DIN EN ISO 17660-1

ICS 25.160.10

Entwurf

Einsprüche bis 2017-12-27
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 17660-1:2006-12 und
DIN EN ISO 17660-1
Berichtigung 1:2007-08

Schweißen –
Schweißen von Betonstahl –
Teil 1: Tragende Schweißverbindungen (ISO/DIS 17660-1:2017);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 17660-1:2017

Welding –
Welding of reinforcing steel –
Part 1: Load-bearing welded joints (ISO/DIS 17660-1:2017);
German and English version prEN ISO 17660-1:2017

Soudage –
Soudage des aciers d'armatures –
Partie 1: Assemblages transmettant des efforts (ISO/DIS 17660-1:2017);
Version allemande et anglaise prEN ISO 17660-1:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-10-27 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 von 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 95 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)
DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.
Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Preisgruppe 18
www.din.de
www.beuth.de

Documents
Document Sharing Hub
2700442

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 17660-1:2017) 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 von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-04 AA „Qualitätssicherung beim Schweißen (DVS AG Q 2)“ im DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS).

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

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3834-3	siehe	DIN EN ISO 3834-3
ISO 4063	siehe	DIN EN ISO 4063
ISO 5817	siehe	DIN EN ISO 5817
ISO 6947	siehe	DIN EN ISO 6947
ISO 9606-1	siehe	DIN EN ISO 9606-1
ISO 14731	siehe	DIN EN ISO 14731
ISO 14732	siehe	DIN EN ISO 14732
ISO 15609-1	siehe	DIN EN ISO 15609-1
ISO 15609-2	siehe	DIN EN ISO 15609-2
ISO 15609-5	siehe	DIN EN ISO 15609-5
ISO 15614-1	siehe	DIN EN ISO 15614-1*
ISO 15614-12	siehe	DIN EN ISO 15614-12
ISO 15614-13	siehe	DIN EN ISO 15614-13
ISO 15620	siehe	DIN EN ISO 15620
ISO 15630-1	siehe	DIN EN ISO 15630-1
ISO 15630-2	siehe	DIN EN ISO 15630-2
ISO 17660-2	siehe	DIN EN ISO 17660-2
ISO/TR 17671-2	siehe	DIN EN 1011-2

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 17660-1:2006-12 und DIN EN ISO 17660-1 Berichtigung 1:2007-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) normative Verweisungen und Literaturhinweise aktualisiert;

b) Tabellen 1, 4, 6 und 7 bezüglich der Schweißprozesse und Ordnungsnummern überarbeitet;

c) in Tabelle 1 (englische Sprachfassung) die amerikanischen Begriffe für die Schweißprozesse eingefügt;

d) ein Bild für ein Beispiel zur Stumpfnahtvorbereitung für das Gasschweißen eingefügt;

e) in Bild 4 (neu Bild 5) das *a*-Maß ergänzt;

f) in Bild 8 (neu Bild 9) das *a*-Maß, die Nahthöhe und die Nahtbreite ergänzt;

g) in Anhang A ein Bild für den Druck-Zeitverlauf eingefügt;

h) Norm redaktionell überarbeitet.

---

* Veröffentlichung in Vorbereitung.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 1011-2, *Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe — Teil 2: Lichtbogenschweißen von ferritischen Stählen*

DIN EN ISO 3834-3, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen — Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen*

DIN EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern*

DIN EN ISO 5817, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten*

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

DIN EN ISO 9606-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

DIN EN ISO 14731, *Schweißaufsicht — Aufgaben und Verantwortung*

DIN EN ISO 14732, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen*

DIN EN ISO 15609-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen*

DIN EN ISO 15609-2, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 2: Gasschweißen*

DIN EN ISO 15609-5, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 5: Widerstandsschweißen*

DIN EN ISO 15614-1*, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen*

DIN EN ISO 15614-12, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 12: Widerstandspunkt-, Rollennaht- und Buckelschweißen*

DIN EN ISO 15614-13, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 13: Pressstumpf- und Abbrennstumpfschweißen*

DIN EN ISO 15620, *Schweißen — Reibschweißen von metallischen Werkstoffen*

DIN EN ISO 15630-1, *Stähle für die Bewehrung und das Vorspannen von Beton — Prüfverfahren — Teil 1: Bewehrungsstäbe, -walzdraht und -draht*

DIN EN ISO 15630-2, *Stähle für die Bewehrung und das Vorspannen von Beton — Prüfverfahren — Teil 2: Geschweißte Matten*

DIN EN ISO 17660-2, *Schweißen — Schweißen von Betonstahl — Teil 2: Nichttragende Schweißverbindungen*

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

— Leerseite —

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

– Entwurf –

CEN/TC 121

Datum: 2017-08

prEN ISO 17660-1:2017

CEN/TC 121

Sekretariat: DIN

Schweißen — Schweißen von Betonstahl — Teil 1: Tragende Schweißverbindungen (ISO/DIS 17660-1:2017)

Soudage — Soudage des aciers d'armatures — Partie 1 : Assemblages transmettant des efforts (ISO/DIS 17660-1:2017)

Welding — Welding of reinforcing steel — Part 1: Load-bearing welded joints (ISO/DIS 17660-1:2017)

ICS:

Deskriptoren:

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

STD Version 2.8l

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort **4**

Vorwort **5**

Einleitung **6**

1 Anwendungsbereich **7**

2 Normative Verweisungen **7**

3 Begriffe **8**

4 Symbole und Abkürzungen **9**

5 Schweißprozesse **10**

6 Tragende Schweißverbindungen **10**
6.1 Allgemeines **10**
6.2 Stumpfstoß **11**
6.2.1 Stumpfstoß, geschweißt mit den Schweißprozessen 111, 114, 135, 136 und 138 ..... **11**
6.2.2 Stumpfstöße, geschweißt mit den Schweißprozessen 24, 25 und 42 ..... **11**
6.2.3 Stumpfstöße, geschweißt mit dem Schweißprozess 47 ..... **12**
6.3 Überlappstoß **12**
6.4 Laschenstoß **13**
6.5 Kreuzungsstoß **13**
6.5.1 Allgemeines **13**
6.5.2 Kreuzungsstoß für Schweißprozesse 111, 114, 135, 136 und 138 ..... **13**
6.5.3 Kreuzungsstoß für Schweißprozess 21 und 23 ..... **14**
6.6 Verbindungen zwischen Betonstahlstäben und anderen Stahlteilen **15**
6.6.1 Allgemeines **15**
6.6.2 Verbindungsarten **15**

7 Werkstoffe **19**
7.1 Grundwerkstoffe **19**
7.1.1 Betonstähle **19**
7.1.2 Andere Stahlarten **19**
7.1.3 Prüfbescheinigungen **19**
7.2 Schweißzusätze **19**

8 Qualitätsanforderungen **19**

9 Schweißpersonal **20**
9.1 Schweißaufsichtsperson **20**
9.2 Schweißer- und Bedienerprüfungen **20**
9.2.1 Schweißer **20**
9.2.2 Bediener von Schweißeinrichtungen und Einrichter für das Widerstandsschweißen **21**
9.3 Gültigkeitsdauer einer Schweißerprüfung **21**

10 Schweißanweisung (WPS) **21**

11 Schweißverfahrensprüfung **21**
11.1 Allgemeines **21**
11.2 Proben **22**
11.3 Untersuchung und Prüfung **22**
11.4 Abnahmebedingungen **22**
11.5 Geltungsbereich **22**

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

11.5.1 Werkstoff ... 22
11.5.2 Tragend/Nichttragend ... 22
11.5.3 Herstellungsart des Betonstahls ... 23
11.5.4 Durchmesser des Betonstahlstabes und Werkstoffdicke ... 23
11.5.5 Stirnplattenverbindungen ... 23
11.5.6 Andere wesentliche Einflussgrößen ... 23
11.6 Gültigkeit ... 24

12 Arbeitsprüfung ... 24

13 Ausführung und Überwachung des Produktionsschweißens von Betonstählen ... 25
13.1 Allgemeines ... 25
13.2 Schweißen an gebogenen Betonstahlstäben ... 25
13.3 Schweißnähte, hergestellt mit den Schweißprozessen 21 und 23 ... 26
13.4 Schweißnähte, hergestellt mit den Schweißprozessen 24 und 25 ... 26
13.5 Schweißnähte, hergestellt mit dem Schweißprozess 42 ... 27
13.6 Schweißnähte, hergestellt mit dem Schweißprozess 47 ... 27

