  $l_2$  von  $\pm 0,5$  mm zu erhalten.

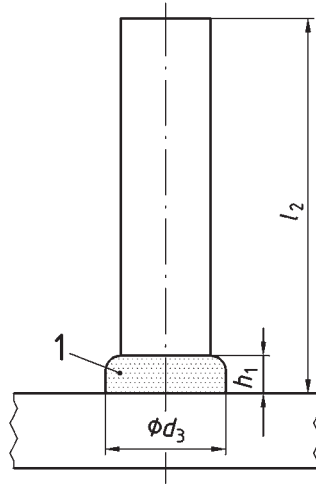
3) Aufgrund der Toleranzen sind die Werte des Gewichtes  $m$  nur Ungefährwerte ( $7,85 \text{ kg/dm}^3$ ) je 1 000 Stück in kg.

### 4.3 Stift (UD)

vor dem Schweißen



nach dem Schweißen



Erläuterung: 1 Schweißwulst

$l_1$  muß nach Wahl des Herstellers erfolgen. Dies ist ein Maß, welches nicht vom Anwender kontrolliert werden sollte.

Schaftdurchmesser  $d_2 \approx$  Flankendurchmesser nach ISO 724.

**Bild 2: Stift (UD)**

**Tabelle 3: Maße und Gewichte für Stifte (UD)**

$d_1$	6	8	10	12	16
$d_3^{1)}$	8,5	11	13	16	21
$h_1^{1)}$	4	4	4	5	7
$l_2^{2)}$	Ungefähres Gewicht <sup>3)</sup> (7,85 kg/dm <sup>3</sup> ) je 1 000 Stück in kg				
20	4,7	8,2	13,1	20,2	–
25	5,7	10,7	16	23	45,9
30	6,7	12,7	19,4	27,7	49,8
40	8,8	16,7	25,6	36,7	66
50	10,9	20,5	32	45,8	81,7
60	–	–	37,9	54,4	97,2
70	–	–	44	63	113,3
80	–	–	51,5	71,9	129,3

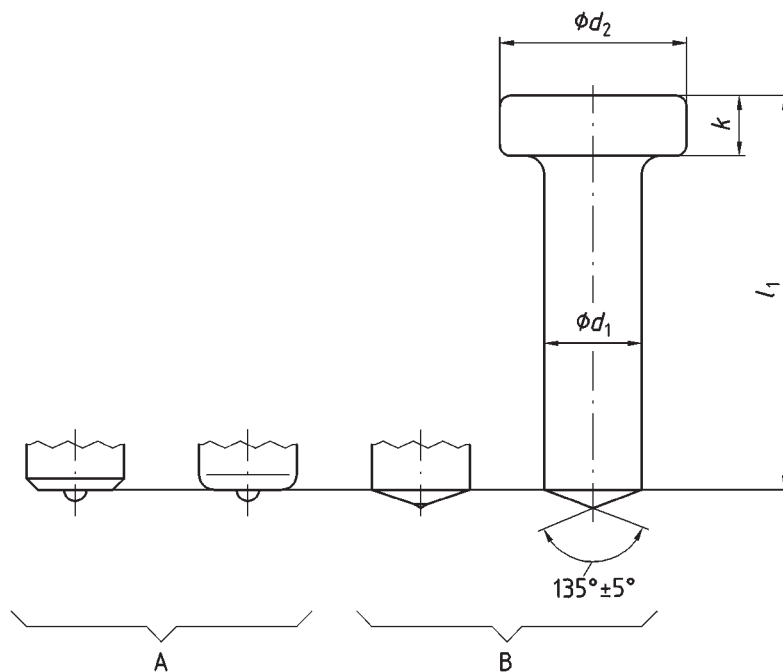
1) Richtwerte.

2)  $l_2$  ist der Konstruktionswert. Bei genauer Kontrolle der Schweißbedingungen ist es möglich, Maßabweichungen bei  $l_2$  von  $\pm 0,5$  mm zu erhalten.

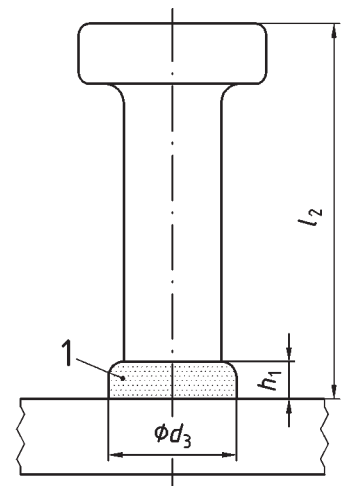
3) Aufgrund der Toleranzen sind die Werte des Gewichtes nur Ungefährwerte.

