

Schweißen von Betonstahl

Teil 1: Ausführung

DIN

4099-1

ICS 25.160.10

Mit DIN 4099-2:2003-08
Ersatz für
DIN 4099:1985-11

Welding of reinforcing steel — Part 1: Execution

Soudage d'aciers d'armature — Partie 1: Mode opératoire

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Werkstoffe	5
4.1 Grundwerkstoffe	5
4.1.1 Betonstähle	5
4.1.2 Andere Stähle	5
4.1.3 Werkstoffnachweise	5
4.2 Schweißzusätze und Schweißhilfsstoffe	5
5 Schweißprozesse	6
6 Schweißverbindungen	6
6.1 Allgemeines	6
6.2 Tragende Schweißverbindungen	6
6.2.1 Stumpfstoß	6
6.2.2 Überlapstoß	8
6.2.3 Laschenstoß	9
6.2.4 Kreuzungsstoß	10
6.3 Nichttragende Schweißverbindungen	10
6.3.1 Allgemeines	10
6.3.2 Überlapstoß	10
6.3.3 Kreuzungsstoß	11
6.4 Schweißverbindungen zwischen Betonstahl und anderen Stahlteilen	11
6.4.1 Allgemeines	11
6.4.2 Verbindungsarten	11

Fortsetzung Seite 2 bis 16

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN

DIN 4099-1:2003-08

	Seite
7 Ausführung von Betonstahlschweißarbeiten	15
7.1 Allgemeines	15
7.2 Schweißen in Abbiegungen von Betonstahl	15
7.3 Schweißarbeiten mit dem Prozess 23	15
7.4 Schweißarbeiten mit dem Prozess 24	15
7.5 Schweißarbeiten mit dem Prozess 42	15
Anhang A (normativ) Werkstoffnachweise für Stahl	16
A.1 Anforderungen an die Stahlsorten S355 und S460	16
A.2 Nichtrostende Stähle	16
A.3 Feinkornbaustähle S690Q	16
Bilder	
Bild 1 — Stumpfstöße	8
Bild 2 — Überlappstoß für tragende Verbindungen	9
Bild 3 — Laschenstoß	9
Bild 4 — Kreuzungsstoß	10
Bild 5 — Überlappstoß als nichttragende Verbindung	11
Bild 6 — Beispiele von Verbindungen mit einseitigen Flankennähten	12
Bild 7 — Beispiele von Verbindungen mit beidseitigen Flankennähten	12
Bild 8 — Stirnkehlnaht am durchgeführten Stab	13
Bild 9 — Stirnkehlnaht am versenkten Stab	13
Bild 10 — Stirnkehlnaht am aufgesetzten Stab	14
Bild 11 — Nahtausbildung	14
Bild 12 — Stumpfnah mit Reibschweißen	14
Tabellen	
Tabelle 1 — Schweißprozesse, Schweißverbindungen und zulässige Stabnennendurchmesser	7

Vorwort

Diese Norm wurde im Fachbereich 07 Beton- und Stahlbeton/Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb) des NABau ausgearbeitet und ersetzt, zusammen mit DIN 4099-2, DIN 4099:1985-11.

DIN 4099 „Schweißen von Betonstahl“ besteht aus:

- Teil 1: Ausführung
- Teil 2: Qualitätssicherung

Das Europäische Komitee CEN/TC 121 „Schweißen“ erarbeitet zurzeit gemeinsam mit dem Internationalen Komitee ISO/TC 44 „Schweißen und verwandte Verfahren“ eine in Vorbereitung befindliche EN-ISO-Norm über das Schweißen von Betonstahl. Nach deren Fertigstellung muss sie in das nationale Normenwerk übernommen und entgegenstehende nationale Normen müssen zurückgezogen werden.

Anhang A ist normativ.

Änderungen

Gegenüber DIN 4099:1985-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Übernahme der bestehenden europäischen Regelungen;
- b) Überarbeitung der Anforderungen, die sich aus den Schweißprozessen ergeben;
- c) Aufteilung in DIN 4099-1 und DIN 4099-2. Während DIN 4099-1 sich an die Ausführenden auf Baustellen und in Fertigungsbetrieben richtet, regelt DIN 4099-2 die Anforderungen an die Qualitätssicherung und die Beurteilung solcher Arbeiten.

Frühere Ausgaben

DIN 4099-1: 1972-04; DIN 4099-2: 1978-12; DIN 4099: 1985-11

Einleitung

Das Schweißen von Betonstahl erfordert auf Grund der äußeren Form der Betonstäbe und der unterschiedlichen Herstellungsarten der Betonstäbe eine besondere Handfertigkeit und ein spezielles Fachwissen von den einzusetzenden Schweißern. Das Schweißaufsichtspersonal muss über zusätzliche technische Kenntnisse für das Schweißen von Betonstahl verfügen. Dafür ist ein eigenes Verfahren der Qualitätssicherung vorgesehen. Die vorliegende Norm regelt die Ausführung von Schweißen von Betonstahl. Die Qualitätssicherung wird in DIN 4099-2 behandelt.