14 Untersuchung und Prüfung von Proben ... 27
14.1 Allgemeines ... 27
14.2 Zugversuch ... 27
14.2.1 Proben ... 27
14.2.2 Prüfverfahren ... 27
14.2.3 Bewertung der Ergebnisse ... 28
14.2.4 Ergebnisbericht ... 28
14.3 Scherprüfung ... 28
14.3.1 Probe ... 28
14.3.2 Prüfverfahren ... 29
14.3.3 Bewertung der Ergebnisse ... 29
14.3.4 Ergebnisbericht ... 29
14.4 Biegeprüfung ... 29
14.4.1 Probe ... 29
14.4.2 Prüfverfahren ... 29
14.4.3 Bewertung der Ergebnisse ... 30
14.4.4 Ergebnisbericht ... 30

15 Fertigungsbuch ... 30

Anhang A (informativ) Schweißanweisung (WPS) ... 31
A.1 Schweißprozesse 111, 114, 135, 136 und 138 ... 31
A.2 Schweißprozess 47 ... 33

Anhang B (informativ) Technische Kenntnisse der Schweißaufsichtsperson zum Schweißen von Betonstählen ... 34

Anhang C (informativ) Probenmaße ... 35
C.1 Allgemeines ... 35
C.2 Proben ... 35

Anhang D (informativ) Bewertung des Herstellers, der Schweißarbeiten durchführt ... 39

Anhang E (informativ) Auswertung der Prüfungen geschweißter Verbindungen ... 40

Anhang F (informativ) Beispiel für ein Fertigungsbuch ... 41

Anhang G (informativ) Klassifizierung der Scherfestigkeit von tragenden Kreuzungsstößen ... 42

Anhang H (informativ) Beispiel für Kombinationen von Durchmessern für das Schweißen von Kreuzungsstößen mit den Schweißprozessen 21 und 23 ... 43

Literaturhinweise ... 44

AVA Documents Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 17660-1:2017) 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 von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 17660-1:2006 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 17660-1:2017 wurde von CEN als prEN ISO 17660-1:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

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/SC 10 "Quality management in the field of welding".

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 17660-1:2006), deren Unterabschnitt 6.2, Unterabschnitt 6.4, Anhang A, Anhang B und Anhang C technisch überarbeitet wurden.

ISO 17660 besteht unter dem allgemeinen Titel *Welding — Welding of reinforcing steel* aus den folgenden Teilen:

— *Part 1: Load-bearing welded joints*

— *Part 2: Non load-bearing welded joints*

Anfragen zu offiziellen Auslegungen der Inhalte dieses Teils von ISO 17660 sollten über das jeweilige nationale Normungsinstitut an das Sekretariat des ISO/TC 44/SC 10 gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org zu finden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

Einleitung

Betonstahlstäbe werden durch eine Anzahl von Herstellungsarten produziert und haben üblicherweise ein geripptes Profil. Unter Berücksichtigung dieser Aussagen ist es augenscheinlich, dass von beiden, dem Schweißer und der Schweißaufsichtsperson, sowohl ein spezielles Maß von Handfertigkeit und Fachwissen als auch die Notwendigkeit der Kenntnis von speziellen Verfahren zur Qualitätssicherung gefordert wird.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 17660 gilt für das Schweißen von schweißgeeigneten Betonstählen und nichtrostenden Betonstählen für tragende Schweißverbindungen in Betrieben und auf der Baustelle. Er legt Anforderungen für Werkstoffe, Gestaltung und Ausführung von Schweißverbindungen, Schweißpersonal, Qualitätsanforderungen, Untersuchung und Prüfung fest.

Dieser Teil von ISO 17660 enthält auch Verbindungen zwischen Betonstahlstäben und anderen Stahlteilen, wie Verbindungseinheiten, Verankerungen, einschließlich vorgefertigter Einbauteile. Nichttragende Schweißverbindungen werden durch ISO 17660-2 erfasst.

Dieser Teil von ISO 17660 gilt nicht für die fabrikmäßige Herstellung von Betonstahlmatten und Gitterträgern auf Mehrfachpunktschweißmaschinen oder auf Mehrfachbuckelschweißmaschinen.

Die Anforderungen dieses Teils von ISO 17660 gelten nur für ruhend beanspruchte Bauteile.

ANMERKUNG Für dynamisch beanspruchte Bauteile wird empfohlen, in Abhängigkeit der Stoßart und des Schweißprozesses, eine merkliche Verminderung der dynamischen Festigkeit des Betonstahls zu berücksichtigen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 3834-3, *Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 3: Standard quality requirements*

ISO 4063, *Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers*

ISO 5817, *Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections*

ISO 9606-1, *Qualification testing of welders — Fusion welding — Part 1: Steels*

ISO 14731, *Welding coordination — Tasks and responsibilities*

ISO 14732, *Welding personnel — Qualification testing of welding operators and weld setters for mechanized and automatic welding of metallic materials*

ISO 15609-1, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure specification — Part 1: Arc welding*

ISO 15609-2, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure specification — Part 2: Gas welding*

ISO 15609-5, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure specification — Part 5: Resistance welding*

ISO 15614-1, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure test — Part 1: Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys*

ISO 15614-12, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure test — Part 12: Spot, seam and projection welding*

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

ISO 15614-13, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure test — Part 13: Upset (resistance butt) and flash welding*

ISO 15620, *Welding — Friction welding of metallic materials*

ISO 15630-1, *Steel for the reinforcement and prestressing of concrete — Test methods — Part 1: Reinforcing bars, wire rod and wire*

ISO 15630-2, *Steel for the reinforcement and prestressing of concrete — Test methods — Part 2: Welded fabric*

ISO 16020, *Steel for the reinforcement and prestressing of concrete — Vocabulary*

EN 10079, *Begriffsbestimmungen für Stahlerzeugnisse*

EN 10080, *Stahl für die Bewehrung von Beton — Schweißgeeigneter Betonstahl — Allgemeines*

EN 10164, *Stahlerzeugnisse mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche — Technische Lieferbedingungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 10079, EN 10080, ISO 16020 und die folgenden.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: unter http://www.electropedia.org/

— ISO Online Browsing Platform: unter http://www.iso.org/obp

3.1
tragende Schweißverbindung
geschweißte Verbindung, die zur Übertragung von festgelegten Kräften zwischen Betonstahlstäben oder zwischen Betonstahlstäben und anderen Stahlteilen dient

3.2
nichttragende Schweißverbindung
geschweißte Verbindung, deren Festigkeit nicht bei der Gestaltung von Stahlbetonkonstruktionen berücksichtigt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Zweck einer nichttragenden Schweißverbindung ist üblicherweise nur die Lagesicherung der Betonstahlteile während Fertigung, Transport und Betonieren. Diese Schweißnaht wird oft als Heftnaht bezeichnet.

