

DIN EN ISO 13918



ICS 21.060.10; 25.160.10

Einsprüche bis 2016-11-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 13918:2008-10

Entwurf

**Schweißen –
Bolzen und Keramikringe für das Lichtbogenbolzenschweißen
(ISO/DIS 13918:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 13918:2016**

Welding –

Studs and ceramic ferrules for arc stud welding (ISO/DIS 13918:2016);
German and English version prEN ISO 13918:2016

Soudage –

Goujons et bagues céramiques pour le soudage à l'arc des goujons (ISO/DIS 13918:2016);
Version allemande et anglaise prEN ISO 13918:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-09-30 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nas@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 73 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 13918:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ (Sekretariat AFNOR, Frankreich) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-16 AA „Bolzenschweißen (DVS AG V 2.2)“ im DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 13918 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument normativ zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 898-1	siehe	DIN EN ISO 898-1
ISO 3506-1	siehe	DIN EN ISO 3506-1
ISO 4042	siehe	DIN EN ISO 4042
ISO 4759-1	siehe	DIN EN ISO 4759-1
ISO 6947	siehe	DIN EN ISO 6947
ISO TR 15608	siehe	DIN CEN ISO/TR 15608
ISO 16120-2	siehe	DIN EN ISO 16120-2

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 13918:2008-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) alles, im Zusammenhang mit Konformitätsbewertung, wurde aus der Norm entfernt;
- b) der Absatz „Begriffe“ wurde aus der Norm gelöscht;
- c) Bolzen mit durchgehendem Gewinde (FD), Bolzen mit nahezu durchgehendem Gewinde (MD) und Verbundstift/-nagel (ND) werden aufgenommen;
- d) Gewindebolzen umbenannt in Bolzen mit Teilgewinde (PD);
- e) Abkürzung *P* für Steigung aufgenommen;
- f) in 5.3.3.1 aufgenommen, dass ein Bolzen aus zwei verschiedenen Materialien bestehen darf, die durch Reibschweißen zusammengefügt werden;
- g) in Tabelle 2 „Materialien und mechanische Eigenschaften der fertigen Bolzen“ für SD1 wird der Wert für CEV geändert ($CEV \leq 0,38$);
- h) in Tabelle 2 „Materialien und mechanische Eigenschaften der fertigen Bolzen“ für SD3 werden Materialien nach ISO 15510 aufgenommen;
- i) in Tabelle 2 „Materialien und mechanische Eigenschaften der fertigen Bolzen“ für PT, UT und IT werden Materialien nach ISO/TR 15608 aufgenommen;
- j) in Tabelle 5 „Maße von Bolzen mit Teilgewinde (PD)“ in Spalte l_2 wird „ $y_{\min}$ “ geändert in „ $y + 2P$ “;

- k) in Tabelle 6 „Maße für Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD)“ in Spalte d_1 wird „ $y_{\min}$ “ geändert in „ $y + 2P$ “;
- l) in Tabelle 6 „Maße für Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD)“ in Spalte d_1 wird „ $\alpha \pm 2,5^\circ$ “ geändert in „ $\alpha \pm 7^\circ$ “;
- m) in Tabelle 9 „Maße für Bolzen mit Innengewinde (ID)“ in Spalte D_6 wird „ $\alpha \pm 2,5^\circ$ “ geändert in „ $\alpha \pm 7^\circ$ “;
- n) in Tabelle 9 „Maße für Bolzen mit Innengewinde (ID)“ in Spalte D_6 wird „ b “ geändert auf „ $b + 2P$ “ und die Werte für M5 und M8 werden geändert in 7,5 mm und 12 mm;
- o) in Tabelle 10 „Maße für Kopfbolzen (SD) mit l_2 nach Tabelle A.4“ wird die Spaltenüberschrift „ $d_1 - 0,4$ “ geändert in „ $d_1 \pm 0,4$ “;
- p) in Tabelle 10 „Maße für Kopfbolzen (SD) mit l_2 nach Tabelle A.4“ wird „ $\alpha \pm 2,5$ “ geändert in „ $\alpha \pm 7$ “;
- q) in Tabelle 13 „Maße für Bolzen mit Innengewinde (IS)“ wird die Spaltenüberschrift „ $b_{\min}$ “ geändert in „ $b_{\min} + 2P$ “;
- r) in Tabelle 16 „Maße für Bolzen mit Innengewinde (IT)“ wird die Spaltenüberschrift „ b “ geändert in „ $b_{\min} + 2P$ “;
- s) in Tabelle 16 „Maße für Bolzen mit Innengewinde (IT)“ wird der Nenndurchmesser ($d_1 \pm 0,1$) von 8 mm mit einem Innengewindedurchmesser (D_6) von M5 und M6 aufgenommen;
- t) für die Maße von Keramikringen werden die Werte für den Nenndurchmesser (D_7) und den Schulterdurchmesser (d_8) gelöscht;
- u) Tabelle 17 „Liste von Keramikringen“ aufgenommen;
- v) 10.1 „Rückverfolgbarkeit“ aufgenommen;
- w) Anhang A „Masse von Bolzen“ gelöscht;
- x) Bilder, normative Verweisungen und Layout redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 898-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde*