DIN 4099-1:2003-08**1 Anwendungsbereich**

Diese Norm gilt für das Schweißen von Betonstählen nach DIN 488-1 und schweißgeeignete Betonstähle mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung in Betrieben und auf Baustellen. Sie regelt die konstruktive Gestaltung und Ausführung sowohl von Schweißverbindungen von Betonstählen untereinander als auch von Schweißverbindungen von Betonstahl mit anderen Stählen.

Die Festlegungen dieser Norm für die Schweißverbindungen gelten nur für vorwiegend ruhend beanspruchte Bauteile zur Übertragung von Kräften. Für nicht vorwiegend ruhend beanspruchte Bauteile sind die Regeln von DIN 1045-1 und DIN V ENV 1992-2 zu beachten. Diese Norm gilt nicht für die Herstellung von Betonstahlmatten.

2 Normative Verweisungen

Diese 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 Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

Normen der Reihe DIN 488, *Betonstahl*.

DIN 488-1, *Betonstahl — Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen*.

DIN 1045-1, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 1: Bemessung und Konstruktion*.

DIN 4099-2:2003-08, *Schweißen von Betonstahl — Teil 2: Qualitätssicherung*.

DIN 18800-1, *Stahlbauten — Bemessung und Konstruktion*.

DIN 18800-7:2002-09, *Stahlbauten — Teil 7: Ausführung und Herstellerqualifikation*.

DIN EN 287-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (enthält Änderung A1:1997); Deutsche Fassung EN 287-1:1992 + A1:1997*.

Normen der Reihe DIN EN 288, *Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe*.

DIN EN 1418, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern von Schweißeinrichtungen zum Schmelzschweißen und von Einrichtern für das Widerstandsschweißen für vollmechanisches und automatisches Schweißen von metallischen Werkstoffen; Deutsche Fassung EN 1418:1997*.

DIN EN 10025, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen — Technische Lieferbedingungen (enthält Änderung A1:1993); Deutsche Fassung EN 10025:1990*.

DIN EN 10204:1995-08, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen (enthält Änderung A1:1995); Deutsche Fassung EN 10204:1991 und A1:1995*.

DIN EN 10113-1, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus schweißgeeigneten Feinkornbaustählen — Teil 1: Allgemeine Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10113-1:1993*.

DIN EN 10113-2, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus schweißgeeigneten Feinkornbaustählen — Teil 2: Lieferbedingungen für normalgeglühte/normalisierend gewalzte Stähle; Deutsche Fassung EN 10113-2:1993*.

DIN EN 10113-3, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus schweißgeeigneten Feinkornbaustählen — Teil 3: Lieferbedingungen für thermomechanisch gewalzte Stähle; Deutsche Fassung EN 10113-3:1993*.

DIN EN 25817, *Lichtbogenschweißverbindungen an Stahl — Richtlinie für die Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:1992); Deutsche Fassung EN 25817:1992.*

DIN V ENV 1992-1-1, *Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1: Grundlagen und Anwendungsregeln für den Hochbau; Deutsche Fassung ENV 1992-1-1:1992.*

DIN V ENV 1992-2, *Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 2: Betonbrücken; Deutsche Fassung ENV 1992-2:1996.*

DIN V ENV 1993-1-1, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau; Deutsche Fassung ENV 1993-1-1:1992.*

DIN EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Verfahren und Ordnungsnummern (ISO 4063:1998); Deutsche Fassung EN ISO 4063:2000.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1

tragende Schweißverbindungen

dienen der Kraftübertragung zwischen Betonstählen bzw. zwischen Betonstählen und anderen Stählen

3.2

nichttragende Schweißverbindungen

dienen der Lagesicherung zwischen Betonstählen bzw. zwischen Betonstählen und anderen Stählen beim Transport und während des Betonierens

4 Werkstoffe

4.1 Grundwerkstoffe

4.1.1 Betonstähle

Es dürfen alle Betonstähle nach den Normen der Reihe DIN 488 und schweißgeeignete Betonstähle mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung verwendet werden.

Bei der Instandhaltung und bei Erweiterungen von Altbauten muss die Schweißbeignung der Stähle nachgewiesen sein und eine Schweißanweisung nach DIN 4099-2:2003-08, 4.2 vorliegen.

4.1.2 Andere Stähle

Betonstähle dürfen an Bauteilen aus unlegierten Baustählen nach DIN EN 10025, Feinkornbaustählen und nichtrostenden Stahlsorten bzw. Stahlsorten, die in DIN V ENV 1993-1-1 genannt werden und eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung haben, geschweißt werden.

4.1.3 Werkstoffnachweise

Betonstähle, die die Anforderungen nach den Normen der Reihe DIN 488 erfüllen, sind durch einen Lieferschein zu belegen.

Für unlegierte Baustähle müssen Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204:1995-08 vorliegen. Weitere Regelungen siehe Anhang A.