### 4.4 Kopfbolzen (SD)

vor dem Schweißen



nach dem Schweißen



Erläuterung: 1 Schweißwulst

A Ausführung A der Spitzenform (Beispiel)

B Ausführung B der Spitzenform (Beispiel)

$l_1$  muß nach Wahl des Herstellers erfolgen. Dies ist ein Maß, welches nicht vom Anwender kontrolliert werden sollte.

Schaftdurchmesser  $d_2 \approx$  Flankendurchmesser nach ISO 724.

**Bild 3: Kopfbolzen (SD)**

**Tabelle 4: Maße und Gewichte für Kopfbolzen (SD)**

$d_1 -0,4^{1)}$	10	13	16	19	22	25
$d_2 \pm 0,3$	19	25	32	32	35	40
$d_3^{4)}$	13	17	21	23	29	31
$h_1^{4)}$	2,5	3	4,5	6	6	7
$k \pm 0,5$	7	8	8	10	10	12
$l_2 +1 -2^{2)}$	Ungefähres Gewicht <sup>3)</sup> (7,85 kg/dm <sup>3</sup> ) je 100 Stück in kg					
50	5	8	12	16	20	
75	6	10	16	21	28	37
100	8	13	20	27	35	47
125	9	16	24	33	43	57
150	11	18	28	38	50	66
175	12	21	32	44	58	76
200		23	36	49	65	85
225			40	55	73	95
250			44	60	80	105
275				66	88	114
300				72	95	124
325				77	102	134
350				83	110	143

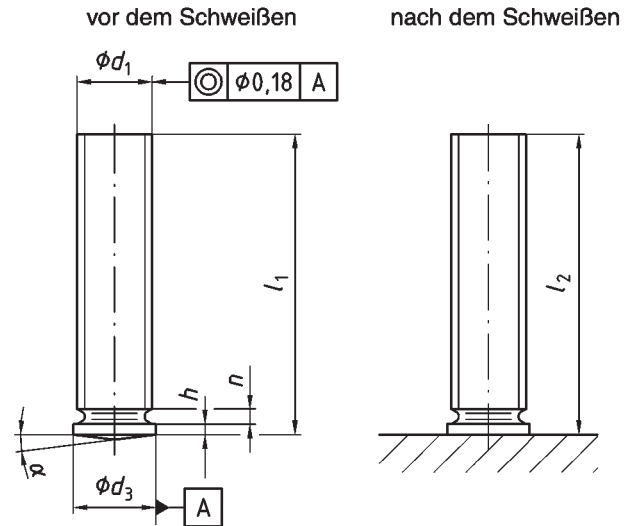
1) Durchmesserüberschreitungen oder Fertigungsmarkierungen im Schaftbereich unterhalb des Kopfes bis 0,5 mm sind zulässig, sofern sie nicht zu Eintauchbehinderungen führen.

2)  $l_2$  ist der Konstruktionswert. Bei besonderen Anwendungen, z. B. bei Durchschweißtechniken, wird  $l_2$  kürzer.

3) Aufgrund der Toleranzen sind die Werte des Gewichtes nur Ungefährwerte.

4) Richtwerte. Bei besonderen Anwendungen, z. B. bei Durchschweißtechniken, können die Maße variieren.

**4.5 Gewindebolzen mit Flansch (FD)**



$l_2$  (Längen nach dem Schweißen) abhängig von  $l_1$  und der Schweißenergie

**Bild 4: Gewindebolzen mit Flansch (FD)**

**Tabelle 5: Maße für Gewindebolzen mit Flansch (FD)**

$d_1^{1)}$	$l_1 +0,6 -0^{2)}$	$d_3 \pm 0,2$	$h$	$n_{max}$	$\alpha \pm 1^\circ^{3)}$
M3	6 8 10 12 16 20	4	0,7 bis 1,4	1,5	7°
M4	8 10 12 16 20 25	5			
M5	10 12 16 20	6	0,8 bis 1,4	2	
M6	25 30	7			
M8	12 16 20 25 30 35 40	9	0,8 bis 1,4	2	
M10	16 20 25 30 35 40	11			

