

DIN EN 1993-1-8/NA**DIN**

ICS 91.010.30; 91.080.10

Ersatzvermerk
siehe unten

**Nationaler Anhang –
National festgelegte Parameter –
Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten –
Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen**

National Annex –
Nationally determined parameters –
Eurocode 3: Design of steel structures –
Part 1-8: Design of joints

Annexe Nationale –
Paramètres déterminés au plan national –
Eurocode 3: Calcul des structures en acier –
Partie 1-8: Calcul des assemblages

Ersatzvermerk

Mit DIN EN 1993-1-1:2010-12, DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12, DIN EN 1993-1-3:2010-12, DIN EN 1993-1-3/NA:2010-12, DIN EN 1993-1-5:2010-12, DIN EN 1993-1-5/NA:2010-12, DIN EN 1993-1-8:2010-12, DIN EN 1993-1-9:2010-12, DIN EN 1993-1-9/NA:2010-12, DIN EN 1993-1-10:2010-12, DIN EN 1993-1-10/NA:2010-12, DIN EN 1993-1-11:2010-12 und DIN EN 1993-1-11/NA:2010-12 Ersatz für DIN 18800-1:2008-11;
mit DIN EN 1993-1-1:2010-12, DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12, DIN EN 1993-1-8:2010-12, DIN EN 1993-1-9:2010-12, DIN EN 1993-1-9/NA:2010-12, DIN EN 1993-1-10:2010-12 und DIN EN 1993-1-10/NA:2010-12 Ersatz für DIN V ENV 1993-1-1:1993-04, DIN V ENV 1993-1-1/A1:2002-05 und DIN V ENV 1993-1-1/A2:2002-05;
mit DIN EN 1993-1-1:2010-12, DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12, DIN EN 1993-1-8:2010-12, DIN EN 1993-1-11:2010-12 und DIN EN 1993-1-11/NA:2010-12 Ersatz für DIN 18801:1983-09;
mit DIN EN 1993-1-1:2010-12, DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12 und DIN EN 1993-1-8:2010-12 Ersatz für DIN 18808:1984-10;
mit DIN EN 1993-1-8:2010-12, DIN EN 1993-4-1:2010-12 und DIN EN 1993-4-1/NA:2010-12 Ersatz für DIN 18914:1985-09

Gesamtumfang 20 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12

Inhalt

Seite

Vorwort	3
NA 1 Anwendungsbereich	4
NA 2 Nationale Festlegungen zur Anwendung von DIN EN 1993-1-8:2010-12	4
NA 2.1 Allgemeines	4
NA 2.2 Nationale Festlegungen	5
NCI zu 1.2 Normative Verweisungen	5
NDP zu 1.2.6 (Bezugsnormengruppe 6: Niete) Anmerkung	5
NDP zu 2.2(2) Anmerkung	5
NCI zu Abschnitt 3.1.1 Verzinkte Schrauben	5
NDP zu 3.1.1(3) Anmerkung	6
NDP zu 3.4.2(1) Anmerkung	6
NCI zu 3.5 Schraubverbindungen mit Sackloch	6
NCI zu 3.13.1 Schraubverbindungen	7
NCI zu 4.5.2 Grenzwert für Kehlnahtdicken	7
NCI zu 4.5.3.2(6)	7
NDP zu 5.2.1(2) Anmerkung	7
NCI zu 6.2.7.1(13) und 6.2.7.1 (14) Kontaktstoß und Druckübertragung durch Kontakt	7
NDP zu 6.2.7.2(9) Anmerkung	8
NCI Kontaktstoß und Druckübertrag durch Kontakt	9
NCI Stumpfstoß von Querschnittsteilen verschiedener Dicken	9
NCI Geschweißte Endanschlüsse zusätzlicher Gurtplatten	10
NCI Gurtplattenstöße	10
NCI Anhang NA.A (<i>normativ</i>) Ergänzende Vorspannverfahren zu DIN EN 1090-2	12
NCI NA.A.1 Allgemeines	12
NCI NA.A.2 Drehimpuls-Vorspannverfahren	12
NCI NA.A.3 Modifiziertes Drehmoment-Vorspannverfahren	12
NCI NA.A.4 Modifiziertes kombiniertes Vorspannverfahren	12
NCI NA.A.5 Tabellen	13
NCI NA.B.1 Werkstoffe	15
NCI NA.B.2 Anforderungen	15
NCI NA.B.3 Charakteristische Werte	16
NCI NA.B.4 Schweißnähte	18
NCI NA.B.5 Schraubverbindungen	18
NCI Literaturhinweise	20

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom NA 005-08-16 AA „Tragwerksbemessung“ erstellt.

Dieses Dokument bildet den Nationalen Anhang zu DIN EN 1993-1-8:2010-12, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-8 NA: Bemessung von Anschlüssen*.

Die Europäische Norm EN 1992-1-8 räumt die Möglichkeit ein, eine Reihe von sicherheitsrelevanten Parametern national festzulegen. Diese national festzulegenden Parameter (en: *Nationally determined parameters*, NDP) umfassen alternative Nachweisverfahren und Angaben einzelner Werte, sowie die Wahl von Klassen aus gegebenen Klassifizierungssystemen. Die entsprechenden Textstellen sind in der Europäischen Norm durch Hinweise auf die Möglichkeit nationaler Festlegungen gekennzeichnet. Eine Liste dieser Textstellen befindet sich im Unterabschnitt NA 2.1. Darüber hinaus enthält dieser Nationale Anhang ergänzende nicht widersprechende Angaben zur Anwendung von DIN EN 1993-1-8:2010-12 (en: *non-contradictory complementary information*, NCI).

Dieser Nationale Anhang ist Bestandteil von DIN EN 1993-1-8:2010-12.

DIN EN 1993-1-8:2010-12 und dieser Nationale Anhang DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12 ersetzen teilweise DIN 18800-1:2008-11, DIN 18801:1993-09, DIN 18808:1984-10 und DIN 18914:1985-09, sowie DIN V ENV 1993-1-1:1993-04, DIN V ENV 1993-1-1/A1:2002-05 und DIN V ENV 1993-1-1/A2:2002-05.