3.3
Scherfaktor
S_f
Verhältnis zwischen Scherkraft eines Kreuzungsstoßes und der Nennstreckgrenze R_e multipliziert mit dem Nennquerschnitt A_s des kraftübertragenden Stabes

3.4
Hersteller
Unternehmen, das die Schweißarbeiten in den Betrieben oder auf der Baustelle ausführt

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

4 Symbole und Abkürzungen

a	Kehlnahtdicke
A_{gt}	Prozentsatz der Dehnung bei der Höchstkraft
A_n	Nennquerschnittsfläche des Stahlstabs
A_s	Nennquerschnittsfläche des zu verankernden Stabes
b	Überstand des Stabes
d	Nenndurchmesser des geschweißten Stabes
d_{max}	Nenndurchmesser des geschweißten Stabes (größte Abmessung)
d_{min}	Nenndurchmesser des geschweißten Stabes (kleinste Abmessung)
e	Abstand zwischen den Stäben
F	zu verankernde Kraft durch den Querstab
F_{max}	maximale Zugfestigkeit
F_s	Scherkraft
l	Länge der Schweißnaht (Kreuzungsstoß)
l_o	Gesamtlänge der Überlappung
L_{min}	Mindestlänge der Probe
r	Radius des gebogenen Betonstahlstabs
R_e	spezifizierte charakteristische Streckgrenze des Betonstahls
R_m	Nennfestigkeit des Betonstahls
S_f	Scherfaktor
t	Dicke des Steges eines Formstahls oder eines Bleches, die geschweißt werden müssen
t_{min}	Mindestdicke des Steges eines Formstahls oder eines Bleches, die geschweißt werden müssen
w	Schweißnahtbreite
x	Stegabstand
y	Steghöhe
α	Öffnungswinkel
BW	Stumpfnaht
CEV	Kohlenstoffäquivalent
FW	Kehlnaht
SF	Scherfaktorklasse
WPQR	Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens
WPS	Schweißanweisung

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

5 Schweißprozesse

Die folgenden Schweißprozesse nach ISO 4063 dürfen benutzt werden (siehe Tabelle 1):

Tabelle 1 — Liste der Schweißprozesse und Ordnungsnummern nach ISO 4063

Schweißprozess	Bezeichnung
111	Lichtbogenhandschweißen
114	Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas
135	Metall-Aktivgasschweißen; MAG-Schweißen
136	Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode
138	Metall-Aktivgasschweißen mit metallpulvergefüllter Drahtelektrode
21	Widerstandspunktschweißen
23	Buckelschweißen
24	Abbrennstumpfschweißen
25	Pressstumpfschweißen
42	Reibschweißen
47	Gaspressschweißen

Die Grundsätze dieses Teils von ISO 17660 können für andere Schweißprozesse angewendet werden.

6 Tragende Schweißverbindungen

6.1 Allgemeines

Eine Zusammenstellung der üblichen Stabdurchmesser für Schweißverbindungen in Abhängigkeit vom Schweißprozess ist in Tabelle 2 enthalten.

Tabelle 2 — Übliche Stabdurchmesser für Schweißverbindungen

Schweißprozess	Art der Schweißverbindung	Bereich der Stabnenndurchmesser für tragende Schweißverbindungen mm
21 23	Kreuzungsstoß[a]	4 bis 20
24	Stumpfstoß	5 bis 50
25		5 bis 25
42	Stumpfstoß	6 bis 50
	Verbindung mit anderen Stahlteilen	6 bis 50
47	Stumpfstoß	6 bis 50
111 114 135 136 138	Stumpfstoß ohne Badsicherung	≥ 16
	Stumpfstoß mit bleibender Badsicherung	≥ 12
	Überlappstoß	6 bis 32
	Laschenstoß	6 bis 50
	Kreuzungsstoß[a]	6 bis 50
	Verbindung mit anderen Stahlteilen	6 bis 50

[a] d_{min}/d_{max} sollte ≥ 0,4 sein.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

Die Stöße, die in 6.2, 6.3, 6.4 und 6.6 festgelegt sind, sind so entworfen, dass sie die volle Stabkraft übertragen können. Ausnahmen sind möglich für Stumpfstöße und für Verbindungen von Betonstahlstäben mit anderen Stahlteilen. Diese müssen spezifiziert werden. Für Kreuzungsstöße muss die Scherfestigkeit bei der konstruktiven Gestaltung festgelegt werden (siehe auch Anhang G).

Die Schweißverbindung muss die Festigkeits- und Duktilitätsanforderungen des jeweiligen Betonstahls erreichen, es sei denn, diese Anforderungen werden für die Funktionen des geschweißten Produkts für irrelevant betrachtet.

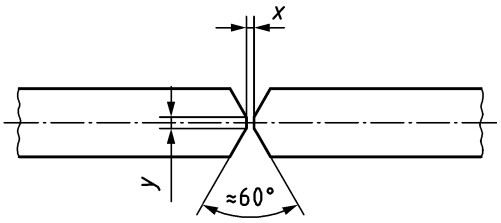
Die nachstehenden Verbindungen sind Beispiele guter Praxis. Andere Stoßausbildungen dürfen angewendet werden, wenn nachgewiesen wird, dass sie die Anforderungen des Abschnittes 11 erfüllen.

6.2 Stumpfstoß

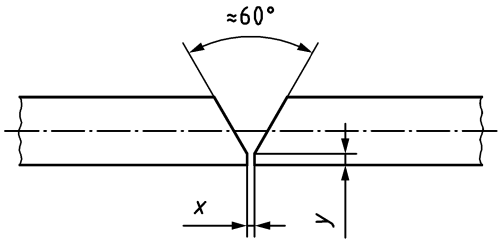
6.2.1 Stumpfstoß, geschweißt mit den Schweißprozessen 111, 114, 135, 136 und 138

Beispiele für die Vorbereitung von Stumpfnähten von tragenden Schweißverbindungen sind in den Bildern 1 a) bis 1 d) angegeben. Andere Stumpfnahtvorbereitungen oder Arten von Schweißbadsicherungen dürfen ebenfalls angewendet werden.

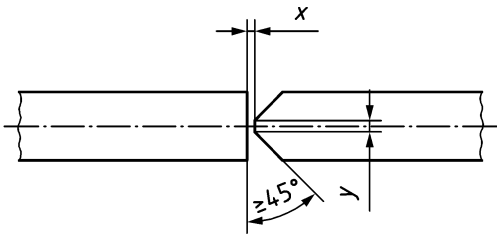
Die Vorbereitung des Stoßes muss meißelartig erfolgen. Die Schweißnahtvorbereitung sollte durch Schleifen oder Brennschneiden erfolgen.



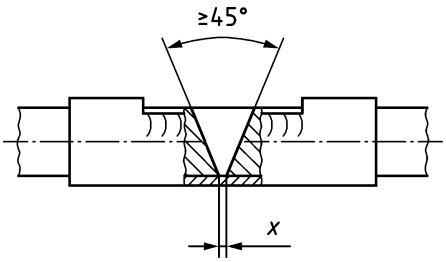
a) Doppel V-Stumpfnaht



b) Einseitige V-Stumpfnaht



c) Doppel HV-Stumpfnaht



d) Einseitige V-Stumpfnaht mit Badsicherung

Legende

x Stegabstand
y Steghöhe

ANMERKUNG *x* und *y* sind vom Schweißprozess abhängig.

Bild 1 — Beispiele für die Stumpfstoßvorbereitung

6.2.2 Stumpfstöße, geschweißt mit den Schweißprozessen 24, 25 und 42

Bei den Schweißprozessen 24 und 25 darf die Exzentrizität der Stäbe bei Stabnenndurchmessern ≤ 10 mm 1 mm und bei anderen Abmessungen 10 % des Stabnenndurchmessers nicht überschreiten.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

Bei den Schweißprozessen 24 und 25 dürfen nur Stäbe mit gleichen Durchmessern zusammengeschweißt werden.

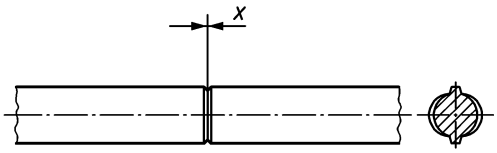
Bei dem Schweißprozess 42 muss die maximale Exzentrizität des Stabs festgelegt werden.

6.2.3 Stumpfstöße, geschweißt mit dem Schweißprozess 47

Weicht der Stabdurchmesser mehr als 7 mm vom Nenndurchmesser ab, darf der Stab nicht geschweißt werden.

Die Exzentrizität der Stäbe darf nicht mehr als 20 % des kleineren Nenndurchmessers der beiden zu verschweißenden Stäbe abweichen.

Bild 2 enthält ein Beispiel für die Nahtvorbereitung für den Schweißprozess 47.