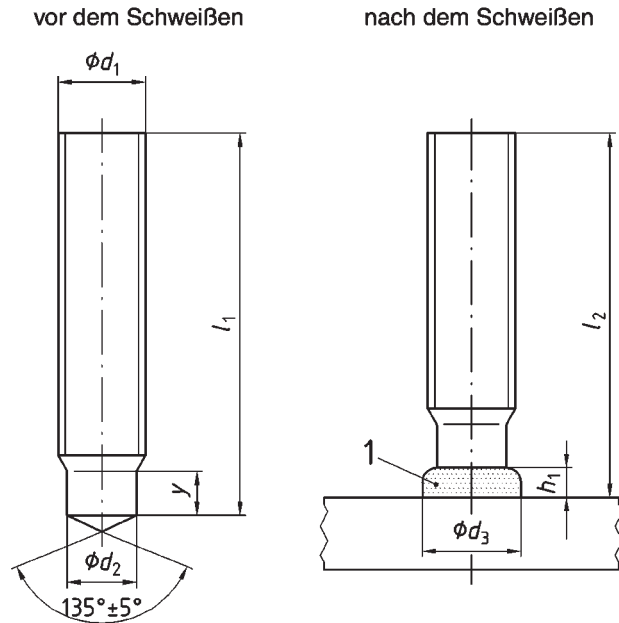
1) Andere Gewindearten nach Vereinbarung.

2) Andere Längen nach Vereinbarung.

3) Für Anwendungen bei Blechdicken gleich oder größer als 2 mm und bei einer Schweißzeit von mehr als 60 ms kann der Winkel  $\alpha$  bis 14° erhöht werden.



#### 4.6 Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD)



Erläuterung: 1 Schweißwulst

$l_1$  muß nach Wahl des Herstellers erfolgen. Dies ist ein Maß, welches nicht vom Anwender kontrolliert werden sollte.  
Schaftdurchmesser  $d_2 \approx$  Flankendurchmesser nach ISO 724.

**Bild 5: Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD)**

**Tabelle 6: Maße und Gewichte für Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD)**

$d_1$	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
$d_2$	4,7	6,2	7,9	9,5	13,2	16,5	20
$d_3^{1)}$	7	9	11,5	13,5	18	23	28
$h_1^{1)}$	2,5	2,5	3	4	5	6	7
$y_{\min}$	4	4	5	6	7,5/11 <sup>4)</sup>	9/13 <sup>4)</sup>	12/15 <sup>4)</sup>
$l_2^{2)}$	Ungefähres Gewicht <sup>3)</sup> (7,85 kg/dm <sup>3</sup> ) je 1 000 Stück in kg						
15	2,3						
20	3,2	5,7	9,0				
25	4,1	7,3	11,5	16,5			
30	5,0	8,9	14,0	20,2	36,9		
35	5,9	10,5	16,5	23,9	43,5	67,3	
40	6,8	12,1	19,0	27,5	50,2	77,8	
45		13,7	21,6	31,2	56,9	88,2	
50		15,3	24,1	34,8	63,5	98,6	124,4
55			26,6	38,5	70,2	109,1	
60				42,2	76,8	119,5	
65					83,5	129,9	
70						140,4	
75							186,7
100							249,0

1) Richtwerte.

2)  $l_2$  ist ein Konstruktionswert. Bei genauer Kontrolle der Schweißbedingungen ist es möglich, Maßabweichungen bei  $l_2$  von  $\pm 0,5$  mm zu erhalten.

3) Aufgrund der Toleranzen sind die Werte des Gewichtes nur Ungefährwerte.

4) Diese Maße müssen angewendet werden, wenn Keramikringe nach Tabelle 12, beschrieben in Fußnote 1, verwendet werden.