4.2 Schweißzusätze und Schweißhilfsstoffe

Die Schweißzusätze und Schweißhilfsstoffe sind hinsichtlich ihrer mechanisch-technologischen Gütewerte auf die vorgesehenen Betonstähle und die Stahlwerkstoffe abzustimmen.

Es dürfen nur Schweißzusätze und Schweißhilfsstoffe, die zertifiziert sind, verwendet werden.

DIN 4099-1:2003-08

5 Schweißprozesse

Es dürfen folgende Schweißprozesse nach DIN EN ISO 4063 eingesetzt werden:

- 111 Lichtbogenhandschweißen
- 114 Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas.
- 135 Metall-Aktivgasschweißen
- 136 Metall-Aktivgasschweißen mit Fülldrahtelektrode
- 23 Buckelschweißen
- 24 Abbrennstumpfschweißen
- 42 Reibschweißen

6 Schweißverbindungen

6.1 Allgemeines

Tragende und nichttragende Schweißverbindungen sind – soweit nicht anders vermerkt – mit den gleichen Nahtformen herzustellen.

Eine Zusammenstellung der möglichen Schweißverbindungen in Abhängigkeit von den Schweißverfahren ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Die Angaben der Schweißanweisung sind zu beachten.

6.2 Tragende Schweißverbindungen

Es dürfen folgende Verbindungsarten ausgeführt werden:

- Stumpfstoß (siehe 6.2.1)
- Überlappstoß (siehe 6.2.2)
- Laschenstoß (siehe 6.2.3)
- Kreuzungsstoß (siehe 6.2.4)

6.2.1 Stumpfstoß

6.2.1.1 Stumpfstoß mit den Prozessen 111, 114, 135 und 136

Stumpfstoße sind nach Bild 1 a) bis d) auszubilden. Sie sind im Durchmesserbereich von 20 mm bis 40 mm einsetzbar.

Die Nahtvorbereitung der nicht senkrechten Nahtflanke muss keilförmig erfolgen.

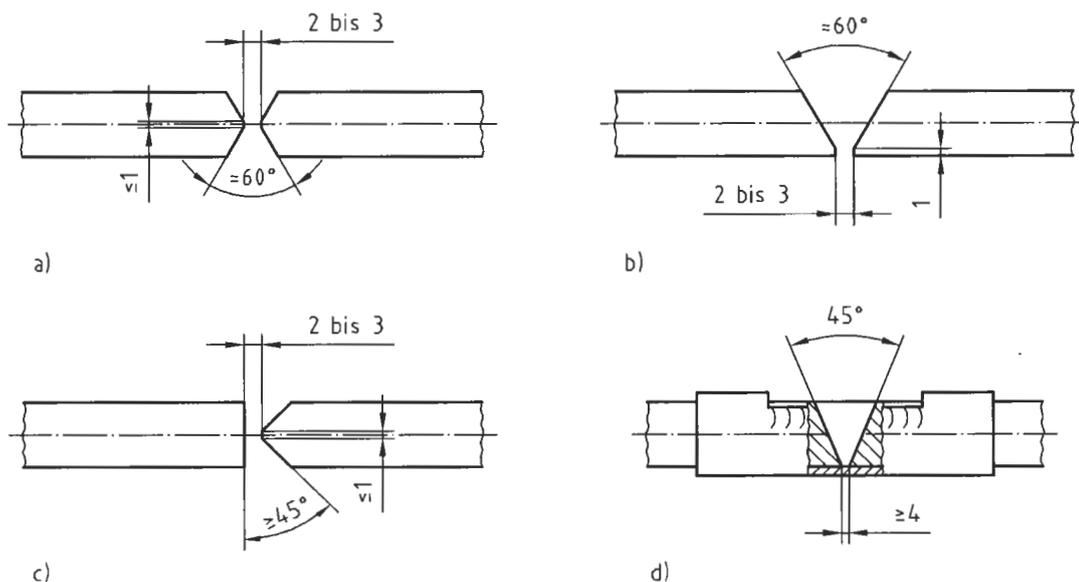
Die Schweißnahtvorbereitung erfolgt mittels Trennschleifen oder Brennschnitt.

Tabelle 1 — Schweißprozesse, Schweißverbindungen und zulässige Stabnennendurchmesser
Maße in Millimeter