DIN EN ISO 3506-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen — Teil 1: Schrauben*

DIN EN ISO 4042, *Verbindungselemente — Galvanische Überzüge*

DIN EN ISO 4759-1, *Toleranzen für Verbindungselemente — Teil 1: Schrauben und Muttern — Produktklassen A, B und C*

DIN EN ISO 6947, *Schweißen und verwandte Prozesse — Schweißpositionen*

DIN CEN ISO/TR 15608, *Schweißen — Richtlinien für eine Gruppeneinteilung von metallischen Werkstoffen*

DIN EN ISO 16120-2, *Walzdraht aus unlegiertem Stahl zum Ziehen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Walzdraht für allgemeine Verwendung*

Schweißen — Bolzen und Keramikringe für das Lichtbogenbolzenschweißen (ISO/DIS 13918:2016)

Soudage — Goujons et bagues céramiques pour le soudage à l'arc des goujons (ISO/DIS 13918:2016)

Welding — Studs and ceramic ferrules for arc stud welding (ISO/DIS 13918:2016)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Symbole und Abkürzungen	10
4 Anforderungen	10
4.1 Bestellinformationen	10
4.2 Gefährliche Stoffe	11
4.3 Produktanforderungen	11
4.3.1 Maße und Toleranzen für Maße, Form und Lage	11
4.3.2 Beschichtung	11
4.3.3 Werkstoffe und mechanische Eigenschaften	11
4.3.4 Schweißseignung	13
4.4 Dauerhaftigkeit	13
5 Bolzenmaße	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Bolzen mit durchgehendem Gewinde (FD)	14
5.3 Bolzen mit praktisch durchgehendem Gewinde (MD)	15
5.4 Bolzen mit Teilgewinde (PD)	16
5.5 Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD)	18
5.6 Stift (UD)	19
5.7 Verbundstift/-nagel (ND)	20
5.8 Stift mit Innengewinde (ID)	21
5.9 Kopfbolzen (SD)	22
5.10 Gewindebolzen mit Flansch (PS)	23
5.11 Stift (US)	25
5.12 Stift mit Innengewinde (IS)	26
5.13 Gewindebolzen (PT)	27
5.14 Stift (UT)	29
5.15 Stift mit Innengewinde (IT)	30
6 Maße für Keramikringe	31
7 Ausführung und Oberflächenschutz	32
7.1 Gewindebolzen (PD), Stifte (UD), Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD)	32
7.2 Kopfbolzen (SD)	32
8 Prüfung	33
8.1 Allgemeines	33
8.2 Chemische Analyse	33
8.3 Mechanische Prüfungen	33
8.4 Probenmaße	33
9 Kennzeichnung	34
9.1 Rückverfolgbarkeit	34
9.2 Bolzen	34

9.3	Keramikringe.....	34
10	Bezeichnung.....	35
10.1	Bolzen.....	35
10.2	Keramikringe.....	35
	Literaturhinweise.....	36

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 13918:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 13918:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 13918:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 44 „*Welding and allied processes*“, Unterkomitee SC 10 „*Unification of requirements in the field of metal welding*“.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 13918:2008), mit den folgenden technischen Änderungen:

- a) alles, im Zusammenhang mit Konformitätsbewertung, wurde aus der Norm entfernt;
- b) der Absatz „Begriffe“ wurde aus der Norm gelöscht;
- c) Bolzen mit durchgehendem Gewinde (FD), Bolzen mit nahezu durchgehendem Gewinde (MD) und Verbundstift/-nagel (ND) werden aufgenommen;
- d) Gewindebolzen umbenannt in Bolzen mit Teilgewinde (PD);
- e) Abkürzung *P* für Steigung aufgenommen;
- f) in 5.3.3.1 aufgenommen, dass ein Bolzen aus zwei verschiedenen Materialien bestehen darf, die durch Reibschweißen zusammengefügt werden;
- g) in Tabelle 2 „Materialien und mechanische Eigenschaften der fertigen Bolzen“ für SD1 wird der Wert für CEV geändert ($CEV \leq 0,38$);