4.7 Gewindebolzen (PT)

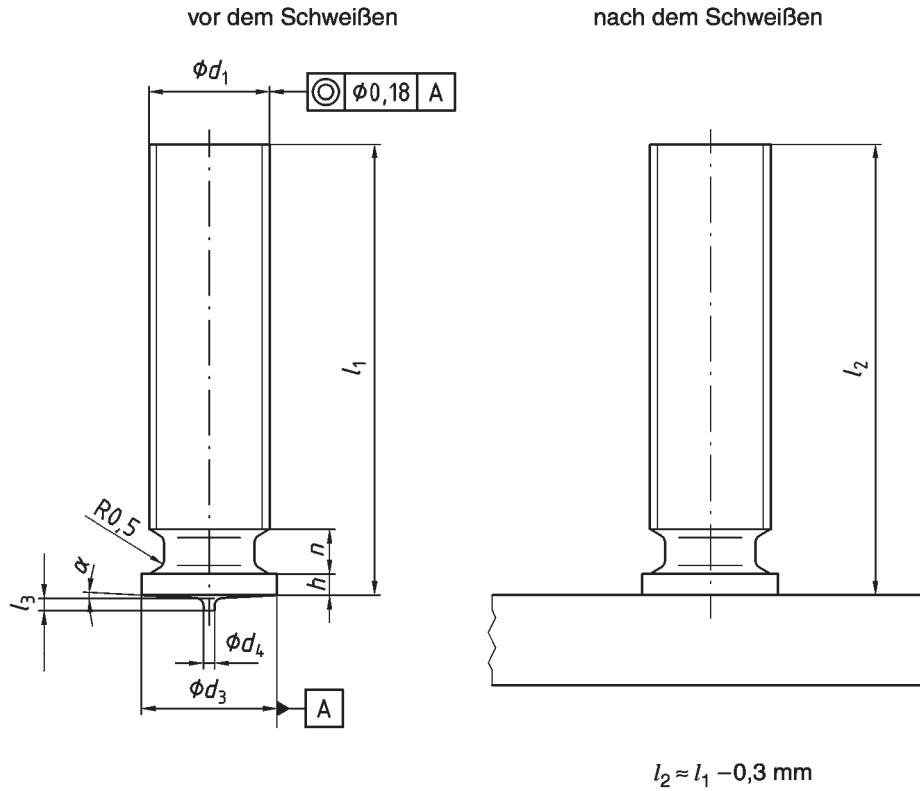


Bild 6: Gewindebolzen (PT)

Tabelle 7: Maße für Gewindebolzen (PT)

$d_1$	$l_1^{+0,6 \ 1)}$	$d_3 \pm 0,2$	$d_4 \pm 0,08$	$l_3 \pm 0,05$	$h$	$n_{\max}$	$\alpha \pm 1^\circ$
M3	6	4,5	0,60	0,55	0,7 bis 1,4	1,5	3°
	8						
	10						
	12						
	16						
20							
M4	8	5,5	0,65	0,80	0,8 bis 1,4	2	
	10						
	12						
	16						
	20						
25							
M5	10	6,5	0,75	0,85	0,8 bis 1,4	3	
M6	25						
M8	12	9	0,75	0,85	0,8 bis 1,4	3	
	16						
	20						
	30						

1) Andere Längen nach Vereinbarung.