Änderungen

Gegenüber DIN 18800-1:2008-11, DIN 18801:1983-09, DIN 18808:1984-10 und DIN 18914:1985-09, sowie DIN V ENV 1993-1-1:1993-04, DIN V ENV 1993-1-1/A1:2002-05 und DIN V ENV 1993-1-1/A2:2002-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) nationale Festlegungen zu DIN EN 1993-1-8:2010-12 aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN 1050: 1934-08, 1937xxxx-07, 1946-10, 1957x-12, 1968-06

DIN 1073: 1928-04, 1931-09, 1941-01, 1974-07

DIN 1073 Beiblatt: 1974-07

DIN 1079: 1938-01, 1938-11, 1970-09

DIN 4100: 1931-05, 1933-07, 1934xxxx-08, 1956-12, 1968-12

DIN 4101: 1937xxx-07, 1974-07

DIN 4115: 1950-08

DIN 18800-1: 1981-03, 1990-11, 2008-11

DIN 18800-1/A1: 1996-02

DIN 18801: 1983-09

DIN 18808: 1984-10

DIN 18914: 1985-09

DIN V ENV 1993-1-1: 1993-04

DIN V ENV 1993-1-1/A1: 2002-05

DIN V ENV 1993-1-1/A2: 2002-05

DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12

NA 1 Anwendungsbereich

Dieser Nationale Anhang enthält nationale Festlegungen für den Entwurf, die Berechnung und die Bemessung von Anschlüssen aus Stahl mit Stahlsorten S235, S275, S355 und S460 unter vorwiegend ruhender Belastung, die bei der Anwendung von DIN EN 1993-1-8:2010-12 in Deutschland zu berücksichtigen sind.

Dieser Nationale Anhang gilt nur in Verbindung mit DIN EN 1993-1-8:2010-12.

NA 2 Nationale Festlegungen zur Anwendung von DIN EN 1993-1-8:2010-12

NA 2.1 Allgemeines

DIN EN 1993-1-8:2010-12 weist an den folgenden Textstellen die Möglichkeit nationaler Festlegungen aus (NDP).

- 1.2.6 (Bezugsnormengruppe 6: Niete);
- 2.2(2);
- 3.1.1(3);
- 3.4.2(1);
- 5.2.1(2);
- 6.2.7.2(9).

Darüber hinaus enthält NA 2.2 ergänzende nicht widersprechende Angaben zur Anwendung von DIN EN 1993-1-8:2010-12. Diese sind durch ein vorangestelltes „NCI“ gekennzeichnet.

- 1.2 Normative Verweisungen;
- 3.1.1 Verzinkte Schrauben;
- 3.5 Schraubverbindungen mit Sackloch;
- 3.13.1 Schraubverbindungen;
- 4.5.2 Grenzwert für Kehlnahtdicken;
- 4.5.3.2(6);
- 6.2.7.1 (13) und 6.2.7.1(14) Kontaktstoß und Druckübertragung durch Kontakt;
- Kontaktstoß und Druckübertragung durch Kontakt;
- Stumpfstoß von Querschnittsteilen verschiedener Dicken;
- Geschweißte Endanschlüsse zusätzlicher Gurtplatten;
- Gurtplattenstöße;

- Anhang NA.A Ergänzende Vorspannverfahren zu DIN EN 1090-2;
- Anhang NA.B Gussteile, Schmiedeteile und Bauteile aus Vergütungsstählen;
- Literaturhinweise.

Die nachfolgende Nummerierung entspricht der Nummerierung von DIN EN 1993-1-8:2010-12.

NA 2.2 Nationale Festlegungen

NCI zu 1.2 Normative Verweisungen

- NA DIN 124, *Halbrundniete; Nenndurchmesser 10 bis 36 mm*
- NA DIN 302, *Senkniete; Nenndurchmesser 10 bis 36 mm*
- NA DIN EN 1090-2:2008-12, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 2: Technische Anforderungen an die Ausführung von Tragwerken aus Stahl*

NDP zu 1.2.6 (Bezugsnormengruppe 6: Niete) Anmerkung

Bis zum Erscheinen einer entsprechenden EN-Norm gelten für die geometrischen Abmessungen DIN 124 und DIN 302. Der Werkstoff für Niete ist im Einzelfall festzulegen.

NDP zu 2.2(2) Anmerkung

Es gelten die Empfehlungen unter Beachtung der folgenden Ergänzungen.

$\gamma_{M2,S420} = 1,25$, unter Verwendung von $\beta_w = 0,88$ statt $\beta_w = 1,0$ aus DIN EN 1993-1-8:2010-12, Tabelle 4.1.

$\gamma_{M2,S460} = 1,25$, unter Verwendung von $\beta_w = 0,85$ statt $\beta_w = 1,0$ aus DIN EN 1993-1-8:2010-12, Tabelle 4.1.

Für Injektionsschrauben ist ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis erforderlich.

ANMERKUNG Als bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise gelten:

- europäische technische Zulassungen,
- allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen,
- die Zustimmung im Einzelfall.

NCI zu Abschnitt 3.1.1 Verzinkte Schrauben

Es sind nur komplette Garnituren (Schrauben, Muttern und Scheiben) eines Herstellers zu verwenden.

Feuerverzinkte Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 und 10.9 sowie zugehörige Muttern und Scheiben dürfen nur verwendet werden, wenn sie vom Schraubenhersteller im Eigenbetrieb oder unter seiner Verantwortung im Fremdbetrieb verzinkt wurden.

Andere metallische Korrosionsschutzüberzüge dürfen verwendet werden, wenn

- die Verträglichkeit mit dem Stahl gesichert ist und
- eine wasserstoffinduzierte Versprödung vermieden wird und
- ein adäquates Anziehverhalten nachgewiesen wird.

DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12

Galvanisch verzinkte Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 und 10.9 dürfen nicht verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Ein anderer metallischer Korrosionsschutzüberzug ist z.B. die galvanische Verzinkung. Die galvanische Verzinkung bei Schrauben reicht als Korrosionsschutz alleine nur in trockenen Innenräumen (Korrosionskategorie C1 nach DIN EN ISO 12944-2) aus.

ANMERKUNG 2 Zur Vermeidung wasserstoffinduzierter Versprödung siehe auch DIN 267-9.