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Schweißprozesse nach DIN EN ISO 4063	Arten der Schweißverbindungen	Bereich der Stabnennendurchmesser		
			Tragende Verbindung	Nichttragende Verbindung	
1	111 Lichtbogenhand-schweißen	Stumpfstoß	20 bis 40	— ^a	
2		Laschenstoß	6 bis 40	— ^a	
3		Überlappstoß (Übergreifungsstoß)	6 bis 40	— ^a	
4	114 Metall-Lichtbogen-schweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas	Kreuzungsstoß	6 bis 16	— ^a	
5		Verbindung mit anderen Stahlteilen	6 bis 40	— ^a	
6	42 Reibschweißen	Stumpfstoß	6 bis 40 ^b	— ^a	
		Verbindungen mit anderen Stahlteilen	6 bis 40	— ^a	
7	24 Abbreinstumpf-schweißen	Stumpfstoß	6 bis 40 ^b	— ^a	
8	23 Buckelschweißen	Überlappstoß (Übergreifungsstoß)	6 bis 28	6 bis 40	
9		Kreuzungsstoß	6 bis 28 ^c	6 bis 40	
10	Metall-Aktivgasschweißen 135 bzw. 136	Stumpfstoß	20 bis 40	— ^a	
11		Überlappstoß	6 bis 40	— ^a	
12		Laschenstoß	6 bis 40	— ^a	
13		Kreuzungsstoß	6 bis 16	6 bis 40	
14		Verbindung mit anderen Stahlteilen	6 bis 40	a	
– Symbolische Darstellung von tragenden Verbindungen:					
Stumpfstoß		Laschenstoß			
Überlappstoß		Kreuzungsstoß			
– Symbolische Darstellung von nichttragenden Verbindungen:					
Überlappstoß		Kreuzungsstoß			
^a Sofern der Stoß als nichttragend ausgeführt wird, gilt Spalte 3 ^b Es dürfen gleiche Stabnennendurchmesser miteinander verbunden werden sowie benachbarte Stabnennendurchmesser ^c Zulässiges Verhältnis der Nennendurchmesser sich kreuzender Stäbe $\geq 0,57$					

DIN 4099-1:2003-08

Maße in Millimeter

**Legende**

- a) D-V-Naht
- b) V-Naht
- c) D-HV-Naht
- d) Stumpfstoß mit Badsicherung (Auch andere Badsicherungsausbildung ist möglich)

Bild 1 — Stumpfstoße**6.2.1.2 Stumpfstoß mit dem Prozess 24**

Die Stirnflächen der Stäbe sollten möglichst parallel zueinander stehen. Die zu schweißenden Stabenden dürfen nicht verbogen sein. Außermittigkeiten dürfen bis 10 % des Stabnenndurchmessers betragen.

Der Durchmesserbereich beträgt 6 mm bis 40 mm, wobei nur gleiche oder benachbarte Stabnenn-durchmesser miteinander verbunden werden dürfen.

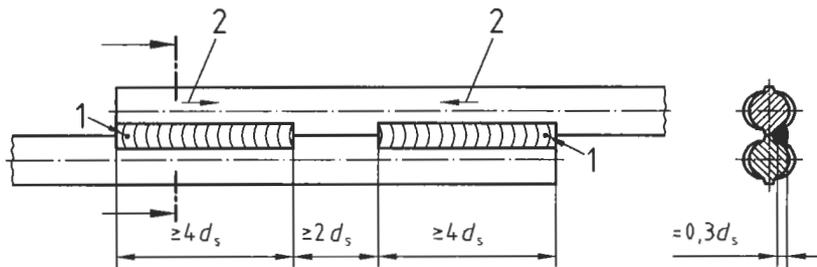
6.2.1.3 Stumpfstoß mit dem Prozess 42

Die Stirnflächen der Stäbe sollten möglichst parallel zueinander und rechtwinklig zur Stabachse stehen. Die zu schweißenden Stabenden dürfen nicht verbogen sein. Es können auch unterschiedliche Stabnenn-durchmesser miteinander verbunden werden. Eine Entfernung des Schweißwulstes ist im Normalfall nicht erforderlich.

6.2.2 Überlappstoß

Der Überlappstoß ist nach Bild 2 mit einseitigen unterbrochenen Flankennähten auszuführen (unsymmetrischer Kraftverlauf). Liegen die Stäbe in der äußeren Bewehrungslage in Bezug auf die Bauteiloberfläche senkrecht übereinander und ist ihr Durchmesser > 20 mm, so ist die Länge der Überlappung unter Beibehaltung der Schweißnahtlängen auf $\geq 15 \times$ Nenn-durchmesser zu erhöhen. Im Stoßbereich sind die Stäbe ohne Abstand aneinander zu legen.

Der Überlappstoß ist im Durchmesserbereich von 6 mm bis 40 mm, für den Prozess 23 von 6 mm bis 28 mm einsetzbar. Es dürfen unterschiedliche Stabnenn-durchmesser miteinander verbunden werden.