4.8 Stift (UT)

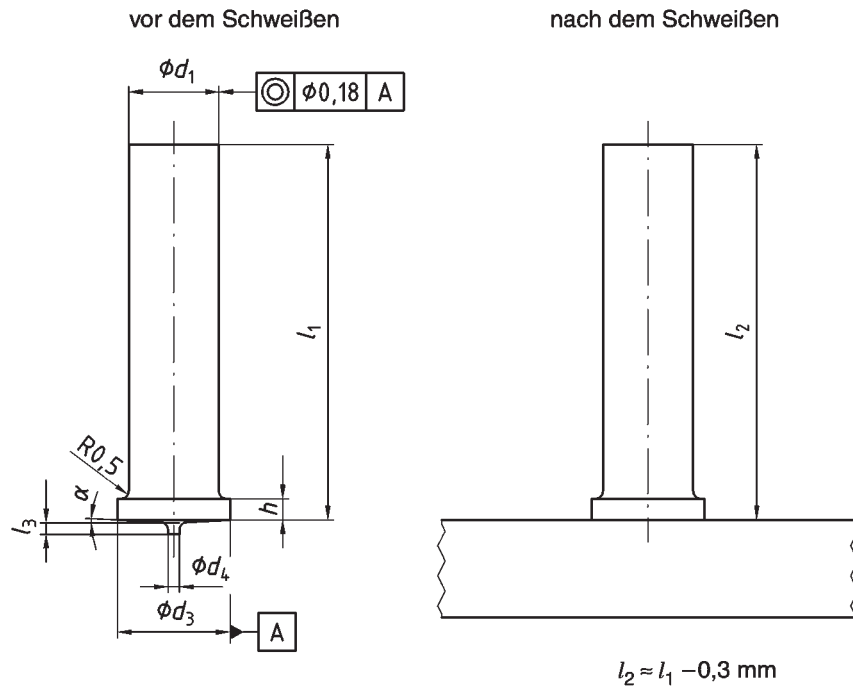


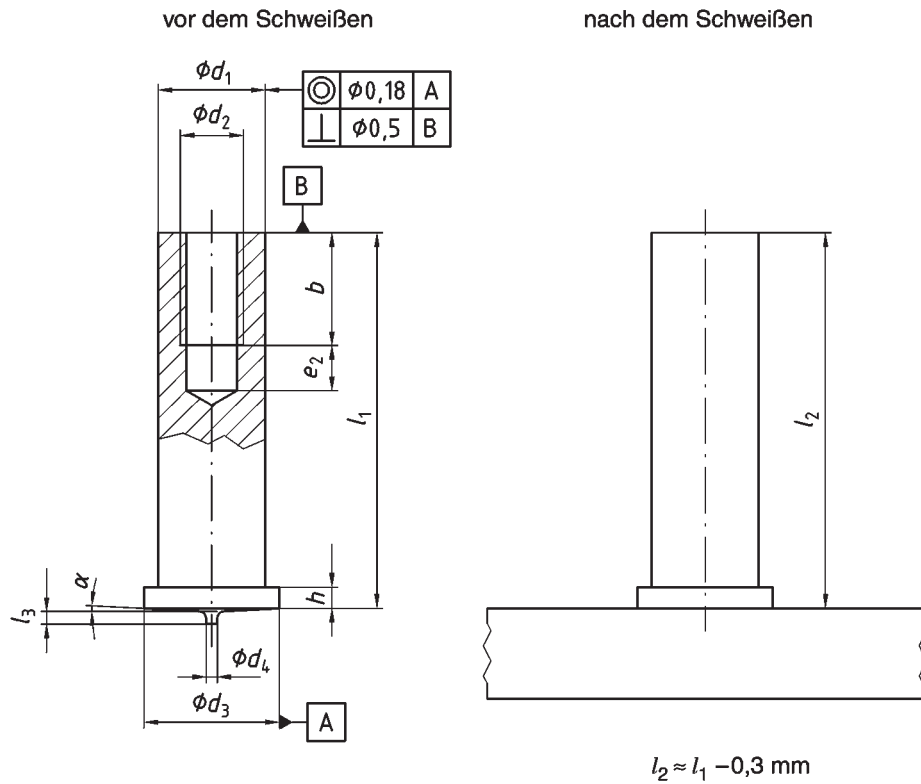
Bild 7: Stift (UT)

Tabelle 8: Maße für Stifte (UT)

$d_1 \pm 0,1$	$l_1 \begin{smallmatrix} +0,6 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{ 1)}$	$d_3 \pm 0,2$	$d_4 \pm 0,08$	$l_3 \pm 0,05$	$h$	$\alpha \pm 1^\circ$
3	8	4,5	0,60	0,55	0,7 bis 1,4	3°
4	10					
	4	12	5,5	0,65		
16						
5	20	6,5	0,75	0,80	0,8 bis 1,4	
	12					
6	16	7,5				
	20					
	25					

1) Andere Längen nach Vereinbarung.

### 4.9 Stift mit Innengewinde (IT)



**Bild 8: Stift mit Innengewinde (IT)**

**Tabelle 9: Maße für Stifte mit Innengewinde (IT)**

$d_1 \pm 0,1$	$d_2$	$l_1^{+0,6 \ 1)}_0$	$b^{+0,5}_0$	$e_2$ min.	$d_3 \pm 0,2$	$d_4 \pm 0,08$	$l_3 \pm 0,05$	$h$	$\alpha \pm 1^\circ$
5	M3	10 12 16 20 25	5	2,5	6,5	0,75	0,80	0,8 bis 1,4	3°
6	M4	12 16 20	6	3	7,5				
7,1	M5	12 16 20 25	7,5	3	9		0,85		

<sup>1)</sup>  $l_1$  mindestens  $1,5 \times d_1$ , andere Längen nach Vereinbarung.