NDP zu 3.1.1(3) Anmerkung

Die Verwendung von Schrauben der Festigkeitsklassen 4.8, 5.8 und 6.8 sind für die Anwendung im Stahlbau nicht zulässig.

NDP zu 3.4.2(1) Anmerkung

Für die Vorspannanforderung für die Kategorien B und C mit der Vorspannkraft $F_{p,C} = 0,7 f_{ub} A_s$ und für die Kategorie E mit der vollen Vorspannkraft ist das kombinierte Vorspannverfahren nach DIN EN 1090-2 anzuwenden.

Für die Vorspannung als Qualitätssicherungsmaßnahme und für nicht voll vorgespannte Verbindungen der Kategorie E darf eine Vorspannkraft von bis zu

$$F_{p,C}^* = 0,7 f_{yb} A_s$$

angesetzt werden. Diese kann mit den Vorspannverfahren nach Anhang A aufgebracht werden.

Für die Sicherung der Garnitur gegenüber Lockern reicht in der Regel eine Vorspannung von 50 % von $F_{p,C}^*$ aus.

NCI zu 3.5 Schraubverbindungen mit Sackloch

Die folgenden Regelungen gelten für Gewindeteile $\leq M100$.

Bei Schraubverbindungen — z. B. Gewindestangen und Sacklochverbindungen — reicht die Einschraubtiefe aus, wenn das Verhältnis ζ der Einschraubtiefe zum Durchmesser des Außengewindes mindestens folgenden Wert erreicht

$\zeta = (600/f_{u,k}) \cdot (0,3 + 0,4 f_{u,b,k}/500)$ und wenn $f_{u,k} \leq f_{u,b,k}$ erfüllt ist.

Dabei ist

$f_{u,k}$ der charakteristische Wert der Zugfestigkeit des Bauteils mit Innengewinde in N/mm²;

$f_{u,b,k}$ der charakteristische Wert der Zugfestigkeit des Bauteils mit Außengewinde in N/mm².

ANMERKUNG 1 Eine genauere Ermittlung der Einschraubtiefe bei Sacklochverbindungen (z. B. Einschraubtiefe für Rundstäbe mit Gewinde) erfolgt nach der VDI-Richtlinie 2230.

ANMERKUNG 2 Sacklochverbindungen dürfen nur mit speziellem Nachweis (Verfahrensprüfung) planmäßig vorgespannt werden.

Bei Schraubverbindungen gelten die Regeln für Schraubenverbindungen im Übrigen sinngemäß.

NCI zu 3.13.1 Schraubverbindungen

Es sind Kopf- und Gewindebolzen nach Tabelle NA.1 zu verwenden. Für Kopf- und Gewindebolzen, die nicht in Tabelle NA.1 aufgeführt sind, sind die Nachweise nach DIN EN 1090-2:2008-12, 5.6.12 zu erbringen.

Bei der Ermittlung der Beanspruchbarkeiten von Verbindungen mit Kopf- und Gewindebolzen sind für die Bolzenwerkstoffe die in Tabelle NA.1 angegebenen charakteristischen Werte zu verwenden.

Tabelle NA.1 — Als charakteristische Werte für Werkstoffe von Kopf- und Gewindebolzen festgelegte Werte

	1	2	3	4
	Bolzen	nach	Streckgrenze $f_{y,b,k}$ N/mm ²	Zugfestigkeit $f_{u,b,k}$ N/mm ²
1	Festigkeitsklasse 4.8	DIN EN ISO 13918	340	420
2	S235J2+C450	DIN EN ISO 13918	350	450
3	S235JR, S235J0, S235J2, S355J0, S355J2	DIN EN ISO 10025-2	Werte nach DIN EN 1993-1-1:2010-12, Tabelle 3.1	

NCI zu 4.5.2 Grenzwert für Kehlnahtdicken

Bei Flacherzeugnissen und offenen Profilen mit Querschnittsteilen $t \geq 3$ mm muss folgender Grenzwert für die Schweißnahtdicke a von Kehlnähten zusätzlich eingehalten werden:

$$a \geq \sqrt{\max t} - 0,5 \quad (\text{NA.1})$$

mit a und t in mm.

In Abhängigkeit von den gewählten Schweißbedingungen darf auf die Einhaltung von Bedingung (NA.1) verzichtet werden, jedoch sollte für Blechdicken $t \geq 30$ mm die Schweißnahtdicke mit $a \geq 5$ mm gewählt werden.

ANMERKUNG Der Richtwert nach Bedingung (NA.1) vermeidet ein Missverhältnis von Nahtquerschnitt und verbundenen Querschnittsteilen, siehe auch [1] und [4].

NCI zu 4.5.3.2(6)

Für Schweißnähte an Bauteilen mit Erzeugnisdicken über 40 mm gilt für die Zugfestigkeit f_u jeweils der Wert für Erzeugnisdicken bis 40 mm.

NDP zu 5.2.1(2) Anmerkung

Keine weitere nationale Festlegung.

NCI zu 6.2.7.1(13) und 6.2.7.1 (14) Kontaktstoß und Druckübertragung durch Kontakt

(1) Druckkräfte normal zur Kontaktfuge dürfen in den Fällen der Ausführung nach Bild NA.1 b) oder c) vollständig durch Kontakt übertragen werden, wenn

DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12

- die Stoßflächen eben sind (Sägeschnitt),
- der Querschnittsversatz und der Winkel am Stoß den Toleranzen nach DIN EN 1090-2 entsprechen, siehe Bild NA.2,
- die Lage der Stoßflächen durch Verbindungsmittel gesichert ist,
- der Stoss zwischen zwei gleichen Profilen erfolgt.