- h) in Tabelle 2 „Materialien und mechanische Eigenschaften der fertigen Bolzen“ für SD3 werden Materialien nach ISO 15510 aufgenommen;
- i) in Tabelle 2 „Materialien und mechanische Eigenschaften der fertigen Bolzen“ für PT, UT und IT werden Materialien nach ISO/TR 15608 aufgenommen;
- j) in Tabelle 5 „Maße von Bolzen mit Teilgewinde (PD)“ in Spalte l_2 wird „ $y_{\min}$ “ geändert in „ $y + 2P$ “;
- k) in Tabelle 6 „Maße für Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD)“ in Spalte d_1 wird „ $y_{\min}$ “ geändert in „ $y + 2P$ “;
- l) in Tabelle 6 „Maße für Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD)“ in Spalte d_1 wird „ $\alpha \pm 2,5^\circ$ “ geändert in „ $\alpha \pm 7^\circ$ “;
- m) in Tabelle 9 „Maße für Bolzen mit Innengewinde (ID)“ in Spalte D_6 wird „ $\alpha \pm 2,5^\circ$ “ geändert in „ $\alpha \pm 7^\circ$ “;
- n) in Tabelle 9 „Maße für Bolzen mit Innengewinde (ID)“ in Spalte D_6 wird „ b “ geändert auf „ $b + 2P$ “ und die Werte für M5 und M8 werden geändert in 7,5 mm und 12 mm;
- o) in Tabelle 10 „Maße für Kopfbolzen (SD) mit l_2 nach Tabelle A.4“ wird die Spaltenüberschrift „ $d_1 - 0,4$ “ geändert in „ $d_1 \pm 0,4$ “;
- p) in Tabelle 10 „Maße für Kopfbolzen (SD) mit l_2 nach Tabelle A.4 wird „ $\alpha \pm 2,5$ “ geändert in „ $\alpha \pm 7$ “;
- q) in Tabelle 13 „Maße für Bolzen mit Innengewinde (IS)“ wird die Spaltenüberschrift „ $b_{\min}$ “ geändert in „ $b_{\min} + 2P$ “;
- r) in Tabelle 16 „Maße für Bolzen mit Innengewinde (IT)“ wird die Spaltenüberschrift „ b “ geändert in „ $b_{\min} + 2P$ “;
- s) in Tabelle 16 „Maße für Bolzen mit Innengewinde (IT)“ wird der Nenndurchmesser ($d_1 \pm 0,1$) von 8 mm mit einem Innengewindedurchmesser (D_6) von M5 und M6 aufgenommen;
- t) für die Maße von Keramikringen werden die Werte für den Nenndurchmesser (D_7) und den Schulterdurchmesser (d_8) gelöscht;
- u) Tabelle 17 „Liste von Keramikringen“ aufgenommen;
- v) 10.1 „Rückverfolgbarkeit“ aufgenommen;
- w) Anhang A „Masse von Bolzen“ gelöscht;
- x) Bilder, normative Verweisungen und Layout redaktionell überarbeitet

Einleitung

Die Auswahl an Bolzentypen, die in dieser Internationalen Norm spezifiziert sind, stellen übliche Anwendungen dar.

Diese Internationale Norm kann in allen Bereichen der Metall verarbeitenden Industrie angewandt werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt fest:

- Anforderungen für Bolzen und Keramikringe für das Bolzenschweißen;
- Maße, Werkstoffe und mechanische Eigenschaften.

Tabelle 1 zeigt Bolzentypen und die Symbole für Bolzen und Keramikringe, die in diesem Dokument verwendet werden.

Tabelle 1 — Bolzentypen und Symbole für Bolzen und Keramikringe

Schweißtechnik	Bolzentyp ^a	Symbol für Bolzen	Symbol für Keramikringe
Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas	Bolzen mit durchgehendem Gewinde	FD	UF
	Bolzen mit praktisch durchgehendem Gewinde ^b	MD	MF
	Bolzen mit Teilgewinde	PD	PF
	Gewindebolzen mit reduziertem Schaft	RD	RF
	Stift	UD	UF
	Verbundstift/-nagel	ND	UF
	Stift mit Innengewinde	ID	UF
	Kopfbolzen	SD	UF/DF
Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung	Gewindebolzen mit Flansch	PS	–
	Stift	US	–
	Stift mit Innengewinde	IS	–
Bolzenschweißen mit Spitzenzündung	Gewindebolzen	PT	–
	Stift	UT	–
	Stift mit Innengewinde	IT	–
^a Weitere Bolzentypen und Keramikringe können für besondere Anwendungen, falls nötig, spezifiziert werden. ^b Auch MPF Bolzen genannt mit praktisch durchgehendem Gewinde und einer Mindestlänge des ungewindeten Teils.			