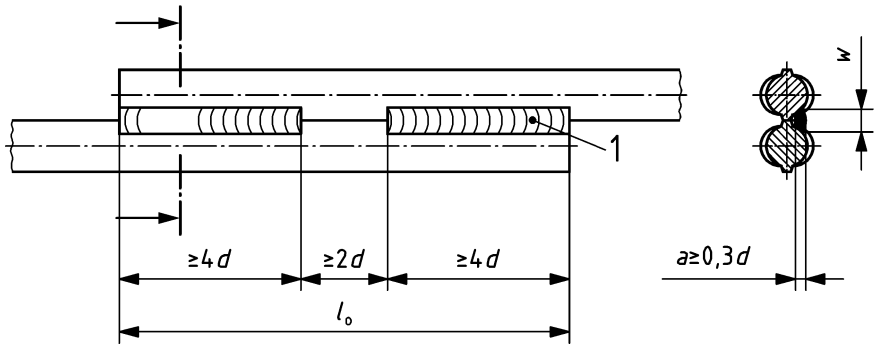
Legende

x Wurzelspalt = 0 mm

Bild 2 — Beispiel für die Stumpfstoßvorbereitung (Gasschweißen)

6.3 Überlappstoß

Überlappstöße sind mit einseitigen unterbrochenen Flankenkehlnähten (unsymmetrischer Kraftverlauf) nach Bild 3 zu schweißen.



Legende

1 Schweißnaht
a Kehlnahtdicke
d Nenndurchmesser des dünneren der beiden zu schweißenden Stäbe
l_0 Gesamtlänge der Überlappung
w Schweißnahtbreite

ANMERKUNG Es kann auch beidseitig mit einer Mindestschweißnahtlänge von 2,5 d geschweißt werden. Eine grobe Abschätzung der tatsächlichen Kehlnahtdicke kann mit $a \approx 0{,}5\ w$ vorgenommen werden.

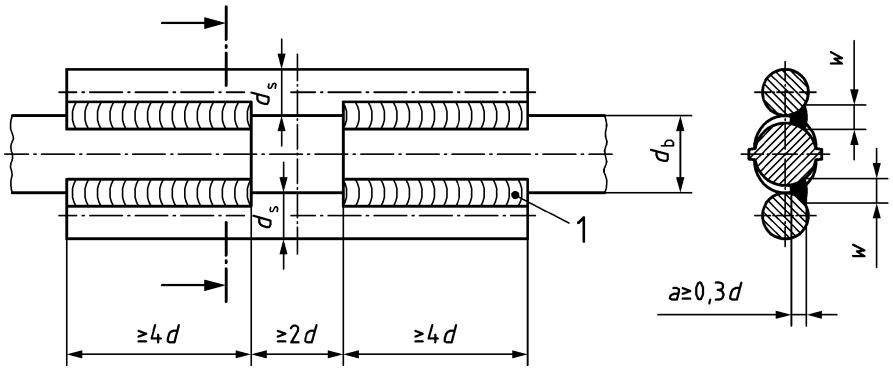
Bild 3 — Überlappstoß

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

6.4 Laschenstoß

Laschenstöße mit einseitigen Flankenkehlnähten sind nach Bild 4 zu schweißen.

Die zusammengefasste Querschnittsfläche der beiden Laschen muss gleich oder größer sein als die Querschnittsfläche der beiden zu verbindenden Stäbe, vorausgesetzt, dass Laschen und Stäbe die gleichen mechanischen Eigenschaften haben. Falls die Laschen und die Stäbe nicht die gleichen mechanischen Eigenschaften haben, muss die Querschnittsfläche der Laschen auf der Basis des Verhältnisses der einzelnen Nennstreckgrenzen bestimmt werden.



Legende

1 Schweißnaht
a Kehlnahtdicke
d Nenndurchmesser des dünneren der beiden zu verbindenden Stäbe mit ⌀ *db* und die Lasche mit ⌀ *ds*
w Schweißnahtbreite

ANMERKUNG Es kann auch beidseitig mit einer Mindestschweißnahtlänge von 2,5 *d* geschweißt werden. Eine grobe Abschätzung der tatsächlichen Kehlnahtdicke kann mit $a \approx 0{,}4\ w$ vorgenommen werden.

Bild 4 — Laschenstoß

6.5 Kreuzungsstoß

6.5.1 Allgemeines

Der erforderliche Scherfaktor (S_f) des Kreuzungsstoßes sollte auf den Zeichnungen angegeben werden und muss durch Prüfungen nach Abschnitt 14 bestätigt werden (für die Klassifizierung des Scherfaktors siehe Anhang G).

6.5.2 Kreuzungsstoß für Schweißprozesse 111, 114, 135, 136 und 138

Kreuzungsstöße müssen nach Bild 5 geschweißt werden. Der Stoß muss, wann immer es möglich ist, beidseitig mit mindestens zwei gleichartigen Schweißnähten (siehe Bild 5 a)) geschweißt werden.

Falls nur einseitig geschweißt wird, muss die Bestätigung der Scherfestigkeit der Schweißverbindung mit der Kraft nach Bild 5 b) erfolgen.

Um Risse in der Schweißnaht zu vermeiden, müssen die nachfolgenden Bedingungen erfüllt werden:

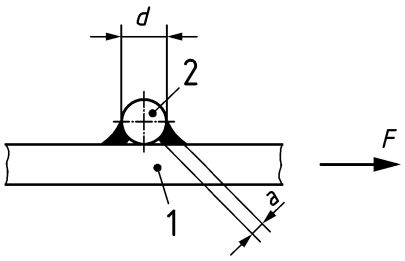
— kleinste Kehlnahtdicke $a \geq 0{,}3\ d_{min}$;

— kleinste Länge der Schweißnaht $l \geq 0{,}5\ d_{min}$.

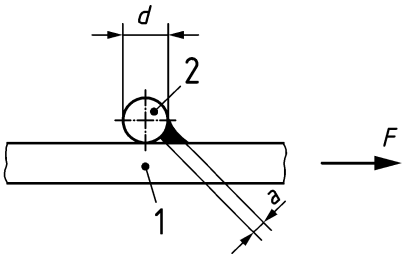
Wenn mehr als ein Querstab auf der gleichen Seite des Längsstabes benutzt wird, muss der Zwischenraum mindestens das 3fache des Nenndurchmessers des Querstabs betragen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11



a) Beidseitig geschweißt



b) Einseitig geschweißt

Legende

1 Längsstab
2 Querstab
a Kehlnahtdicke
d Nenndurchmesser des zu schweißenden Stabes
F Kraft, die mit dem Querstab übertragen wird

Bild 5 — Kreuzungsstoß, geschweißt mit den Schweißprozessen 111, 114, 135, 136 und 138

6.5.3 Kreuzungsstoß für Schweißprozess 21 und 23

Kreuzungsstöße, die mit den Prozessen 21 und 23 ausgeführt werden, müssen nach Bild 6 geschweißt werden.

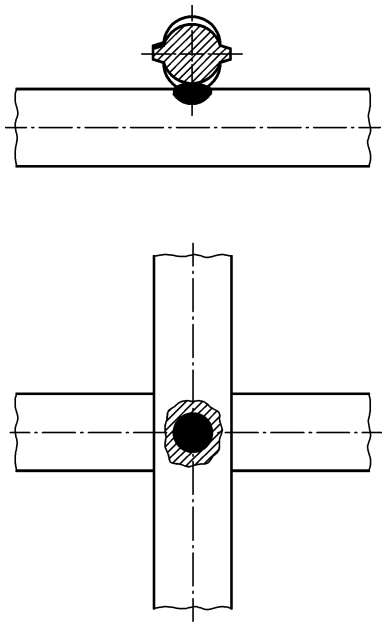


Bild 6 — Kreuzungsstoß, geschweißt mit den Schweißprozessen 21 und 23

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

6.6 Verbindungen zwischen Betonstahlstäben und anderen Stahlteilen

6.6.1 Allgemeines

Die Werkstoffdicken der Stahlteile nach den Bildern 7 bis 10 sind unter schweißtechnischen Gesichtspunkten festgelegt worden. Größere Werkstoffdicken können aufgrund einer detaillierten statischen Untersuchung erforderlich werden.

Wenn die Schweißnahtlänge oder die Werkstoffdicke der Stahlteile von den Festlegungen in den Bildern 7, 8, 9 und 10 abweicht, müssen die abweichenden Maße durch Versuchsergebnisse nachgewiesen werden.

Die Einzelheiten von solchen Versuchen müssen festgelegt und dokumentiert werden.