Lage der Längsrippen beliebig

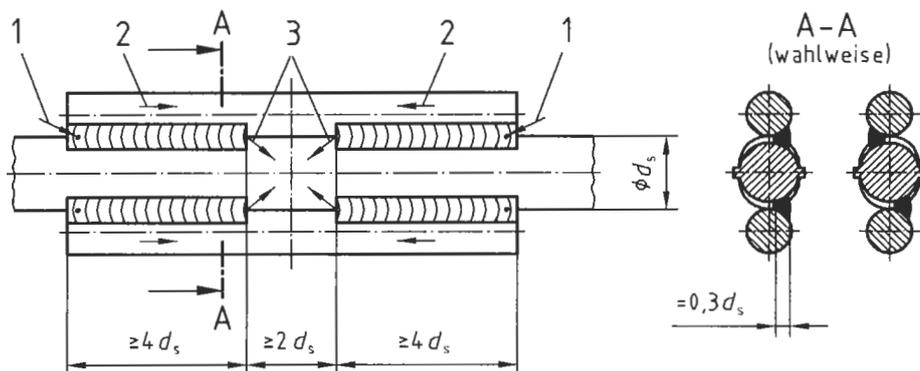
Legende

- 1 Stabelektrode zünden; die Zündstelle muss in der Fuge liegen, die später überschweißt wird
- 2 Schweißrichtungen bei Stabachse waagrecht oder annähernd waagrecht; bei senkrechter Stabachse ist von unten nach oben (steigend) zu schweißen
- d_s Nenndurchmesser des gegebenenfalls dünneren der gestoßenen Stäbe

Bild 2 — Überlappstoß für tragende Verbindungen**6.2.3 Laschenstoß**

Der Laschenstoß ist nach Bild 3 mit einseitigen oder mit beidseitigen Flankennähten auszuführen. Der Querschnitt beider Laschen zusammen muss mindestens gleich dem des zu stoßenden Stabes sein. Als Lasche sollte Betonstahl gleicher Sorte eingesetzt werden.

Der Laschenstoß ist im Durchmesserbereich von 6 mm bis 40 mm einsetzbar.



Lage der Längsrippen beliebig

Legende

- 1 Stabelektrode zünden; die Zündstelle muss in der Fuge liegen, die später überschweißt wird
- 2 Schweißrichtungen bei Stabachse waagrecht oder annähernd waagrecht; bei senkrechter Stabachse ist von unten nach oben (steigend) zu schweißen
- 3 Stabelektrode abheben
- d_s Nenndurchmesser des gegebenenfalls dünneren der gestoßenen Stäbe

Bild 3 — Laschenstoß

DIN 4099-1:2003-08**6.2.4 Kreuzungsstoß****6.2.4.1 Kreuzungsstoß mit den Prozessen 111, 114, 135, 136**

Der Kreuzungsstoß ist nach Bild 4 auszuführen. Er ist im Durchmesserbereich von 6 mm bis 16 mm einsetzbar.

Die Maße für die Schweißnahtbegrenzung sollten sein:

$$\alpha_w = 0,3 d_s \text{ (des dünneren Stabs)}$$

$$l_w = 0,5 \pi d_s \text{ (des dünneren Stabs)}$$

Dabei ist

α_w die Schweißnahtdicke

l_w die Schweißnahtlänge



Lage der Längsrippen beliebig

Bild 4 — Kreuzungsstoß

6.2.4.2 Kreuzungsstoß mit Prozess 23

Der Kreuzungsstoß ist für den Prozess 23 im Durchmesserbereich von 6 mm bis 28 mm einsetzbar.

6.3 Nichttragende Schweißverbindungen**6.3.1 Allgemeines**

Die Tragkraft der Verbindung darf nicht in Rechnung gestellt werden. Die Schweißung darf die Tragfähigkeit der Stäbe nicht beeinflussen.

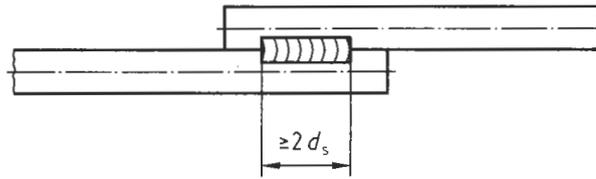
Es dürfen folgende Stoßarten ausgeführt werden:

- Überlappstoß
- Kreuzungsstoß

6.3.2 Überlappstoß

Der Überlappstoß ist nach Bild 5 auszuführen. Er ist im Durchmesserbereich von 6 mm bis 40 mm einsetzbar.

Beim Überlappungsstoß als nichttragende Schweißverbindung muss bei Anordnung mehrerer Schweißbereiche hintereinander ihr Abstand mindestens das Dreifache des größeren Stabendurchmessers betragen.



Schnitt siehe Bild 2

Legende

d_s Nenndurchmesser des gegebenenfalls dünneren der gestoßenen Stäbe

Bild 5 — Überlappstoß als nichttragende Verbindung**6.3.3 Kreuzungsstoß**

Die Schweißungen sind nach Bild 4 auszuführen. Sie sind im Durchmesserbereich von 6 mm bis 40 mm einsetzbar.

Das Verhältnis der Nenndurchmesser d_s der sich kreuzenden Stäbe muss $\geq 0,28$ sein.

6.4 Schweißverbindungen zwischen Betonstahl und anderen Stahlteilen**6.4.1 Allgemeines**

Die in den Bildern 6 bis 10 angegebenen Werkstoffdicken der Stahlteile sind unter schweißtechnischen Gesichtspunkten festgelegt. Aus statischen Gründen können größere Dicken erforderlich werden. Soll von den Festlegungen im Hinblick auf die Nahtlänge oder die Werkstoffdicke der Stahlteile und gegebenenfalls auch der Stababstände abgewichen werden, so ist der Nachweis hierfür durch Versuche zu erbringen.