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text derart zitiert, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 898-1, *Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel — Part 1: Bolts, screws and studs*

ISO 3506-1, *Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners — Part 1: Bolts, screws and studs*

ISO 4042, *Fasteners — Electroplated coatings*

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

ISO 6947, *Welds — Working positions — Definitions of angles of slope and rotation*

ISO 15510, *Stainless steels — Chemical composition*

ISO/TR 15608, *Welding — Guidelines for a metallic materials grouping system*

ISO 16120-2, *Non-alloy steel wire rod for conversion to wire — Part 2: Specific requirements for general-purpose wire rod*

3 Symbole und Abkürzungen

b	Gewindelänge
c_d	Tiefe des Kopfrisses
d_1	Nenndurchmesser
d_2	Durchmesser im Schweißbereich
d_3	Durchmesser des Schweißwulstes
d_4	Durchmesser der Zündspitze
d_5	Kopfdurchmesser des Kopfbolzens
D_6	Durchmesser des Innengewindes
D_7	Nenndurchmesser des Keramikringes
d_8	Schulterdurchmesser
d_9	Fußdurchmesser des Keramikringes
h_1	Flanschhöhe
h_2	Höhe des Keramikringes
h_3	Kopfhöhe bei Kopfbolzen
h_4	Höhe des Schweißwulstes
h_5	Höhe des Gewindeauslaufes bei Bolzentypen PS und PT
l_1	Gesamtlänge des Bolzens (ohne Aluminiumkugel oder Zündspitze)
l_2	Nennlänge des Bolzens
l_3	Länge der Zündspitze
P	Steigung
y	Länge des ungewindeten Teils
α	Spitzenwinkel

4 Anforderungen

4.1 Bestellinformationen

Zum Zeitpunkt der Bestellung muss der Hersteller folgende Informationen erhalten:

- Bezug auf diese Internationale Norm, wenn der Käufer die Erfüllung der Norm verlangt;
- die Bestellmengen;
- die vollständige Produktbezeichnung;
- andere Anforderungen wie mit dem Besteller vereinbart (z. B. Tieftemperaturanforderungen).

4.2 Gefährliche Stoffe

Die für die Produkte verwendeten Werkstoffe dürfen keine Gefahrstoffe über das im Bestimmungsland in den einschlägigen Vorschriften erlaubte Maß hinaus freisetzen.

4.3 Produktanforderungen

4.3.1 Maße und Toleranzen für Maße, Form und Lage

Maße und Toleranzen für Maße, Form und Lage müssen mit den Anforderungen in Abschnitt 5 übereinstimmen.

Für beschichtete Gewindebolzen gelten die Toleranzen vor dem Beschichten.

4.3.2 Beschichtung

Wenn nicht anders festgelegt, werden Bolzen PS, US, IS, PT, UT, IT der Festigkeitsklasse 4.8 mit galvanischer Kupferbeschichtung (C1E) geliefert.

4.3.3 Werkstoffe und mechanische Eigenschaften

4.3.3.1 Allgemeines

Die Werkstoffe der Tabelle 2 müssen nach den Bestimmungen von 4.3.4 verwendet werden.

Die mechanischen Eigenschaften der Bolzen müssen mit den Festlegungen in Tabelle 2 übereinstimmen.

Bolzen dürfen aus zwei verschiedenen Materialien bestehen, die durch Reibschweißen kombiniert werden (Zweistoffbolzen).

ANMERKUNG Das Schweißteil entspricht dem Grundwerkstoff, damit beim Schmelzschweißen Probleme mit ungleichen Materialien vermieden werden, der Rest besteht im Allgemeinen aus hoch legiertem Stahl für eine verbesserte Korrosionsbeständigkeit.

4.3.3.2 Schubfestigkeit

Die Schubfestigkeit muss durch Prüfung der Zugfestigkeit der Bolzen kontrolliert werden.