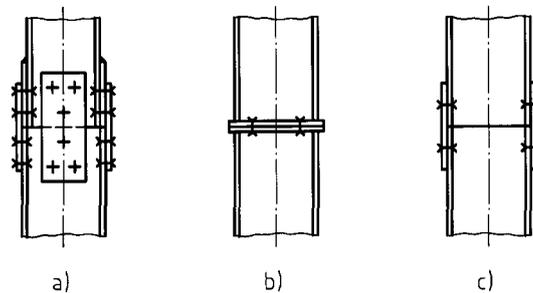


Bild NA.1 — mögliche Ausführungen von Kontaktstößen (a) Teilkontakt, b) und c) vollständiger Kontakt)

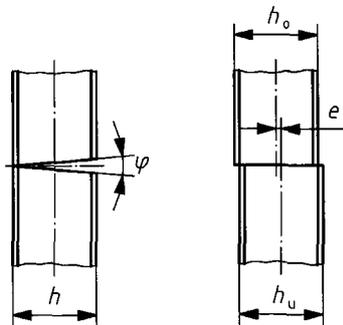


Bild NA.2 — erlaubte Toleranzen, $\varphi \leq 1/500$, $e \leq 2$ mm

(2) Die Grenzdruckspannungen in der Kontaktfuge dürfen wie die des Werkstoffs der gestoßenen Bauteile angenommen werden.

(3) Beim Nachweis der zu stoßenden Bauteile müssen die Schnittgrößen an der Stoßstelle und ein eventuelles Bilden einer klaffenden Fuge berücksichtigt werden. Bei gleichen Profilen am Stoß darf auf die Berücksichtigung unterschiedlicher Querschnittsabmessungen der Stoßfläche der Profile infolge Toleranzen verzichtet werden. Beim Stoß nach Bild NA.1 c) gilt dies nur dann, wenn die beiden Bauteile aus der gleichen Lieferlänge stammen. Andernfalls sind die Grenzdruckspannungen auf 90 % zu reduzieren.

(4) Zugbeanspruchungen sind durch schlupffreie Verbindungen oder Schweißverbindungen aufzunehmen.

(5) Für die Übertragung der Querkräfte am Stoß sind Verbindungsmittel vorzusehen, eine Mitwirkung der Reibung darf nicht angenommen werden.

ANMERKUNG Literatur zum Kontaktstoß, siehe [5]

NDP zu 6.2.7.2(9) Anmerkung

DIN EN 1993-1-8:2010-12, Gleichung (6.26) dient dazu, ein mögliches Schraubenversagen auszuschließen.

NCI Kontaktstoß und Druckübertrag durch Kontakt

Druckkräfte normal zur Kontaktfuge dürfen vollständig durch Kontakt übertragen werden, wenn seitliches Ausweichen der Bauteile am Kontaktstoß ausgeschlossen ist.

Wenn Kräfte aus druckbeanspruchten Querschnitten oder Querschnittsteilen durch Kontakt übertragen werden, müssen

- die Stoßflächen der in den Kontaktfugen aufeinandertreffenden Teile eben und zueinander parallel und
- lokale Instabilitäten infolge herstellungsbedingter Imperfektionen ausgeschlossen oder unschädlich sein und
- die gegenseitige Lage der miteinander zu stoßenden Teile gesichert sein.

Die Grenzdruckspannungen in der Kontaktfuge sind gleich denen des Werkstoffes der gestoßenen Bauteile.

Beim Nachweis der zu stoßenden Bauteile müssen Verformungen, Toleranzen und eventuelles Bilden einer klaffenden Fuge berücksichtigt werden.

Die ausreichende Sicherung der gegenseitigen Lage der Bauteile ist nachzuweisen. Dabei dürfen Reibungskräfte nicht berücksichtigt werden.

In Querschnittsteilen mit Dicken t von 10 mm bis 30 mm aus den Stahlsorten S235, S275 oder S355, die durch Doppelkehlnähte an Stirnplatten angeschlossen sind, genügt für die Druckübertragung die rechnerische Schweißnahtdicke $a = 0,15 t$, wenn die als Stegabstand bezeichnete Spaltbreite h zwischen Querschnittsteil und Stirnplatte nicht größer als 2,0 mm ist.

Sofern in diesem Anschluss des Profils gleichzeitig auch Querkräfte zu übertragen sind, muss die Übertragung der Druckspannungen und der Schubspannungen unterschiedlichen Querschnittsteilen zugewiesen werden. Die Schweißnahtbemessung für die Querkraftübertragung ist nach DIN EN 1993-1-8:2010-12, Abschnitt 4 vorzunehmen. Für die zur Übertragung der Druckspannungen und die zur Übertragung der Schubspannungen aus der Querkraft herangezogenen Kehlnähte ist einheitlich der größere Wert der aus den beiden Nachweisen ermittelten Schweißnahtdicke anzusetzen. Sofern in dem Anschluss des Profils auch Zugspannungen übertragen werden, ist dafür die Schweißnahtbemessung DIN EN 1993-1-8:2010-12, Abschnitt 4 vorzunehmen.

ANMERKUNG 1 Verformungen können hierbei Vorverformungen, elastische Verformungen und lokale plastische Verformungen sein.

ANMERKUNG 2 Toleranzen können einen Versatz in der Schwerlinie von Querschnittsteilen bewirken.

ANMERKUNG 3 Herstellungsbedingte Imperfektionen können z. B. Versatz oder Unebenheiten sein. Lokale Instabilitäten können insbesondere bei dünnwandigen Bauteilen auftreten, siehe z. B. [2], [3].

ANMERKUNG 4 Die Anforderung für die Begrenzung des Luftspaltes gilt z. B. für den Anschluss druckbeanspruchter Flansche an Stirnplatten.

NCI Stumpfstoß von Querschnittsteilen verschiedener Dicken

Wechselt an Stumpfstoßen von Querschnittsteilen die Dicke, so sind bei Dickenunterschieden von mehr als 10 mm die vorstehenden Kanten im Verhältnis 1 : 1 oder flacher zu brechen (siehe Bild NA.3).

DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12

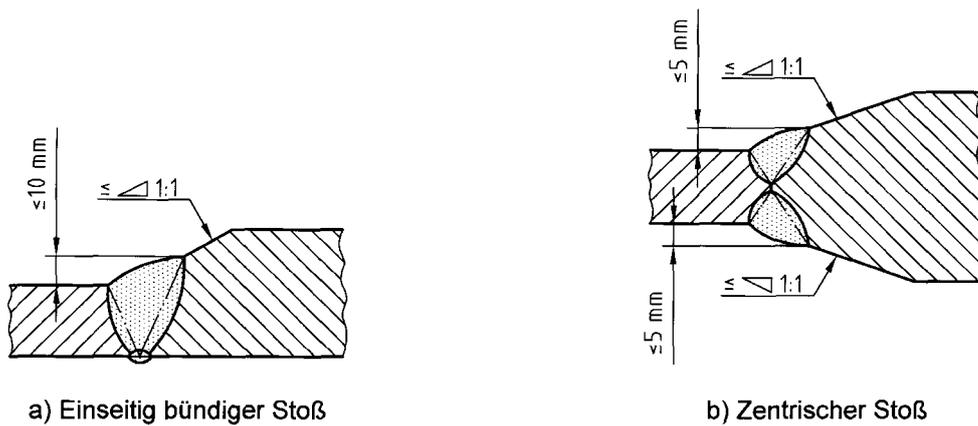
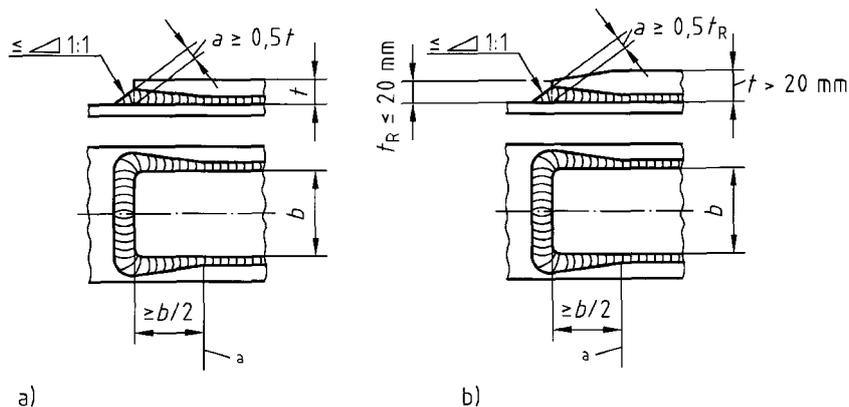


Bild NA.3 — Beispiele für das Brechen von Kanten bei Stumpfstoßen von Querschnittsteilen mit verschiedenen Dicken

NCI Geschweißte Endanschlüsse zusätzlicher Gurtplatten

Sofern kein Nachweis für den Gurtplattenanschluss geführt wird, ist die zusätzliche Gurtplatte nach Bild NA.4 a) vorzubinden.

Bei Gurtplatten mit $t > 20$ mm darf der Endanschluss nach Bild NA.4 b) ausgeführt werden. Bei Bauteilen mit vorwiegend ruhender Beanspruchung darf auf die Ausführung nach Bild NA.4 verzichtet werden. Die Stirnkehlnähte können wie die Flankenkehlnähte ausgeführt werden. Deren Dicke ergibt sich nach den statischen Erfordernissen.

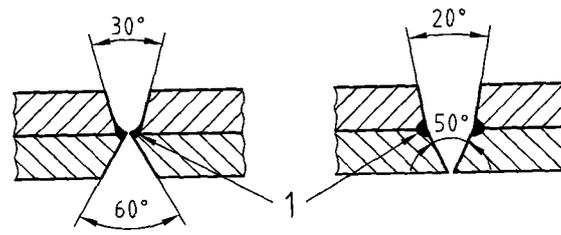


^a rechnerischer Endpunkt der zusätzlichen Gurtplatte

Bild NA.4 — Vorbinden zusätzlicher Gurtplatten

NCI Gurtplattenstöße

Wenn aufeinanderliegende Gurtplatten an derselben Stelle gestoßen werden, ist der Stoß mit Stirnfugen-
nähten vorzubereiten (siehe Bild NA.5).



Legende

- 1 Stirrfugennähte

Bild NA.5 — Beispiele für die Nahtvorbereitung eines Stumpfstoßes aufeinanderliegender Gurtplatten

DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12

NCI

Anhang NA.A*(normativ)***Ergänzende Vorspannverfahren zu DIN EN 1090-2****NCI NA.A.1 Allgemeines**

Alle Regeln aus DIN EN 1090-2:2008-12, 8.5.1 gelten sinngemäß. Die wesentliche Besonderheit der ergänzenden Vorspannverfahren besteht im Aufbringen der – im Vergleich zur Mindestvorspannkraft $F_{p,C}$ – kleineren Regelvorspannkraft $F_{p,C}^*$. Dadurch kann die Ermittlung eines Referenz-Drehmomentes nach DIN EN 1090-2:2008-12, 8.5.2 entfallen. Stattdessen können, eine Schmierung nach k-Klasse K1 vorausgesetzt, feste Werte für die Anziehmomente angegeben werden. Daraus folgt ein modifiziertes Drehmoment-Vorspannverfahren (siehe NA.A.3) und ein modifiziertes kombiniertes Vorspannverfahren (siehe NA.A.4). Ferner ist es dadurch möglich, das traditionelle Drehimpuls-Vorspannverfahren beizubehalten (siehe NA.A.2).

NCI NA.A.2 Drehimpuls-Vorspannverfahren

Die Garnituren müssen mit Hilfe eines vorher auf geeignete Weise eingestellten Impuls- oder Schlagschraubers mit einer Unsicherheit von weniger als 4 % angezogen werden. Jedes hierfür benutzte Einstellgerät ist hinsichtlich seiner Messgenauigkeit regelmäßig nach Angaben des Geräteherstellers zu überprüfen. Soll auf die Regel-Vorspannkraft $F_{p,C}^*$ nach Spalte 2 von Tabelle NA.A.1 bzw. Tabelle NA.A.2 vorgespannt werden, so muss der Schrauber auf den um etwa 10 % höheren Vorspannkraftwert $F_{V,DI}$ nach Spalte 3 von Tabelle NA.A.1 bzw. Spalte 4 von Tabelle NA.A.2 eingestellt werden. Bei kleinerer planmäßiger Vorspannkraft als der Regel-Vorspannkraft $F_{p,C}^*$ sind die Einstell-Vorspannkraftwerte proportional zu reduzieren.