ANMERKUNG Die Einzelheiten werden in Abstimmung zwischen den anerkannten Prüfstellen und dem Tragwerksplaner geregelt.

Für die Werkstoffauswahl, Bemessung und Konstruktion der Stahlteile gilt DIN 18800-1.

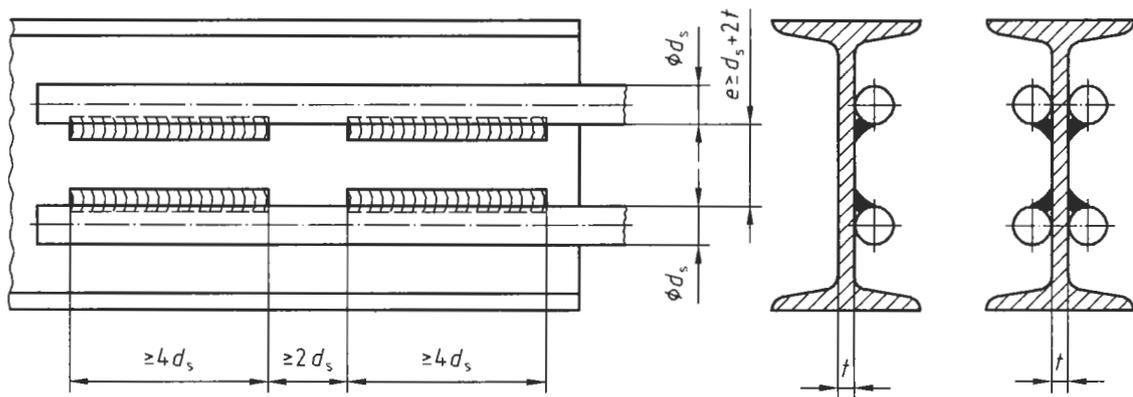
Schweißverbindungen zwischen Betonstählen nach 4.1.1 und nichtrostenden Stählen oder Feinkornbaustählen mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung sind zulässig. Bei Schweißverbindungen derartiger Werkstoffkombinationen sind die jeweils maßgebenden Bestimmungen einzuhalten.

6.4.2 Verbindungsarten**6.4.2.1 Verbindungen mit Flankennähten**

Die Verbindungen mit Flankennähten sind im Bild 6 für einseitige und im Bild 7 für beidseitige Flankennähte dargestellt. Dabei entspricht die Verbindung mit einseitigen Flankennähten dem Überlappstoß nach 6.2.2 und die Verbindung mit beidseitigen Flankennähten dem Laschenstoß nach 6.2.3.

Die Flankennähte sind nach Bild 11 auszubilden, wobei die Nahtdicke $\approx 0,3 \times$ Stabnenndurchmesser betragen muss. Für die Dicke der Stahlteile, die Nahtlängen und die Nahtabstände gelten die Angaben in den Bildern 6 und 7. Die Nahtabstände und die Abstände zwischen den Nähten und gegebenenfalls anderen angrenzenden Bauteilflächen müssen so groß sein, dass eine ausreichende Zugänglichkeit zum Schweißen sichergestellt ist.