Tabelle 2 — Materialien und mechanische Eigenschaften der fertigen Bolzen

Symbol	Werkstoff/ Werkstoffgruppe/ Festigkeitsklasse	Norm	Mechanische Eigenschaften des fertigen Bolzens
FD MD PD RD UD ID	4.8	ISO 898-1 ^c	Siehe ISO 898-1
	A2-50, A2-70, A4-50, A4-70, A5-50, A5-70	ISO 3506-1 ^c	Siehe ISO 3506-1
ND	Baustahl, mit Kupferbeschichtung C2E	ISO 16120-2	$R_m < 450 \text{ N/mm}^2$
	Austenitischer rostfreier Stahl	ISO 15510	$R_m < 700 \text{ N/mm}^2$
SD1	Werkstoffgruppe 1 mit den Grenzwerten: $C \leq 0,2 \text{ ‰}^a$ $CEV \leq 0,38^a$ $Al \geq 0,02 \text{ ‰}^{a,b}$	ISO/TR 15608	$R_m \geq 450 \text{ N/mm}^2$ $R_{eH} \geq 350 \text{ N/mm}^2$ $A_5 \geq 15 \text{ ‰}$
SD2	Werkstoffgruppe 1 mit den Grenzwerten: $C \leq 0,2 \text{ ‰}^a$ $CEV \leq 0,35^a$ $Al \geq 0,02 \text{ ‰}^{a,b}$		$R_m = 400 \text{ N/mm}^2 \text{ bis } 550 \text{ N/mm}^2$ $R_{eH} \geq 235 \text{ N/mm}^2$ $R_{p0,2} \geq 235 \text{ N/mm}^2$ $A_5 \geq 20 \text{ ‰}$
SD3	X5CrNi18-10 X6CrNi18-12	ISO 15510	$R_m = 500 \text{ N/mm}^2 \text{ bis } 780 \text{ N/mm}^2$ $R_{p0,2} \geq 350 \text{ N/mm}^2$ $A_5 \geq 25 \text{ ‰}$
PS US IS	4.8	ISO 898-1 ^c	Siehe ISO 898-1
	A2-50, A2-70, A4-50, A4-70, A5-50, A5-70	ISO 3506-1 ^c	Siehe ISO 3506-1
PT	4.8	ISO 898-1 ^c	Siehe ISO 898-1
	A2-50, A2-70, A4-50, A4-70, A5-50, A5-70	ISO 3506-1 ^c	Siehe ISO 3506-1
UT	Gruppe 32	ISO/TR 15608	$R_m \geq 370 \text{ N/mm}^2$
IT	Gruppe 21	ISO/TR 15608	$R_m \geq 100 \text{ N/mm}^2$
	Gruppe 22.3	ISO/TR 15608	$R_m \geq 230 \text{ N/mm}^2$
^a Werte aus der Schmelzanalyse. ^b Falls andere Elemente zur Beruhigung benutzt werden, müssen sie im Prüfzeugnis genannt werden. ^c Nur schweißgeeignete Werkstoffe dürfen für Bolzen verwendet werden.			

4.3.4 Schweißseignung

Bolzen müssen aus schweißgeeigneten Werkstoffen bestehen.

Unlegierte Stahlbolzen sind schweißgeeignet, wenn die Aufhärtung gering ist. Dies trifft im Allgemeinen bei einem Kohlenstoffgehalt von $\leq 0,20\%$ zu. Automatenstähle sind im Allgemeinen nicht schweißgeeignet. Es muss beruhigter Stahl verwendet werden.

Bolzen aus austenitischen nichtrostenden Stählen sind im Allgemeinen schweißgeeignet. Bolzen aus nichtrostenden Automatenstählen sind im Allgemeinen nicht schweißgeeignet.

4.4 Dauerhaftigkeit

Die Dauerhaftigkeit der Bolzen ist abhängig von ihrer Verwendung und den Umwelteinflüssen, denen sie ausgesetzt sind.

Die mechanische Beständigkeit der Bolzen wird für eine wirtschaftlich angemessene Lebensdauer gewährleistet, sofern die Bolzen mit den Anforderungen dieser Norm übereinstimmen.

5 Bolzenmaße

5.1 Allgemeines

Nennmaße sind in den Tabellen 3 bis 16 genannt. Andere Bolzenlängen und Gewinde dürfen nach Absprache zwischen Kunden und Lieferanten angewendet werden. Abweichungen der äußeren Form, des Oberflächenzustandes oder der Maße sind zulässig, sofern die Schweißbereiche mit den Spezifikationen der genannten Tabellen übereinstimmen.

Die Länge nach dem Schweißen l_2 ist ein Bemessungswert. Durch wirksame Überwachung des Schweißens können die Abweichungen von l_2 innerhalb ± 1 mm gehalten werden. Unter bestimmten Bedingungen, z. B. bei Durchschweißtechnik, kann l_2 durchgehend unterschiedlich zum Nennwert sein.