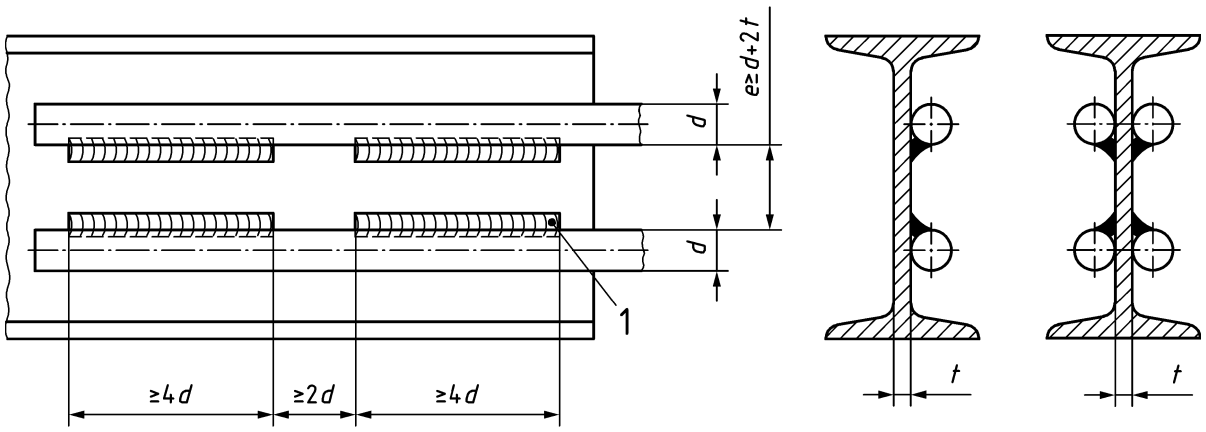
Die Werkstoffauswahl, Bemessung und Konstruktion der Stahlteile muss nach den maßgebenden Planungsvorgaben erfolgen.

Schweißverbindungen zwischen Betonstählen nach 7.1.1 und nichtrostenden Stählen oder Feinkornbaustählen sind zulässig.

6.6.2 Verbindungsarten

6.6.2.1 Verbindung mit Flankenkehlnaht

Die tragenden Schweißverbindungen mit Flankenkehlnähten sind in den Bildern 7 und 8 dargestellt. Verbindungen mit einseitigen Flankenkehlnähten müssen unter Beachtung der Maße für Überlappstöße (siehe 6.3) geschweißt werden. Verbindungen mit beidseitigen Flankenkehlnähten müssen unter Beachtung der Maße für den Laschenstoß (siehe 6.4) geschweißt werden.

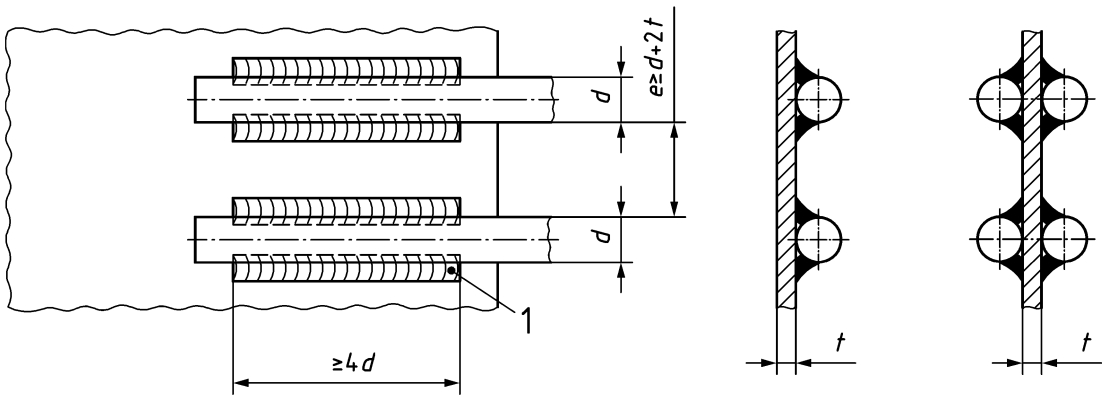


$0{,}4\ d \leq t$, aber $t_{min} = 4$ mm

a) Einseitige Flankenkehlnaht

Bild 7 — Flankenkehlnaht an geraden Betonstahlstäben *(1 von 2)*

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11



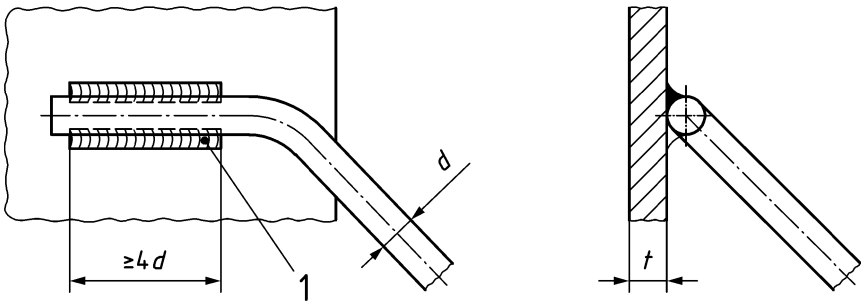
$0{,}4\ d \leq t$, aber $t_{min} = 4$ mm

b) Beidseitige Flankenkehlnaht

Legende

1 Schweißnaht
d Nenndurchmesser der geschweißten Stäbe
e Abstand zwischen den Stäben
t Dicke des Steges eines Formstahls oder eines Bleches, das geschweißt werden muss
t_{min} Mindestdicke des Steges eines Formstahls oder eines Bleches, das geschweißt werden muss

Bild 7 — Flankenkehlnaht an geraden Betonstahlstäben *(2 von 2)*



$0{,}4\ d \leq t$, aber $t_{min} = 4$ mm

Legende

1 Schweißnaht
d Nenndurchmesser der geschweißten Stäbe
t Dicke des Steges eines Formstahls oder eines Bleches, das geschweißt werden muss

Bild 8 — Flankenkehlnähte am gebogenen Betonstahlstab

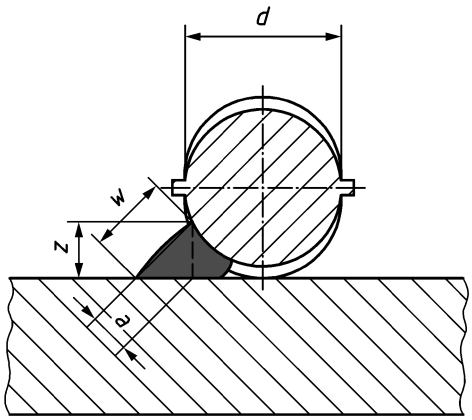
Für die Dicke der Stahlteile, die Länge der Schweißnaht und die Schweißnahtabstände müssen die Maße nach den Bildern 7 und 8 beachtet werden.

Für das Schweißen von beidseitigen Flankenkehlnähten an gebogenen Betonstahlstäben nach Bild 8 gelten ebenfalls die Anforderungen nach 13.2.

Beim Zusammenbau muss ausreichende Zugänglichkeit zum Schweißen sichergestellt werden.

Flankenkehlnähte müssen nach Bild 9 ausgeführt werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11



$a \approx 0{,}25\ d$, mindestens 3 mm

Legende

a Nennkehlnahtdicke
w Schweißnahtbreite
z Nahthöhe

ANMERKUNG $a \approx 0{,}5 \times w \approx 0{,}7 \times z$

Bild 9 — Nahtausbildung von Flankenkehlnähten

6.6.2.2 Stirnplattenverbindungen

Stirnplattenverbindungen müssen nach Bild 10 geschweißt werden.

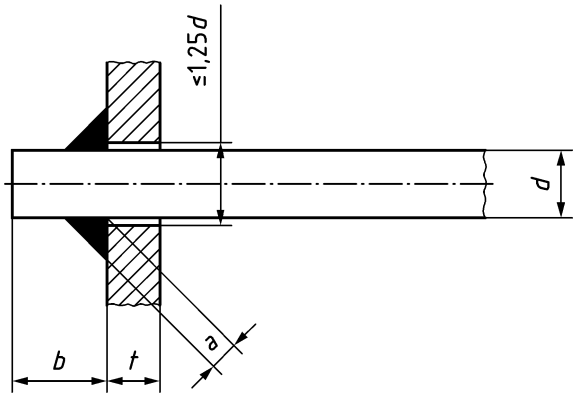
Wenn mehrere Betonstahlstäbe an ein Blech oder an ein Formstahl geschweißt werden, muss der Abstand zwischen den Stäben mindestens 3 *d* sein.