## 5 Maße für Keramikringe

### 5.1 Allgemeines

Maße in Millimeter. Nicht angegebene Einzelheiten sind zu wählen, um  $d_3$  und  $h_1$  nach den Tabellen 2, 3, 4 und 7 zu erhalten.

### 5.2 Keramikringe für Gewindebolzen (PF)

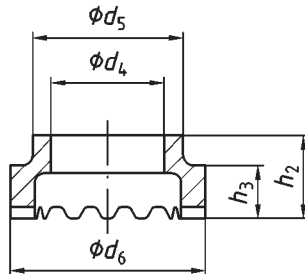


Bild 9: Keramikringe für Gewindebolzen (PF)

Tabelle 10: Maße für Keramikringe für Gewindebolzen (PF)

Form	$d_4$	$d_5 \pm 1$	$d_6 \pm 1$	$h_2 \approx$	$h_3 \approx$
PF 6	$5,6^{+0,5}_0$	9,5	11,5	6,5	3,3
PF 8	$7,4^{+0,5}_0$	11,5	15	6,5	4,5
PF 10	$9,2^{+0,5}_0$	15	17,8	6,5	4,5
PF 12	$11,1^{+0,5}_0$	16,5	20	9	5,5
PF 16	$15,0^{+0,5}_0$	20	26	11	7
PF 20	$18,6^{+0,5}_0$	30,7	33,8	10	6
PF 24	$22,4^{+1}_0$	30,7	38,5	18,5	14

### 5.3 Keramikringe für Stifte und Kopfbolzen (UF)

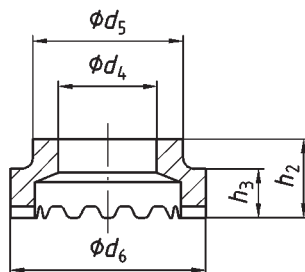


Bild 10: Keramikringe für Stifte und Kopfbolzen (UF)

Tabelle 11: Maße für Keramikringe für Stifte und Kopfbolzen (UF)

Form	$d_4^{+0,5}_0$	$d_5 \pm 1$	$d_6 \pm 1$	$h_2 \approx$	$h_3 \approx$
UF 6	6,2	9,5	11,5	8,7	4,7
UF 8	8,2	11	15	8,7	4,7
UF 10	10,2	15	17,8	10	5,2
UF 12	12,2	16,5	20	10,7	6
UF 13	13,1	20	$22,2/26^1)$	11	6,5
UF 16	16,3	26	30	13	8,5
UF 19	19,4	26	30,8	16,7	12
UF 22	22,8	30,7	39	18,6	14
UF 25	26,0	35,5	41	21	16,5

1) Nach Wahl des Herstellers.

### 5.4 Keramikringe für Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RF)

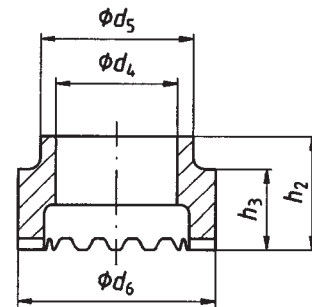


Bild 11 a)

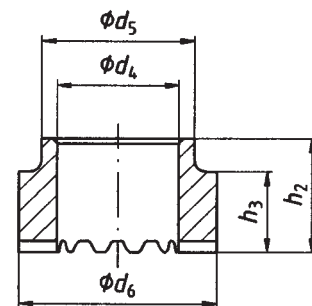


Bild 11 b)

Bild 11: Keramikringe für Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RF)

**Tabelle 12: Maße für Keramikringe für Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RF)**

Form	$d_4^{+0,4}_0$	$d_5_{\pm 1}$	$d_6_{\pm 1}$	$h_2_{\approx}$	$h_3_{\approx}$
RF 6	6,2	9,5	12,2	10	6
RF 8	8,2	12	15,3	9	5,5
RF 10	10,2	15	18,5	11,5	7,5
RF 12	12,2	17	20	13	8
RF 16	16,3/14 <sup>1)</sup>	20,5/26,2 <sup>1)</sup>	26,5/32,5 <sup>1)</sup>	15,3/8,8 <sup>1)</sup>	10,8/4,5 <sup>1)</sup>
RF 20	17,5/20,3 <sup>1)</sup>	28,5/26,2 <sup>1)</sup>	32	22/9 <sup>1)</sup>	11,5/5 <sup>1)</sup>
RF 24	21/24,3 <sup>1)</sup>	30,4	36	25/12 <sup>1)</sup>	12/6 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Nach Wahl des Herstellers.