Die Form des mittleren Teils der Bolzenspitze, die im Durchmesser enthalten ist, $d_1/3$ für Bolzentypen FD, UD, SD ($d_2/3$ für Bolzentypen MD, PD, RD, ID) ist Herstellerentscheidung. Die Spitze ist Herstellerentscheidung, im Fall eines Flussmittels in Form einer eingepressten Aluminiumkugel (z. B. in der Mitte abgeflacht mit einem Durchmesser von höchstens $0,5 d_1$).

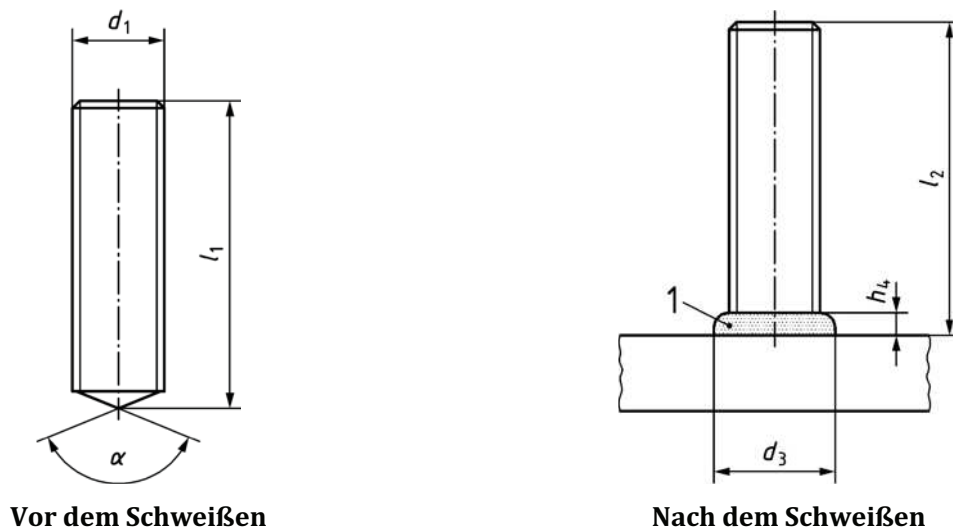
Anlauf und Auslauf bei Gewinden sind Herstellerentscheidung.

Die Maße des Schweißwulstes in den Bildern 1 bis 8 sind Richtwerte und können im Allgemeinen in Schweißposition PA nach ISO 6947 erreicht werden. Die Schweißwülste in den Bildern 1 bis 8 können hinsichtlich Gleichmäßigkeit und Form abweichen.

Nicht festgelegte Einzelheiten sind Herstellerentscheidung. Dies gilt für alle Änderungen der Bolzenform außerhalb des Schweißbereichs, z. B. Bohrungen und Schlitze, sofern die Schweißbarkeit nicht beeinträchtigt wird.

Solange keine Toleranzen für besondere Abmessungen in dieser Internationalen Norm festgelegt sind, müssen Form und Lage dem Produktgrad A entsprechen, wie in ISO 4759-1 beschrieben.

5.2 Bolzen mit durchgehendem Gewinde (FD)



Legende

1 Schweißwulst

Bild 1 — Bolzen mit durchgehendem Gewinde (FD)

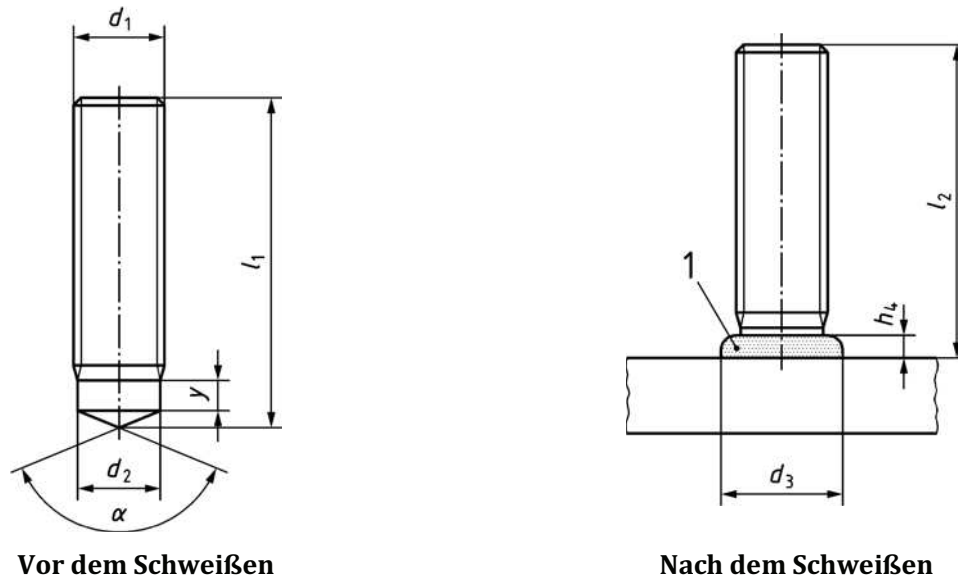
Tabelle 3 — Maße von Bolzen mit durchgehendem Gewinde (FD)