DIN 4099-1:2003-08

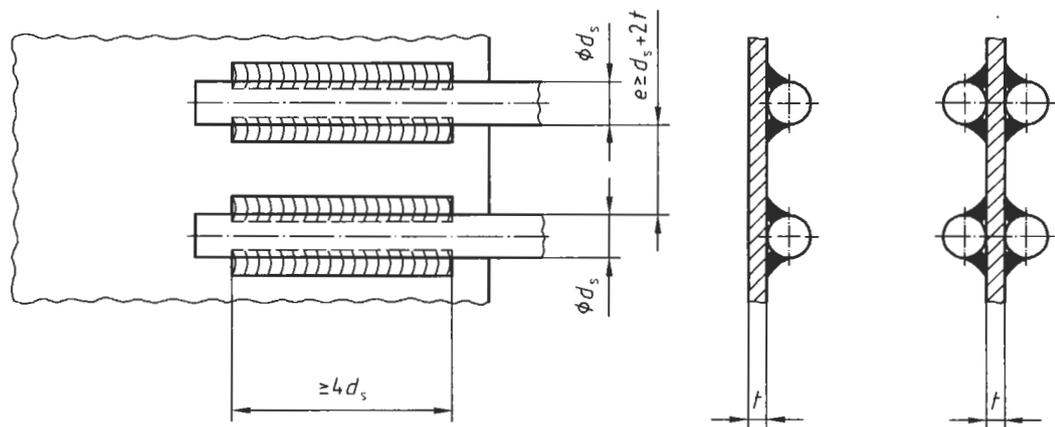


Bei nichttragenden Verbindungen darf eine der beiden Schweißnähte entfallen

$$0,4 d_s \leq t \leq 4 \text{ mm}$$

a) einseitige b) beidseitige
Anordnung der Betonstähle

Bild 6 — Beispiele von Verbindungen mit einseitigen Flankennähten



$$0,4 d_s \leq t \leq 4 \text{ mm}$$

a) einseitige b) beidseitige
Anordnung der Betonstähle

Bild 7 — Beispiele von Verbindungen mit beidseitigen Flankennähten

6.4.2.2 Verbindungen mit Stirnkehlnähten

Verbindungen mit Stirnkehlnähten dürfen nach den Bildern 8 bis 10 ausgeführt werden. Für die Dicken der Stahlteile gelten die dort angegebenen Maße. Es dürfen mehrere Betonstahlstäbe an einem Blech oder Formstahl angeschweißt werden. Der dabei einzuhaltende lichte Abstand sollte unter schweißtechnischen Gesichtspunkten größer sein als der dreifache Nenndurchmesser des Stabes.

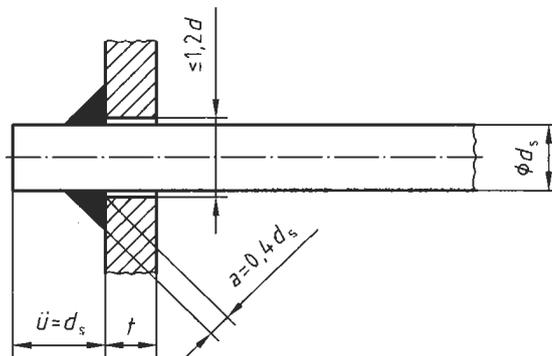
Derartige Verbindungen mit Stirnkehlnähten sind im Allgemeinen für Endverankerungen nach DIN V ENV 1992-1-1 geeignet. Für Stirnkehlnahtverbindungen am aufgesetzten Stab nach Bild 10 ist das Ende des Betonstahles rechtwinklig zur Stabachse abzutrennen. Es ist durch geeignete Maßnahmen beim Heften dafür zu sorgen, dass die Stirnfläche des Betonstahls ohne Zwischenraum an dem Stahl anliegt.

Bei Blechen von Einbauteilen sind durch geeignete Werkstoffauswahl Dopplungen und Terrassenbrüche zu vermeiden. Dies muss durch Prüfung kontrolliert werden.

6.4.2.3 Verbindung durch Prozess 42

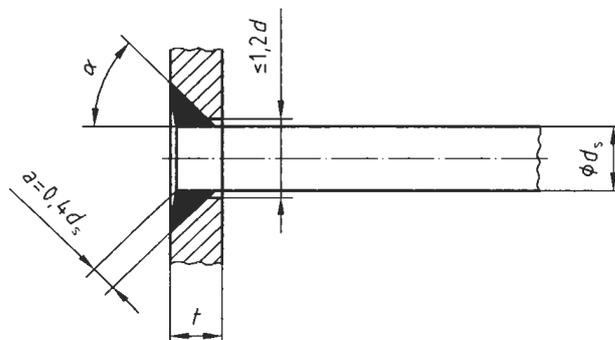
Mit dem Prozess Reibschweißen hergestellte Schweißverbindungen zwischen Betonstählen nach 4.1.1 und nichtrostenden Stählen oder Feinkornstählen nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung oder unlegierten Baustählen sind zulässig.

Für die einzelnen Werkstoffkombinationen und für die unterschiedlichen Geometrien sind entsprechende Schweißparameter festzulegen. Die Stirnflächen der Stäbe sollten möglichst parallel zueinander und rechtwinklig zur Stabachse stehen. Ein Beispiel für die Verbindung eines Betonstahls mit einer Platte ist in Bild 12 gegeben.



$$0,4 d_s \leq t \leq 4 \text{ mm}$$

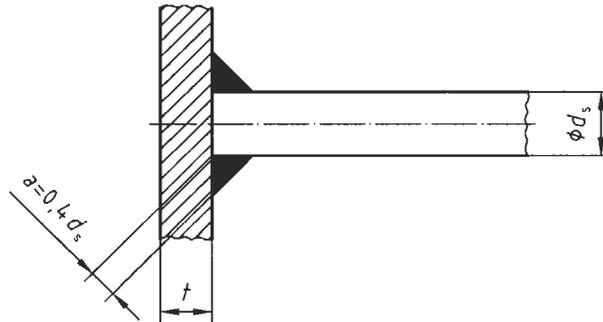
Bild 8 — Stirnkehlnaht am durchgeführten Stab



$$t \geq d_s$$

$$\alpha \geq 45^\circ$$

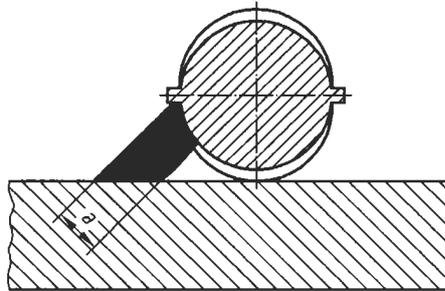
Bild 9 — Stirnkehlnaht am versenkten Stab



$$0,4 d_s \leq t \leq 4 \text{ mm}$$

Bei Einsatz der Platte als Zwischen- bzw. Stirnplatte $16 \text{ mm} \leq t \leq d_s$