## 6 Werkstoff

Die folgenden Werkstoffe in Tabelle 13 sind zu verwenden. Andere Werkstoffe nach Vereinbarung.

**Tabelle 13: Werkstoffe der fertigen Bolzen**

Kurzzeichen	Werkstoffe	Norm	Mechanische Eigenschaften
PD UD RD	4.8 (schweißgeeignet) <sup>1)</sup>	EN 20898-1	$R_m \geq 420 \text{ N/mm}^2$ $R_{eH} \geq 340 \text{ N/mm}^2$ $A_5 \geq 14 \%$
	A2-50 (schweißgeeignet) <sup>2)</sup>	EN ISO 3506-3	$R_m \geq 500 \text{ N/mm}^2$ $R_{p0,2} \geq 210 \text{ N/mm}^2$ $A_L \geq 0,6d$
SD	S235J2G3 + C450	EN 10025	$R_m \geq 450 \text{ N/mm}^2$ $R_{eH} \geq 350 \text{ N/mm}^2$ $A_5 \geq 15 \%$
	1.4301 1.4303	EN 10088-1	$R_m \geq 540 \text{ N/mm}^2$ bis $780 \text{ N/mm}^2$ $R_{p0,2} \geq 350 \text{ N/mm}^2$ $A_5 \geq 25 \%$
FD	4.8 (schweißgeeignet) <sup>1)</sup>	EN 20898-1	$R_m \geq 420 \text{ N/mm}^2$ $R_{eH} \geq 340 \text{ N/mm}^2$ $A_5 \geq 14 \%$
	A2-50 (schweißgeeignet) <sup>2)</sup>	EN ISO 3506-3	$R_m \geq 500 \text{ N/mm}^2$ $R_{p0,2} \geq 210 \text{ N/mm}^2$ $A_L \geq 0,6d$
	CuZn37	ISO 426-1 ISO 1638	$R_m \geq 370 \text{ N/mm}^2$
PT UT IT	4.8 (schweißgeeignet) <sup>1)</sup>	EN 20898-1	$R_m \geq 420 \text{ N/mm}^2$ $R_{eH} \geq 340 \text{ N/mm}^2$ $A_5 \geq 14 \%$
	A2-50 (schweißgeeignet) <sup>2)</sup>	EN ISO 3506-3	$R_m \geq 500 \text{ N/mm}^2$ $R_{p0,2} \geq 210 \text{ N/mm}^2$ $A_L \geq 0,6d$
	CuZn37	ISO 426-1 ISO 1638	$R_m \geq 370 \text{ N/mm}^2$
	EN AW-Al 99,5	EN 573-3	$R_m \geq 100 \text{ N/mm}^2$
	EN AW-AlMg3		$R_m \geq 180 \text{ N/mm}^2$

<sup>1)</sup> Bolzen aus unlegierten Stählen sind schweißgeeignet, wenn die Aufhärtung gering ist. Dies ist im allgemeinen bei einem C-Gehalt  $\leq 0,18 \%$  der Fall. Bolzen aus Automatenstählen sind im allgemeinen nicht geeignet. Die Desoxydationsart muß mindestens FN aufweisen.

<sup>2)</sup> Bolzen aus nichtrostenden Stählen sind im allgemeinen schweißgeeignet. Bolzen aus Automatenstählen sind im allgemeinen nicht geeignet.

## 7 Ausführung und Oberflächenschutz

### 7.1 Gewindebolzen (PD), Stifte (UD), Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD)

Soweit keine Toleranzen für spezielle Maße in dieser Norm festgelegt sind, müssen Bolzen in Übereinstimmung mit der Produktklasse A nach ISO 4759-1 hergestellt werden.

Die Form der Schweißspitze in der Flächenmitte mit einem Durchmesser von  $d_1/3$  ist Herstellerentscheidung.

Die Bolzenspitze wird mit Flußmittel in Form einer eingepägten Aluminium-Kugel oder einer Aluminium-Spritzschicht ausgeführt. Bei Bolzen aus nichtrostendem Stahl und Durchmessern  $\leq 10$  mm sowie beim Bolzenschweißen mit Inertgas kann darauf verzichtet werden.