Maße in Millimeter

d_1	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
d_3	8,5	11,0	13	16	21	26	–
h_4	4	4	4	5	7	7	–
$\alpha \pm 7^\circ$	140°						–
$l_1 \pm 1^a$	$l_2 + 2,1$	$l_2 + 2,2$	$l_2 + 2,3$	$l_2 + 2,8$	$l_2 + 3,5$	$l_2 + 3,8$	–
l_2	15 – 100	15 – 100	15 – 100	25 – 100	30 – 100	40 – 100	–

^a Länge l_1 gilt nur für einen Winkel von 140° (ohne Toleranz).

5.3 Bolzen mit praktisch durchgehendem Gewinde (MD)



Legende

1 Schweißwulst

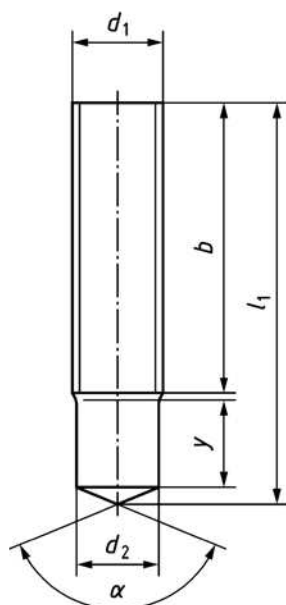
Bild 2 — Bolzen mit praktisch durchgehendem Gewinde (MD)

Tabelle 4 — Maße von Bolzen mit praktisch durchgehendem Gewinde (MD)

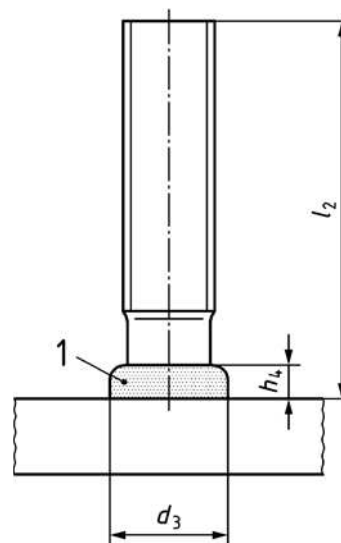
Maße in Millimeter

d_1	M6	M8	M10	M12	M16
d_2	5,35	7,19	9,03	10,86	14,6
d_3	9,0	9,9	12,5	14,5	17,8
y	5,5	6	6,5	7,5	11
h_4	3,5	3,0	3,4	4,2	5,8
$\alpha \pm 7^\circ$	140°				
$l_1 \pm 1^a$	$l_2 + 2,1$	$l_2 + 2,2$	$l_2 + 2,3$	$l_2 + 2,8$	$l_2 + 3,5$
l_2	15 – 100	15 – 100	15 – 100	20 – 100	25 – 100
^a Länge l_1 gilt nur für einen Winkel von 140° (ohne Toleranz).					