NCI NA.A.3 Modifiziertes Drehmoment-Vorspannverfahren

Das Vorspannen der Garnituren erfolgt nach DIN EN 1090-2:2008-12, 8.5.3, mit folgenden Modifizierungen:

Der erste Anziehschritt kann beliebig gewählt werden. Soll auf die Regelvorspannkraft $F_{p,C}^*$ nach Spalte 2 von Tabelle NA.A.1 bzw. Tabelle NA.A.2 vorgespannt werden, so muss im zweiten Anziehschritt das in Spalte 4 von Tabelle NA.A.1 bzw. Tabelle NA.A.2 angegebene Anziehmoment M_A aufgebracht werden. Bei kleinerer planmäßiger Vorspannkraft als der Regelvorspannkraft $F_{p,C}^*$ ist das Anziehmoment proportional zu reduzieren.

ANMERKUNG Dieses Verfahren ermöglicht ein beliebiges stufenweises Vorspannen in Anschlüssen mit vielen Schrauben sowie ein Nachziehen als Kontrolle oder zum Ausgleich von Vorspannkraftverlusten nach wenigen Tagen.

NCI NA.A.4 Modifiziertes kombiniertes Vorspannverfahren

Das Vorspannen der Garnituren erfolgt nach DIN EN 1090-2:2008-12, 8.5.4, mit folgenden Modifizierungen:

Das im ersten Anziehschritt aufzubringende Anziehmoment $M_{A,MKV}$ (Voranziehmoment) ist Spalte 5 von Tabelle NA.A.2 zu entnehmen. Das Anziehen kann mit Hilfe eines der in NA.A.2 und NA.A.3 beschriebenen Verfahren erfolgen. Ein Mitdrehen der Schraube relativ zum Bauteil ist zu verhindern.

Der im zweiten Anziehschritt zum Erreichen der Regelvorspannkraft $F_{p,C}^*$ nach Spalte 2 von Tabelle NA.A.2 aufzubringende Weiterdrehwinkel ϑ_{MKV} ist Tabelle NA.A.3 zu entnehmen.

ANMERKUNG1 Kleinere planmäßige Vorspannkraften als die Regelvorspannkraft $F_{p,C}^*$ sind bei Anwendung des modifizierten kombinierten Vorspannverfahrens nicht zulässig.

ANMERKUNG 2 Ist mit Hilfe des Voranziehmomentes $M_{A,MKV}$ eine ausreichend flächige Anlage der zu verbindenden Bauteile nicht erreichbar und das Erreichen der planmäßigen Vorspannkraft somit zweifelhaft, so ist der erforderliche Weiterdrehwinkel ϑ_{MKV} durch eine Verfahrensprüfung an der jeweiligen Originalverschraubung zu ermitteln (z. B. mittels Messung der Schraubenverlängerung).

NCI NA.A.5 Tabellen

Tabelle NA.A.1 — Vorspannkraft und Anziehmomente für Drehimpuls- und modifiziertes Drehmoment-Vorspannverfahren für Garnituren der Festigkeitsklasse 8.8 nach DIN EN ISO 4014, DIN EN ISO 4017, DIN EN ISO 4032 und DIN 34820 — k-Klasse K1 nach DIN EN 14399-1

1	2	3	4	
Maße	Regel-Vorspannkraft $F_{p,c}^*$ kN	Drehimpulsverfahren	Modifiziertes Drehmomentverfahren	
		Einzustellende Vorspannkraft $F_{V,DI}$ zum Erreichen der Regelvorspannkraft $F_{p,c}^*$ kN	Aufzubringendes Anziehmoment M_A zum Erreichen der Regel-Vorspannkraft $F_{p,c}^*$ Nm	
		Oberflächenzustand: feuerverzinkt und geschmiert ^a oder wie hergestellt und geschmiert ^a		
1	M12	35	40	70
2	M16	70	80	170
3	M20	110	120	300
4	M22	130	145	450
5	M24	150	165	600
6	M27	200	220	900
7	M30	245	270	1 200
8	M36	355	390	2 100

^a Muttern mit Molybdänsulfid oder gleichwertigem Schmierstoff behandelt.

DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12

Tabelle NA.A.2 — Vorspannkraften und Anziehungsmomente für Drehimpuls-, modifiziertes Drehmoment-, und modifiziertes kombiniertes Vorspannverfahren für Garnituren der Festigkeitsklasse 10.9 nach DIN EN 14399-4, DIN EN 14399-6 und DIN EN 14399-8 — k-Klasse K1 nach DIN EN 14399-1

1	2	3	4	5	
Maße	Regel-Vorspannkraft $F_{p,C}^*$ kN	Drehimpulsverfahren	Modifiziertes Drehmomentverfahren	Modifiziertes kombiniertes Verfahren	
		Einzustellende Vorspannkraft $F_{V,DI}$ zum Erreichen der Regel-Vorspannkraft $F_{p,C}^*$ kN	Aufzubringendes Anziehungsmoment M_A zum Erreichen der Regelvorspannkraft $F_{p,C}^*$ Nm	Voranziehungsmoment $M_{A,MKV}$ Nm	
		Oberflächenzustand: feuerverzinkt und geschmiert ^a oder wie hergestellt und geschmiert ^a			
1	M12	50	60	100	75
2	M16	100	110	250	190
3	M20	160	175	450	340
4	M22	190	210	650	490
5	M24	220	240	800	600
6	M27	290	320	1 250	940
7	M30	350	390	1 650	1 240
8	M36	510	560	2 800	2 100

^a Muttern mit Molybdänsulfid oder gleichwertigem Schmierstoff behandelt.

Tabelle NA.A.3 — Erforderliche Weiterdrehwinkel ϑ_{MKV} für das modifizierte kombinierte Vorspannverfahren an Garnituren der Festigkeitsklasse 10.9

1	2	3
Gesamtstärken $\sum t$ der zu verbindenden Teile (einschließlich aller Futterbleche und Unterlegscheiben) d = Schraubendurchmesser	Während des zweiten Anziehschrittes aufzubringender Weiterdrehwinkel ϑ_{MKV}	
	Drehung	
1	$\sum t < 2 d$	45° 1/8
2	$2 d \leq \sum t < 6 d$	60° 1/6
3	$6 d \leq \sum t < 10 d$	90° 1/4
4	$10 d < \sum t$	keine Empfehlung keine Empfehlung

NCI

Anhang NA.B*(normativ)***Gussteile, Schmiedeteile und Bauteile aus Vergütungsstählen****NCI NA.B.1 Werkstoffe**

(1) Die Vergütungsstähle C35+N und C45+N nach DIN EN 10083-2 sind nur für stählerne Lager, Gelenke und spezielle Verbindungselemente (z. B. Raumbachwerkknoten, Bolzen) zu verwenden.