Wird galvanischer Oberflächenschutz angewendet, dann muß das Kurzzeichen (festgelegt in ISO 4042) in 8.1 angegeben werden.

### 7.2 Kopfbolzen (SD)

Spitzenform des Kopfbolzens nach Wahl des Herstellers. Die Bolzenspitze wird mit Flußmittel in Form einer eingepägten Aluminium-Kugel oder einer Aluminium-Spritzschicht ausgeführt.

Fertige Bolzen müssen frei von Fehlern sein, die die Verwendung beeinträchtigen.

Kopfrispe sind erlaubt, aber sie dürfen den folgenden Wert nicht überschreiten:

$$\frac{0,5 (d_2 - d_1)}{2} \quad (1)$$

### 7.3 Gewindebolzen mit Flansch (FD), Gewindebolzen (PT), Stifte (UT), Stifte mit Innengewinde (IT)

Soweit keine Toleranzen für spezielle Maße in dieser Norm festgelegt sind, müssen Bolzen in Übereinstimmung mit der Produktklasse A nach ISO 4759-1 hergestellt werden.

Sofern nicht anders festgelegt, sind Bolzen der Festigkeitsklasse 4.8 mit galvanischem Kupferüberzug Cu 5 bk (C1E) auszuführen.

## 8 Kennzeichnung

### 8.1 Bolzen

Auf der Verpackungseinheit von Bolzen sind folgende Angaben dauerhaft anzubringen:

- Nummer der EN;
- Kurzzeichen des Bolzens (siehe Tabelle 1);
- Nenndurchmesser und Länge;
- Werkstoff (siehe Tabelle 13);
- Oberflächenschutz (wenn notwendig, Kurzzeichen nach ISO 4042);
- Chargennummer.

### 8.2 Keramikringe

Auf der Verpackungseinheit von Keramikringen sind folgende Angaben dauerhaft anzubringen:

- Nummer der EN;
- Kurzzeichen des Keramikringes und Nenndurchmesser des zugehörigen Bolzens (siehe Tabellen 10, 11, 12);
- Chargennummer.

## 9 Bezeichnung

### 9.1 Bolzen

Die Bezeichnung muß die folgenden Angaben enthalten für:

- Gewindebolzen (PD), (PT) und Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD):

BEISPIEL:

Bezeichnung eines M12 Gewindebolzens (PD), aus Stahl der Festigkeitsklasse 4.8, mit einer Länge,  $l_2$ , von 40 mm:

Bolzen EN ISO 13918 – PD M12 × 40 – 4.8

- Stift (UD), (UT)

BEISPIEL:

Bezeichnung eines Stiftes (UD), aus Stahl der Festigkeitsklasse 4.8, mit einem Durchmesser,  $d_1$ , von 12 mm und einer Länge,  $l_2$ , von 40 mm:

Bolzen EN ISO 13918 – UD 12 × 40 – 4.8

- Kopfbolzen (SD)

BEISPIEL:

Bezeichnung eines Kopfbolzens (SD) mit einem Durchmesser,  $d_1$ , von 16 mm und einer Länge,  $l_2$ , von 75 mm:

Bolzen EN ISO 13918 – SD 16 × 75

- Gewindebolzen mit Flansch (FD)

BEISPIEL:

Bezeichnung eines M4-Gewindebolzens mit Flansch (FD), aus Stahl der Festigkeitsklasse 4.8, mit einer Länge,  $l_2$ , von 20 mm:

Bolzen EN ISO 13918 – FD M4 × 20 – 4.8

- Stift mit Innengewinde (IT)

BEISPIEL:

Bezeichnung eines Stiftes (IT), aus Stahl der Festigkeitsklasse 4.8, mit Durchmessern,  $d_1$ , von 5 mm,  $d_2$  gleich M3 und einer Länge,  $l_2$ , von 20 mm, mit galvanischem Kupferüberzug (C1E):

Bolzen EN ISO 13918 – IT 5 × M3 × 20 – 4.8 – C1E

### 9.2 Keramikringe

Die Bezeichnung muß die folgenden Angaben enthalten:

BEISPIEL:

Bezeichnung eines Keramikringes der Form PF 10 für Gewindebolzen:

Keramikring EN ISO 13918 – PF 10