5.4 Bolzen mit Teilgewinde (PD)



Vor dem Schweißen



Nach dem Schweißen

Legende

1 Schweißwulst

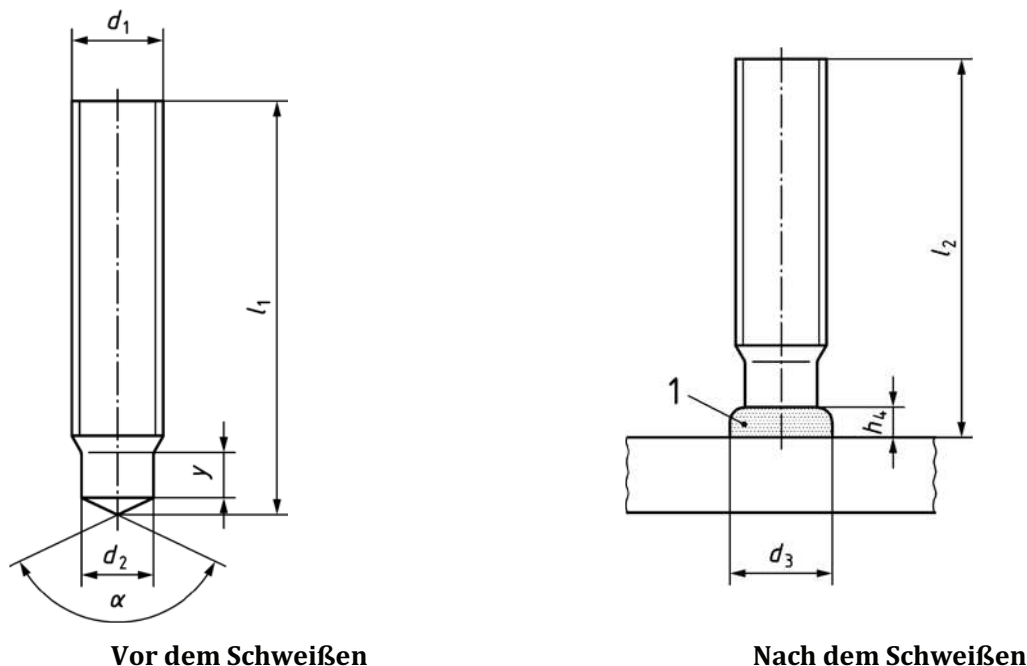
Bild 3 — Bolzen mit Teilgewinde (PD)

Tabelle 5 — Maße von Bolzen mit Teilgewinde (PD)

Maße in Millimeter

d_1	M6		M8		M10		M12		M16		M20		M24	
d_2	5,35		7,19		9,03		10,86		14,6		18,38		22,05	
d_3	8,5		10		12,5		15,5		19,5		24,5		30	
h_4	3,5		3,5		4		4,5		6		7		10	
$\alpha \pm 7^\circ$	140°													
$l_1 \pm 1^a$	$l_2 + 2,1$		$l_2 + 2,2$		$l_2 + 2,3$		$l_2 + 2,8$		$l_2 + 3,5$		$l_2 + 3,8$		$l_2 + 4,5$	
l_2	$y + 2P$	b	$y + 2P$	b	$y + 2P$	b	$y + 2P$	b	$y + 2P$	b	$y + 2P$	b	$y + 2P$	b
15	9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
20	9	–	9	–	9,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
25	9	–	9	–	9,5	–	11,5	–	–	–	–	–	–	–
30	9	–	9	–	9,5	–	11,5	–	13,5	–	–	–	–	–
35	–	20	9	–	9,5	–	11,5	–	13,5	–	15,5	–	–	–
40	–	20	9	–	9,5	–	11,5	–	13,5	–	15,5	–	–	–
45	–	20	9	–	9,5	–	11,5	–	13,5	–	15,5	–	–	–
50	–	20	–	40	–	40	–	40	13,5	–	–	35	20	–
55	–	20	–	40	–	40	–	40	–	40	–	40	–	–
60	–	20	–	40	–	40	–	40	–	40	–	40	–	–
65	–	–	–	40	–	40	–	40	–	40	–	40	–	–
70	–	–	–	40	–	40	–	40	–	50	–	50	–	50
80	–	–	–	40	–	40	–	40	–	50	–	50	–	50
100	–	–	–	40	–	40	–	40	–	80	–	70	–	70
140	–	–	–	40	–	80	–	80	–	80	–	70	–	70
150	–	–	–	40	–	80	–	80	–	80	–	70	–	100
160	–	–	–	–	–	80	–	80	–	80	–	70	–	100
^a Länge l_1 gilt nur für einen Winkel von 140° (ohne Toleranz).														

5.5 Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD)



Legende

1 Schweißwulst

Bild 4 — Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD)

Tabelle 6 — Maße von Gewindebolzen mit reduziertem Schaft (RD)

Maße in Millimeter

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	7	9	11,5	13,5	18	23	28
h_4	2,5	2,5	3	4	5	6	7
$y + 2P$	4	4	5	6	7,5/11 ^a	9/13 ^a	12/15 ^a
$\alpha \pm 7^\circ$	140°						
$l_1 \pm 1^b$	$l_2 + 2,0$	$l_2 + 2,2$	$l_2 + 2,4$	$l_2 + 2,8$	$l_2 + 3,6$	$l_2 + 3,9$	$l_2 + 4,7$
l_2	15 – 100	15 – 100	15 – 100	20 – 100	25 – 100	30 – 100	40 – 100

^a Die Maße nach dem Schrägstrich müssen gelten, wenn Keramikringe entsprechend den Werten hinter dem Schrägstrich in Tabelle 17 verwendet werden.

^b Länge l_1 gilt nur für einen Winkel von 140° (ohne Toleranz).