ANMERKUNG Eine derartige Verbindung kann für Endverankerungen benutzt werden.

Bei Verbindungen mit Kehlnähten am aufgesetzten Stab nach Bild 10 c) muss das Ende des Betonstahlstabs rechtwinklig zur Stabachse abgetrennt werden. Es sollte kein Abstand zwischen dem rechtwinkligen Ende des Betonstahlstabs und dem Stahlteil vorhanden sein. Dopplungen und Terrassenbrüche im Stahlblech müssen durch den Einsatz eines geeigneten Grundwerkstoffes vermieden werden. Das Stahlblech muss durch Prüfungen überprüft werden, z. B. nach EN 10164.

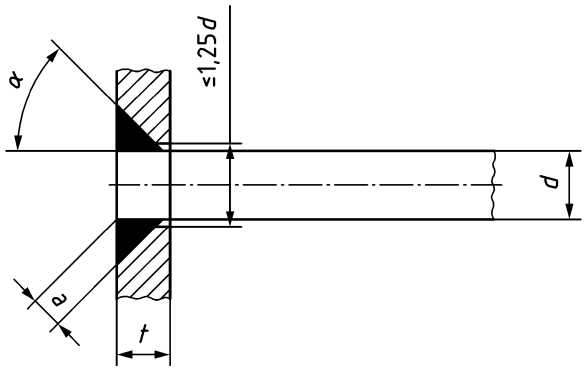
AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11



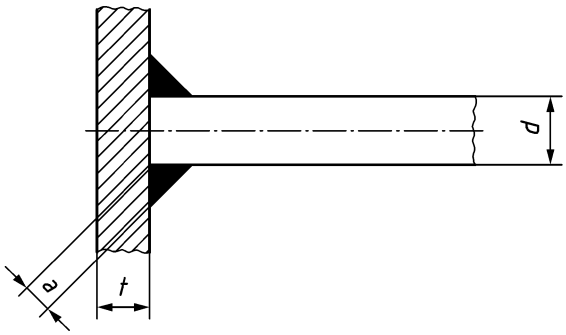
$a = 0{,}4\ d$
$b \geq d$
$0{,}4\ d \leq t$, aber $t_{min} = 4$ mm

a) Durchgesteckter Stab



$\alpha \geq 45°$
$a = 0{,}4\ d$
$t \geq d$

b) Versenkter Stab



$a = 0{,}4\ d$
$0{,}4\ d \leq t$, aber $t_{min} = 4$ mm

Im Fall eines Spaltes muss die Kehlnahtabmessung um die Spaltabmessung vergrößert werden.

c) Aufgesetzter Stab

Legende

a	Kehlnahtdicke	t	Blechdicke
b	Überstand des Stabes	t_{min}	Mindestblechdicke
d	Nenndurchmesser des geschweißten Stabes	α	Öffnungswinkel

Bild 10 — Stirnplattenverbindung

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

7 Werkstoffe

7.1 Grundwerkstoffe

7.1.1 Betonstähle

Schweißgeeignete Betonstähle und nichtrostende Betonstähle nach den maßgebenden Normen oder technischen Spezifikationen dürfen benutzt werden. Bei der Instandsetzung und Erweiterung von Bauten muss die Schweißeignung der vorhandenen Betonstähle nachgewiesen werden.

7.1.2 Andere Stahlarten

Andere Stahlarten (schweißgeeignete Baustähle oder nichtrostende Stähle) dürfen an Betonstähle angeschweißt werden. Der Lieferzustand des Stahls muss im Abnahmeprüfzeugnis angegeben sein.

7.1.3 Prüfbescheinigungen

Für Betonstähle wird ein Abnahmeprüfzeugnis nicht benötigt, wenn der Hersteller des Betonstahls für den Markt nach der maßgebenden Produktnorm zertifiziert ist.

Das Kohlenstoffäquivalent (CEV), die Herstellungsart und die Lieferzustände müssen vor dem Schweißen bestimmt werden.

Diese Forderung für das CEV muss nicht angewendet werden, wenn

a) die Schweißeignung mit einem nach der maßgebenden Produktnorm höchsten zulässigen CEV-Wert in einer Schweißverfahrensprüfung nachgewiesen wird oder

b) nachgewiesen werden kann, dass der gelieferte Stahl den gleichen oder einen niedrigeren CEV-Wert als der bei der Schweißverfahrensprüfung verwendete Stahl hat.

Für Betonstähle und Baustähle muss der CEV-Wert nach der folgenden Gleichung berechnet werden und der maßgebenden Produktnorm entsprechen:

$$\mathrm{CEV} = \mathrm{C} + \frac{\mathrm{Mn}}{6} + \frac{\mathrm{Cr} + \mathrm{Mo} + \mathrm{V}}{5} + \frac{\mathrm{Ni} + \mathrm{Cu}}{15} \qquad (1)$$

7.2 Schweißzusätze

Verwendete Schweißzusätze müssen nach der maßgebenden Norm qualifiziert sein.

Für tragende Schweißverbindungen muss die Mindeststreckgrenze der Schweißzusätze mindestens 70 % der Streckgrenze des Betonstahls betragen. Für tragende Stumpfnaht-Schweißverbindungen muss die Streckgrenze der Schweißzusätze gleich oder größer sein als die Streckgrenze der zu schweißenden Betonstähle.

ANMERKUNG In einigen Ländern werden Schweißzusätze nach der Zugfestigkeit bezeichnet.

8 Qualitätsanforderungen

Hersteller, die im Betrieb oder auf der Baustelle Schweißarbeiten an tragenden Schweißverbindungen mit Betonstählen ausführen, müssen, soweit zutreffend, die Qualitätsanforderungen nach ISO 3834-3 und die Anforderungen dieses Teils von ISO 17660 voll erfüllen (siehe auch Anhang D).

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

9 Schweißpersonal

9.1 Schweißaufsichtsperson

Der Hersteller geschweißter Betonstahlstabverbindungen muss über mindestens eine Schweißaufsichtsperson nach ISO 14731 mit speziellen technischen Kenntnissen für das Schweißen von Betonstählen verfügen (siehe Anhang B).

Das Schweißaufsichtspersonal ist für die Qualität von geschweißten Betonstahlverbindungen im Betrieb und auf der Baustelle verantwortlich. Das Schweißaufsichtspersonal muss sicherstellen, dass nur nach qualifizierten Schweißanweisungen nach dem maßgebenden Teil von ISO 15609-1, ISO 15609-2 oder ISO 15609-5 geschweißt wird. Die Schweißanweisung muss für eine Überprüfung am Arbeitsplatz vorliegen (siehe Abschnitt 10).

Das Schweißaufsichtspersonal muss im Fall von Unregelmäßigkeiten Maßnahmen zur Abstellung treffen.

Das Schweißaufsichtspersonal darf die Schweißerprüfungen der Schweißer, die von ihnen beim Schweißen von Betonstahl überwacht werden, durchführen (siehe Anhang D). Das Schweißaufsichtspersonal darf auch Schweißerprüfungsbescheinigungen zum Schweißen von Betonstahl ausstellen und verlängern.

ANMERKUNG Bei der Überwachung der Schweißarbeiten kann sich die Schweißaufsichtsperson durch Mitarbeiter des Herstellers, die über eine ausreichende schweißtechnische Ausbildung oder Erfahrung verfügen, unterstützen lassen. Die Verantwortung der Schweißaufsichtsperson bleibt davon unberührt.

9.2 Schweißer- und Bedienerprüfungen

9.2.1 Schweißer

Für jeden Schweißprozess, der in der Werkstatt oder auf der Baustelle angewendet wird, muss dem Hersteller eine ausreichende Anzahl von geprüften Schweißern mit besonderer Ausbildung zum Schweißen von Betonstählen zur Verfügung stehen.