(2) Die Stahlgussorten GS200, GS240, G17Mn5+QT, G20Mn5+QT und G20Mn5+N nach DIN EN 10340 (Stahlguss für das Bauwesen), die Stahlgussorten GE200 und GE240 nach DIN EN 10293 (Stahlguss für allgemeine Anwendungen) sowie die Gusseisensorten EN-GJS-400-15, EN-GJS-400-18, EN-GJS-400-18-LT, EN-GJS-400-18-RT nach DIN EN 1563 (Gießereiwesen — Gusseisen mit Kugelgraphit) sind nur für spezielle Formstücke, wie z. B. Verankerungsbauerteile für Rundstäbe mit Gewinde, anzuwenden.

NCI NA.B.2 Anforderungen

(1) Bauteile aus den oben genannten Werkstoffen dürfen nur elastisch berechnet und bemessen werden.

(2) Für Bauteile aus Stahlguss und Gusseisen sind die Anforderungen an die innere und äußere Beschaffenheit entsprechend dem Verwendungszweck festzulegen. In Tabelle NA.B.2 sind für vorwiegend ruhend beanspruchte Bauteile in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Beanspruchungszonen H (hoch), M (mittel) und N (niedrig) die erforderlichen Gütestufen angegeben. Bezüglich der Kriterien für die verschiedenen Beanspruchungszonen gilt, dass jeweils jedes einzelne Kriterium maßgebend wird. Die Beanspruchungszonen eines Gussstückes oder die entsprechende einheitliche Klassifizierung bei kleinen Gussstücken sind in den Bauteilzeichnungen zu definieren. Wegen des Korrosionsschutzes können bezüglich der Oberflächenbeschaffenheit höhere Anforderungen erforderlich sein, als in Tabelle NA.B.2 angegeben. Der Nachweis der Gütestufen gilt als erbracht, wenn die Prüfung einer Stichprobe von 10 % der Gussstücke einer Produktionseinheit keine unzulässigen Befunde ergab. Bei Bauteilen, deren Versagen die Standsicherheit wesentliche Teile einer baulichen Anlage gefährdet, ist eine umfassendere Prüfung erforderlich, deren Umfang projektspezifisch festzulegen ist.

(3) Fertigungsschweißungen an Gussstücken nach DIN EN 1559-1 und DIN EN 1559-2 sind zulässig, wenn die dafür erforderliche Qualifizierung des Schweißverfahrens und des Schweißpersonals nach DIN EN 1090-2 vorliegt. Zur Qualifizierung des Schweißverfahrens siehe Tabelle NA.B.1.

DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12

Tabelle NA.B.1 — Methoden der Qualifizierung von Schweißverfahren

Schweißprozesse nach DIN EN ISO 4063		Methode der Qualifizierung		
Ordnungsnummer	Bezeichnung	Werkstoff	Mechanisierungsgrad	Methode der Qualifizierung
111	Lichtbogenhandschweißen	Walzstähle, Schmiedestähle und Stahlgusswerkstoffe	Manuell und teilmechanisch	DIN EN ISO 15610, DIN EN ISO 15611, DIN EN ISO 15612, DIN EN ISO 15613, oder DIN EN ISO 15614-1,
114	Metalllichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas			
12	Unterpulverschweißen	$R_e \leq 355$ N/mm ²	Vollmechanisch und automatisch	DIN EN ISO 15613 oder DIN EN ISO 15614-1 unter Beachtung der zusätzlichen Festlegungen der Richtlinie DVS 1702
135	Metall-Aktivgas-Schweißen			
136	Metall-Aktivgas-Schweißen mit Fülldrahtelektrode	Walzstähle, Schmiedestähle und Stahlgusswerkstoffe	Alle	
141	Wolfram-Schutzgasschweißen			
15	Plasmaschweißen	$R_e \leq 355$ N/mm ²		
311	Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme			

(4) Für den Nachweis ausreichender Zähigkeit gilt DIN EN 1993-1-10 entsprechend. Dabei ist für Stahlguss zusätzlich eine Temperaturverschiebung $\Delta T_G = -10$ K zu berücksichtigen und für die Bauteildicke ist der Maximalwert in einem 50 mm breiten Bereich beiderseits der Schweißnaht anzusetzen. Die Zuordnung zu den Walzstahlorten ist hinsichtlich der Festigkeit und der Kerbschlagarbeit vorzunehmen. Für Stahlguss ist die DIN EN 1993-1-10:2010-12, Abschnitt 3 nicht anzuwenden.

(5) Zur Ermittlung der mechanisch-technologischen Kennwerte von Gussstücken ist in Abhängigkeit von der für den Verwendungsfall erforderlichen Zuverlässigkeit eine Probe zu gießen, deren Abmessungen Abkühlbedingungen sicherstellt, die den Verhältnissen an den höchstbeanspruchten Stellen des Gussstückes entsprechen.

(6) Für alle Schmiede- und Gusserzeugnisse müssen Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204, z. B. Prüfbescheinigung 3.1, vorliegen.

NCI NA.B.3 Charakteristische Werte

(1) Für Stähle im geschmiedeten Zustand gelten als charakteristische Werte für die entsprechenden Wanddickenbereiche die unteren Grenzwerte der Streckgrenze und der Zugfestigkeit in den jeweiligen Technischen Lieferbedingungen.

(2) Bei der Ermittlung von Beanspruchungen und Beanspruchbarkeiten sind für die Gusswerkstoffe die in Tabelle NA.B.3 angegebenen charakteristischen Werte zu verwenden.

(3) Bei Erzeugnisdicken, die größer sind als die in Tabelle NA.B.3, Spalte 2 angegebenen, jedoch kleiner oder gleich den in den jeweiligen Technischen Lieferbedingungen angegebenen, dürfen als charakteristische

Werte für die entsprechenden Wanddickenbereiche die unteren Grenzwerte der Streckgrenze und der Zugfestigkeit nach den jeweiligen Technischen Lieferbedingungen verwendet werden.

(4) Bauteile, deren Wanddicken größer als 160 mm sind, gehören nicht zum Anwendungsbereich der Norm.