Bild 10 — Stirnkehlnaht am aufgesetzten Stab



$$a \approx 0,3 d_s$$

Bild 11 — Nahtausbildung



Bild 12 — Stumpfnah mit Reibschweißen

7 Ausführung von Betonstahlschweißarbeiten

7.1 Allgemeines

Die Ausführung von Betonstahlschweißarbeiten muss mindestens die Anforderungen der Bewertungsgruppe C nach DIN EN 25817 erfüllen.

Schweißer und Schweißverbindungen müssen angemessen gegen direkte Witterungseinflüsse, wie Wind, Regen und Schnee geschützt werden. Von den Oberflächen im Schweißbereich und den Berührungsf lächen sind Betonreste, Schmutz, Fette, Öle, Feuchtigkeit, Rost und Zunder zu entfernen sowie Beschichtungen, soweit diese die Schweißnahtgüte ungünstig beeinflussen.

Die zu schweißenden Stäbe sollten im Bereich der Schweißstelle vor schnellem Abkühlen geschützt werden. Bei niedrigen Temperaturen müssen geeignete Maßnahmen in der Schweißanweisung niedergelegt werden.

Bei Anwendung der Schweißprozesse 135 und 136 müssen die Schweißbereiche vor Wind und anderen Luftbewegungen geschützt werden.

Tragende und nichttragende Betonstahlverbindungen sind mit der gleichen Sorgfalt herzustellen.

Es darf nur nach qualifizierten Schweißanweisungen der Normen der Reihe DIN EN 288 gearbeitet werden, die am Arbeitsplatz vorhanden sein müssen.

Betonstahlschweißarbeiten dürfen nur von Schweißern und Bedienern von Schweißanlagen durchgeführt werden, die im Besitz gültiger Prüfungsbescheinigungen nach DIN EN 287-1 oder nach DIN EN 1418 für die jeweils vorgesehene Verbindungsart sind.

7.2 Schweißen in Abbiegungen von Betonstahl

Hierfür gelten die Festlegungen nach DIN 1045-1.

7.3 Schweißarbeiten mit dem Prozess 23

Es sind nur synchrongesteuerte Schweißmaschinen und Schweißzangen zu verwenden. Schweißströme, Schweißzeiten und Elektrodenpresskräfte müssen reproduzierbar eingestellt werden können. Die Möglichkeit des Nachwärmens sollte vorhanden sein. In der Regel sind Formelektroden zu verwenden.

Die Schweißparameter sind vor Beginn der Schweißarbeiten und bei Änderung der Herstellbedingungen durch Arbeitsprüfungen nach DIN 4099-2:2003-08, 4.3.2 zu prüfen.

7.4 Schweißarbeiten mit dem Prozess 24

Es sind nur Schweißmaschinen mit einer der Schweißaufgabe angemessenen elektrischen Leistung und den hierzu erforderlichen Stauch- und Spannkraften zu verwenden. Die Schweißmaschine muss vom Typ und der Leistung der entsprechen, die bei der Verfahrensprüfung eingesetzt worden ist.

Wo Schwankungen der Netzspannung auftreten können, sind entsprechende Maßnahmen zum Konstanthalten der Sekundärleistung zu treffen.

7.5 Schweißarbeiten mit dem Prozess 42

Es sind nur Reibschweißmaschinen mit einer der Schweißaufgabe angemessenen Axialkraft zu verwenden. Die Axialkräfte, Drehzahl und Schweißzeiten müssen reproduzierbar eingestellt werden können. Die Schweißmaschine muss vom Typ und der Leistung derjenigen entsprechen, die bei der Verfahrensprüfung eingesetzt worden ist. Eine Entfernung des während der Schweißung entstandenen Schweißwulstes kann erfolgen, ist jedoch nicht erforderlich.

DIN 4099-1:2003-08

Anhang A (normativ)

Werkstoffnachweise für Stahl

A.1 Anforderungen an die Stahlsorten S355 und S460

Für Erzeugnisse aus den Stahlsorten S355 nach DIN EN 10025 sind die Elemente (507) bis (509), sowie (513) der DIN 18800-7:2002-09 einzuhalten.

Für Erzeugnisse der Stahlsorte S460 nach DIN EN 10113 sind die Elemente (509) und (513) der DIN 18800-7:2002-09 einzuhalten.

A.2 Nichtrostende Stähle

Für nichtrostende Stähle gilt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung sowie DIN EN 10204:1995-08.

A.3 Feinkornbaustähle S690Q

Für hochfeste, schweißgeeignete Feinkornbaustähle gilt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung sowie DIN EN 10204:1995-08.