Für die Ausführung von tragenden Betonstahlstab-Schweißverbindungen muss der Schweißer als Basis über eine Kehlnahtschweißerprüfung nach ISO 9606-1 oder Gleichwertigem verfügen. Der Schweißer muss eine zusätzliche Ausbildung für die jeweiligen Schweißverbindungen erhalten und muss zufrieden stellend geschweißt haben. Die Anzahl der Prüfstücke muss Tabelle 3 entsprechen. Die kritischsten Schweißbedingungen in der Produktion (z. B. Maße, Schweißpositionen) müssen erfasst sein. Die Auswertung der Prüfstücke muss nach Tabelle 3 erfolgen und das positive Ergebnis muss durch die Schweißaufsichtsperson bestätigt werden (siehe Anhang E).

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

Tabelle 3 — Anzahl der Prüfstücke und Geltungsbereich der Schweißerprüfung

Verbindung	Anzahl der Prüfstücke	Geltungsbereich	Art der Prüfung des Prüfstückes nach diesem Teil von ISO 17660
Stumpfstoß	3[a]	Stumpfstoß	Zugversuch
Überlappstoß	3[b]	Überlappstoß, Laschenstoß, andere Verbindungen	Zugversuch
Laschenstoß	3[c]	Überlappstoß, Laschenstoß, andere Verbindungen	Zugversuch
Kreuzungsstoß	3[d]	Kreuzungsstoß	Scherversuch, Zugversuch
Andere Verbindungen	3[e]	Überlappstoß, Laschenstoß, andere Verbindungen	Zugversuch

[a] Nach Bild 1 oder 2.
[b] Nach Bild 3.
[c] Nach Bild 4.
[d] Nach Bild 5 oder 6.
[e] Nach Bildern 7, 8, 9 oder 10.

9.2.2 Bediener von Schweißeinrichtungen und Einrichter für das Widerstandsschweißen

Bediener von Schweißeinrichtungen und Einrichter für das Widerstandsschweißen für vollmechanisches oder automatisches Schweißen müssen über eine gültige Bedienerprüfungsbescheinigung nach ISO 14732 verfügen, ausgeführt an Betonstahl.

9.3 Gültigkeitsdauer einer Schweißerprüfung

Eine Prüfung eines Schweißers, der nach 9.2.1 zum Schweißen von Betonstählen qualifiziert ist, bleibt zwei Jahre im Geltungsbereich der Prüfung gültig. Danach muss der Schweißer erneut geprüft werden oder die Prüfung kann verlängert werden. Zur Verlängerung der Schweißerprüfung müssen zusätzliche Aufzeichnungen der Arbeitsprüfungen (siehe Abschnitt 12), geschweißt in der schwierigsten Position, dokumentiert werden (d. h. mindestens acht Prüfungen in einem Zeitraum von 24 Monaten, wobei mindestens zwei Prüfungen aus den letzten sechs Monaten stammen müssen).

Die Bestätigung nach sechs Monaten und die Wiederholungsprüfung nach ISO 9606-1 oder Gleichwertigem ist nicht notwendig, wenn der Schweißer nur Betonstahlstäbe schweißt und die Verlängerung für das Schweißen von Betonstahlstäben gegeben ist.

10 Schweißanweisung (WPS)

Schweißanweisungen müssen, soweit zutreffend, nach ISO 15609-1, ISO 15609-2, ISO 15609-5 oder ISO 15620 vorbereitet werden. In jedem Fall muss die WPS durch die zusätzlichen, maßgebenden Parameter im Abschnitt 11 ergänzt werden. Anhang A enthält ein Beispiel eines WPS-Vordrucks.

11 Schweißverfahrensprüfung

11.1 Allgemeines

Vor Beginn der Produktionsschweißarbeiten müssen alle Schweißverfahren mit einer Schweißverfahrensprüfung qualifiziert werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

11.2 Proben

Die Proben dürfen, soweit zutreffend, nach Anhang C ausgewählt werden. Die Maße müssen aus Tabelle 5 gewählt werden.

11.3 Untersuchung und Prüfung

Die Untersuchung und Prüfung muss nach Tabelle 4 ausgeführt werden.

Tabelle 4 — Untersuchung und Prüfung

Schweißprozess	Schweißstoßart	Anzahl der Prüfstücke		
		Zugversuch	Biegeversuch	Scherversuch
111 114 135 136 138	Stumpfstoß	3	3	—
	Überlappstoß/Laschenstoß	3	—	—
	Kreuzungsstoß	6[a]	3[b]	3[c]
	Andere Verbindungen	3	—	—
21 23	Überlappstoß	3	—	—
	Kreuzungsstoß	6[a]	3[b]	3[c]
24 25 42 47	Stumpfstoß	3	3	—
42	Andere Verbindungen	3	—	—

[a] 3 Zugversuche an jedem Stab, wenn die Durchmesser unterschiedlich sind. Bei gleichen Durchmessern sind nur 3 Zugversuche erforderlich.

[b] Biegeversuch am dickeren Stab, nur erforderlich wenn die Schweißzone während der Herstellung gebogen wird.

[c] Beim Scherversuch ist der Stab zu verankern.

11.4 Abnahmebedingungen

Die Abnahmebedingungen zur Untersuchung und Prüfung müssen die Anforderungen in Abschnitt 14 erfüllen.

11.5 Geltungsbereich

11.5.1 Werkstoff

Eine an einer Stahlsorte ausgeführte Schweißverfahrensprüfung qualifiziert keine anderen Stahlsorten.

Das Kohlenstoffäquivalent des in der Schweißverfahrensprüfung verwendeten Werkstoffes qualifiziert Werkstoffe mit einem gleichen oder niedrigeren Kohlenstoffäquivalent, jedoch nicht höhere Kohlenstoffäquivalente.

11.5.2 Tragend/Nichttragend

Eine Schweißverfahrensprüfung für tragende Schweißverbindungen qualifiziert nichttragende Schweißverbindungen, aber nicht umgekehrt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

11.5.3 Herstellungsart des Betonstahls

Eine Schweißverfahrensprüfung ist beschränkt auf den Herstellungsprozess des Betonstahls, der bei der Schweißverfahrensprüfung benutzt wurde (siehe ISO 16020).

11.5.4 Durchmesser des Betonstahlstabes und Werkstoffdicke

Der Geltungsbereich für den Durchmesser des Betonstahlstabes und der Werkstoffdicke ist in Tabelle 5 angegeben.

Tabelle 5 — Geltungsbereich für den Durchmesser des Betonstahlstabes und der Werkstoffdicke

Maße in Millimeter

<table>
<tr><th colspan="2">In der Schweißverfahrensprüfung verwendeter Durchmesser und verwendete Blechdicke[a]</th><th colspan="2">Geltungsbereich</th></tr>
<tr><td colspan="2">d/d</td><td colspan="2">Ein Nenndurchmesser ober- und unterhalb, vorausgesetzt, dass die Stäbe den gleichen Durchmesser haben[b]</td></tr>
<tr><td colspan="2">d_{max}/d_{min}[c]</td><td colspan="2">d_{max}/d_{min}[c]</td></tr>
<tr><td colspan="2">d_{max}/d_{max}
d_{min}/d_{min}</td><td colspan="2">alle Verbindungen zwischen d_{max}/d_{max} und d_{min}/d_{min} mit gleichem Durchmesser</td></tr>
<tr><td colspan="2">d_{max}/d_{max}
d_{min}/d_{min}
d_{max}/d_{min}[c, d]</td><td colspan="2">alle Kombinationen mit Maßen von d_{min} bis d_{max}</td></tr>
<tr><th colspan="4">Verbindungen mit anderen Stahlteilen[e]</th></tr>
<tr><th>Stahlstab</th><th>Werkstoffdicke</th><th>Stahlstab</th><th>Werkstoffdicke</th></tr>
<tr><td rowspan="2">d_{max} und d_{min}</td><td>$4 < t < 30$</td><td rowspan="2">$d_{min} \leq d \leq d_{max}$</td><td>0,5 t[f] bis 2 t</td></tr>
<tr><td>$t \geq 30$</td><td>≥ 5</td></tr>
</table>

a Bei Prüfstücken mit verschiedenen Durchmessern müssen beide Durchmesser geprüft werden.

b Durchmesser > 32 mm müssen separat geprüft werden.

c Gilt nicht für die Schweißprozesse 24, 25 (siehe 6.2.2) und 47 (siehe 6.2.3).

d Für die Kombination d_{max}/d_{min} dürfen andere Durchmesser als bei der Prüfung d_{max}/d_{max} und d_{min}/d_{min} verwendet werden. Der Geltungsbereich wird durch das verwendete Durchmesserverhältnis festgelegt. Typische Beispiele für Kombinationen von Durchmessern für Kreuzungsstöße bei den Schweißprozessen 21 und 23 liefert Anhang H.

e Siehe Bilder 7, 8, 9 und 10.

f 0,5 t, mindestens 4 mm.