ANMERKUNG Die Erzeugnisdicken sind auch durch die Güteanforderungen an Gusserzeugnissen begrenzt.

(5) Die temperaturabhängige Veränderung der charakteristischen Werte ist bei Temperaturen über 100 °C zu berücksichtigen.

Tabelle NA.B.2 — Anforderungen an die innere und äußere Beschaffenheit von vorwiegend ruhend beanspruchten Bauteilen aus Stahlguss und Gusseisen mit Kugelgraphit

Beanspruchungszonen		Gütestufen	
	Kriterien ^a	Der inneren Beschaffenheit (Volumen) Ultraschallprüfung nach DIN EN 12680-1 ^b oder DIN EN 12680-3 ^c	Der äußeren Beschaffenheit (Oberfläche) ^d Eindringprüfung nach DIN EN 1371-1 oder Magnetpulverprüfung nach DIN EN 1369
H	$1,00 \geq \eta_{\text{Zug}} > 0,75$ Wanddicke $t \leq 30 \text{ mm}$ ^b Wanddicke $t \leq 20 \text{ mm}$ ^c Schweißflanken Bereiche von Krafteinleitungen (z.B. Sachlochgewinde) Druckkegel von vorgespannten Schrauben	1 ^e	SP2 oder SM2 (Einzelanzeigen) LP2b oder LM2b (lineare Anzeigen)
M	$0,75 \geq \eta_{\text{Zug}} > 0,30$ $1,00 \geq \eta_{\text{Druck}} > 0,75$ Wanddicke $30 \text{ mm} < t \leq 50 \text{ mm}$ ^b Wanddicke $20 \text{ mm} < t \leq 30 \text{ mm}$ ^c	2 ^f	AP2b oder AM2b (Anzeigen in Reihe)
N	$0,30 \geq \eta_{\text{Zug}}$ $0,75 \geq \eta_{\text{Druck}}$ Wanddicke $t > 50 \text{ mm}$ ^b Wanddicke $t > 30 \text{ mm}$ ^c	3 ^f	

^a Für den Ausnutzungsgrad gilt $\eta = S_d/R_d$.
^b Für Stahlguss.
^c Für Gusseisen mit Kugelgraphit.
^d Zur visuellen Bestimmung der Oberfläche kann auch DIN EN 12454 vereinbart werden.
^e Oberflächenrisse mit Tiefen über 3 mm sind unzulässig.
^f Innerhalb einer Bezugsfläche dürfen nicht gleichzeitig Reflektoren am Rand und Kern auftreten.

DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12

Tabelle NA.B.3 — Als charakteristische Eigenschaften für Gusswerkstoffe festgelegte Werte

Lfd. Nr.	1 Gusswerkstoffe	2 Erzeugnisdicke t mm	3 Streckgrenze $f_{y,k}$ N/mm ²	4 Zugfestigkeit $f_{u,k}$ N/mm ²	5 E-Modul E N/mm ²	6 Schubmodul G N/mm ²	7 Temperaturdehnzahl α_T K ⁻¹	8 Technische Lieferbedingungen
1	GS200	$t \leq 100$	200	380	210 000	81 000	12×10^{-6}	DIN EN 10340
2	GS240		240	450				DIN EN 10340
3	GE200	$t \leq 160$	200	380				DIN EN 10293
4	GE240		240	450				DIN EN 10293
5	G17Mn5+QT	$t \leq 50$	240	450				DIN EN 10340
6	G20Mn5+N	$t \leq 30$	300	480				DIN EN 10340
7	G20Mn5+Qt	$t \leq 100$	300	500				DIN EN 10340
8	EN-GJS-400-15	$t \leq 60$	250	390	169 000	46 000	$12,5 \times 10^{-6}$	DIN EN 1563
9	EN-GJS-400-18		250	390				DIN EN 1563
10	EN-GJS-400-18-LT		230	380				DIN EN 1563
11	EN-GJS-400-18-RT		250	390				DIN EN 1563

NCI NA.B.4 Schweißnähte

(1) Bei Bauteilen aus Stahlguss sind in den Beanspruchungszonen H und M nach Tabelle NA.B.2 Schweißverbindungen mit nicht durchgeschweißten Nähten nicht zulässig. Schweißverbindungen in den Beanspruchungszonen H und M sind mit voll durchgeschweißten Nähten (Stumpf-, HV- und DHV-Nähte) auszuführen.

(2) In der Beanspruchungszone N sind nicht durchgeschweißte Nähte (HY-, DHY- und Kehlnähte) zulässig. Zur Berechnung der Tragfähigkeit sind die Korrelationsbeiwerte β_w nach Tabelle NA.B.4 zu verwenden. Der Nachweis der Schweißnähte wird auf das vereinfachte Bemessungsverfahren nach DIN EN 1993-1-8:2010-12, Abschnitt 4.5.3.3 beschränkt.

NCI NA.B.5 Schraubenverbindungen

(1) Bei Sacklochverschraubungen in Bauteilen aus Gusswerkstoffen ist für den Bereich des eingeschnittenen Gewindes durch zerstörungsfreie Prüfung nachzuweisen, dass die für die Übertragung der jeweiligen Beanspruchung erforderliche Werkstoffhomogenität vorhanden ist.

Tabelle NA.B.4 — Korrelationsbeiwerte β_w für Kehlnähte

Stahl	β_w
GS200	1,0
GS240	1,0
G17Mn5+QT	1,0
G20Mn5+N	1,0
G20Mn5+QT	1,1

DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12

NCI

Literaturhinweise

- [1] Fischer, M. und Wenk, P.: Vergleich vorhandener Konzepte zur erforderlichen Kehlnahtdicke. Stahlbau 57 (1988), S. 2-8.
- [2] Scheer, J., Peil, U. und Scheibe, H.-J.: Zur Übertragung von Kräften durch Kontakt im Stahlbau. Bauingenieur 62 (1987), S. 419-424.
- [3] Lindner, J. und Gietzelt, R.: Kontaktstöße in Druckstäben. Stahlbau 57 (1988), S. 39-50, S. 384.
- [4] DIN EN 1011 (alle Teile), *Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe*
- [5] JRC — Scientific and Technical Reports: Effects of imperfections of steel columns with contact splices on the design, JRC, September 2010