11.5.5 Stirnplattenverbindungen

Stirnplattenverbindungen nach Bild 10 c) schließen Stirnplattenverbindungen nach Bild 10 a) ein.

11.5.6 Andere wesentliche Einflussgrößen

Der Geltungsbereich für andere wesentliche Einflussgrößen muss die Anforderungen der nach Tabelle 6 maßgebenden Internationalen Normen für die Verfahrensqualifizierung verschiedener Schweißprozesse erfüllen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

Tabelle 6 — Maßgebende Internationale Normen für verschiedene Schweißprozesse

Schweißprozess	Maßgebende Internationale Norm
Lichtbogenschweißen (111, 114, 135, 136, 138)	ISO 15614-1[a]
Widerstandspunkt- und Buckelschweißen (21, 23)	ISO 15614-12
Abbrennstumpf- und Pressstumpfschweißen (24, 25)	ISO 15614-13
Reibschweißen (42)	ISO 15620

[a] Die Anforderungen hinsichtlich Wärmeeinbringung dürfen für Kreuzungsstoßschweißungen vernachlässigt werden.

11.6 Gültigkeit

Die Gültigkeit einer Schweißverfahrensprüfung ist unbegrenzt, so lange sie durch laufende Arbeitsprüfungen bestätigt wird. Falls eine Unterbrechung der Produktionsarbeiten von mehr als 12 Monate auftritt, muss die Schweißverfahrensprüfung durch eine vorgezogene Arbeitsprüfung, siehe Abschnitt 12, bestätigt werden.

12 Arbeitsprüfung

Eine Arbeitsprüfung muss ausgeführt werden, um sicherzustellen, dass unter den lokalen Fertigungsbedingungen im Betrieb oder auf der Baustelle die gleiche Qualität einer Schweißnaht wie bei der Schweißverfahrensprüfung produziert werden kann. Die Anzahl der Prüfstücke ist in Tabelle 7 enthalten. Tabelle 7 muss von jedem Schweißer und für jede WPQR voll erfüllt werden. Die Arbeitsprüfungen müssen von allen eingesetzten Schweißern in der schwierigsten Position der Produktion geschweißt werden.

Im Fall von Serienproduktion mit dem gleichen qualifizierten Schweißverfahren muss die Zeitperiode für Arbeitsprüfungen in Werkstätten festgelegt werden und darf drei Monate nicht überschreiten. In anderen Fällen und auf Baustellen ist eine Probeserie bei Beginn eines jeden Auftrages und nach jedem Monat erforderlich.

Tabelle 7 — Anzahl der Prüfstücke für die Arbeitsprüfung

Schweißprozess	Schweißstoßart	Anzahl der Prüfstücke		
		Zugversuch	Biegeversuch	Scherversuch
111 114 135 136 138	Stumpfstoß	1	1	—
	Überlappstoß/Laschenstoß	1	—	—
	Kreuzungsstoß	1[a]	1[b]	3[c]
	Andere Stöße	1	—	—
21 23	Überlappstoß	1	—	—
	Kreuzungsstoß	2[a]	1[b]	3[c]
24 25 42 47	Stumpfstoß	1	1	—
42	Andere Stöße	1	—	—

[a] Ein Zugversuch an jedem Stab, wenn die Durchmesser unterschiedlich sind. Bei gleichen Durchmessern ist nur ein Zugversuch erforderlich.

[b] Biegeversuch am dickeren Stab, nur erforderlich wenn die Schweißzone während der Herstellung gebogen wird.

[c] Beim Scherversuch ist der Stab zu verankern.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11

Die Prüfungen sind nach den Bedingungen des Abschnitts 14 zu schweißen und auszuwerten (Beispiel für einen WPQR-Vordruck siehe Anhang E). Wenn eine Probe versagt, müssen zwei zusätzliche gleichartige Prüfstücke geschweißt und geprüft werden. Beide zusätzliche Prüfstücke müssen die Bedingungen des Abschnitts 14 voll erfüllen. Wenn eines dieser zusätzlichen Prüfstücke versagt, gilt die Arbeitsprüfung als nicht bestanden.

Im Fall einer negativen Arbeitsprüfung müssen die beteiligten Schweißer ausreichend geschult werden, bevor die Arbeitsprüfung wiederholt wird. Erst nach erfolgreichem Ergebnis der Arbeitsprüfung dürfen die Schweißarbeiten fortgeführt werden. Zusätzlich müssen geeignete Maßnahmen veranlasst werden, und die Berichte dieser Maßnahmen müssen aufbewahrt werden.

Die Ergebnisse der Arbeitsprüfungen sind im Fertigungsbuch (siehe Abschnitt 15) festzuhalten. Das Fertigungsbuch ist mindestens fünf Jahre aufzubewahren.

13 Ausführung und Überwachung des Produktionsschweißens von Betonstählen

13.1 Allgemeines

Jede Schweißung muss einer Sichtprüfung unterzogen werden. Für Schweißverbindungen von Betonstählen, die durch Lichtbogenschweißprozesse hergestellt wurden, gilt, soweit anwendbar, die Bewertungsgruppe C für Oberflächenunregelmäßigkeiten nach ISO 5817. Für andere Schweißprozesse gelten die Abnahmebedingungen nach der maßgebenden Verfahrensnorm.

ANMERKUNG 1 Um einen Abfall der Festigkeit zu vermeiden, sollte die Wärmeeinbringung beschränkt werden, wenn spezielle Arten von Betonstählen verwendet werden, z. B. kaltverformte oder vergütete oder selbstaushärtende Stähle.

Schweißer und Schweißverbindungen müssen angemessen gegen Umwelteinflüsse wie Wind, Regen und Schnee geschützt werden.

Zusätzlich sind Schmutz, Fett, Öl, Rost, Zunder und Beschichtungen von dem zu schweißenden Bereich zu entfernen.

Wenn die Schweißbedingungen die Schweißbarkeit beeinflussen können, z. B. bei hohen Abkühlgeschwindigkeiten, bei Temperaturen niedriger als 0 °C, müssen geeignete Maßnahmen in der Schweißanweisung (WPS) angegeben sein. Bei Anwendung der Schweißprozesse 135 und 136 sollten die Schweißbereiche vor Wind und anderen Luftbewegungen geschützt werden.

ANMERKUNG 2 Für Durchmesser > 40 mm kann die Bestimmung der Vorwärmtemperatur nach ISO/TR 17671-2 notwendig sein.

Das Schweißen darf nur nach qualifizierten Schweißanweisungen erfolgen, die am Arbeitsplatz vorhanden sein müssen.

Betonstahlschweißarbeiten dürfen nur von Schweißern und Bedienern geschweißt werden, die im Besitz einer gültigen Schweißerprüfung für die Art der Schweißverbindung sind, die geschweißt werden muss (siehe 9.2).

13.2 Schweißen an gebogenen Betonstahlstäben

Biegen von Betonstahlstäben sollte vor dem Schweißen durchgeführt werden.

Weil die Wärmeeinbringung beim Schweißen die mechanischen Eigenschaften des gebogenen Betonstahls beeinflussen kann, muss der Abstand von der Schweißnaht bis zum Beginn der Biegung bei Stumpfstößen mindestens $2\,d$ betragen (siehe Bild 11). Für Überlappstöße und Laschenstöße darf der Abstand nicht geringer als $1\,d$ sein.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17660-1:2017-11