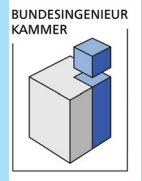


BAUWESEN



DAST

Deutscher
Ausschuß für
Stahlbau



KOMMENTAR

bauforumstahl (Hrsg.)
D. Ungermann, R. Puthli,
Th. Ummenhofer, K. Weynand

Eurocode 3

**Bemessung und Konstruktion
von Stahlbauten
Band 2: Anschlüsse**

**DIN EN 1993-1-8 mit
Nationalem Anhang**

Kommentar und Beispiele



Beuth

Eurocode 3
Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
Band 2: Anschlüsse

(Leerseite)



Prof. Dr.-Ing. Dieter Ungermann, Prof. Dr. Ram Puthli,
Prof. Dr.-Ing. Thomas Ummenhofer, Dr.-Ing. Klaus Weynand
unter Mitarbeit von Dipl.-Ing. Eva Preckwinkel

Eurocode 3

Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

Band 2: Anschlüsse

DIN EN 1993-1-8 mit Nationalem Anhang
Kommentar und Beispiele

1. Auflage 2015

Herausgeber:
bauforumstahl e. V.
Bundesingenieurkammer
DAST Deutscher Ausschuß für Stahlbau
DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (Konsolidierte Fassung)

Beuth
Berlin · Wien · Zürich

 **Ernst & Sohn**
A Wiley Brand

Herausgeber: bauforumstahl e. V.
Bundesingenieurkammer
DAST Deutscher Ausschuß für Stahlbau
DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (Konsolidierte Fassung)

© 2015 Beuth Verlag GmbH
Berlin · Wien · Zürich
Am DIN-Platz
Burggrafenstraße 6
10787 Berlin

Telefon: +49 30 2601-0
Telefax: +49 30 2601-1260
Internet: www.beuth.de
E-Mail: kundenservice@beuth.de

© 2015 Wilhelm Ernst & Sohn
Verlag für Architektur und technische
Wissenschaften GmbH & Co. KG
Rotherstraße 21
10245 Berlin

Telefon: +49 30 47031-200
Telefax: +49 30 47031-270
Internet: www.ernst-und-sohn.de
E-Mail: info@ernst-und-sohn.de

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche
Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in elektronische Systeme.

© für DIN-Normen DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin

Die im Werk enthaltenen Inhalte wurden vom Verfasser und Verlag sorgfältig erarbeitet und geprüft. Eine Gewährleistung für die Richtigkeit des Inhalts wird gleichwohl nicht übernommen. Der Verlag haftet nur für Schäden, die auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit seitens des Verlages zurückzuführen sind. Im Übrigen ist die Haftung ausgeschlossen.

Titelbild: © Jim Parkin, Benutzung unter Lizenz von shutterstock.com

Druck: Media-Print Informationstechnologie GmbH, Paderborn

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier nach DIN EN ISO 9706.

ISBN 978-3-410-24123-2 (Beuth)
ISBN (E-Book) 978-3-410-24124-9 (Beuth)
ISBN 978-3-433-03069-1 (Ernst & Sohn)
ISBN (E-Book) 978-3-433-03089-9 (Ernst & Sohn)

Inhalt

Seite

Vorwort	vii
I Einleitung	I-1
II Eurocode 3: DIN EN 1993-1-8 einschließlich Nationaler Anhang Von DIN konsolidierte Fassung	II-1
III Kommentar zu DIN EN 1993-1-8 mit Nationalem Anhang	III-1
IV Beispielrechnungen	IV-1

(Leerseite)

Vorwort

Die Europäische Norm DIN EN 1993, der Eurocode 3, ist seit 2012 die in Deutschland gültige Norm für Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten. Inzwischen darf auch nur noch nach der zugehörigen DIN EN 1090 gefertigt werden. Die frühere deutsche Bemessungsnormenreihe DIN 18800 war bei ihrer Einführung 1990 ein wichtiger Schritt in Richtung einer sicheren und modernen Normung und stellte damit eine Grundlage für die Europäische Normenfamilie für die Tragwerksbemessung, die sogenannten Eurocodes, dar. Der erläuternde Beuth-Kommentar zur Einführung der DIN 18800 behandelte damals, wie die Norm selbst, die allgemeinen Regeln der Stabstatik noch zusammen mit der Anschlussbemessung. Das hellblaue Buch gehörte sicher zur Grundausstattung jedes im Stahlbau tätigen Tragwerksplaners.

Die Europäische Norm DIN EN 1993 „Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten“ fasst die Bemessungsgrundlagen und konkrete Anwendungsnormen weit über den Umfang der DIN 18800 hinaus zusammen. Dem verbreiteten Vorurteil der immer umfangreicher werdenden Normung sei deshalb hier partiell widersprochen. Für den üblichen Stahlbau ist neben den „Allgemeinen Regeln“ in Teil 1-1 der hier behandelte Teil 1-8 „Bemessung von Anschlüssen“ von besonderer Relevanz. Die Grundlagen der Anschlussbemessung für Schweiß-, Schrauben-, Niet- und Bolzenverbindungen werden in diesem Normenteil behandelt. Dabei werden nicht nur gelenkige und momententragfähige Anschlüsse betrachtet, sondern auch die zumindest für besondere Anwendungsfälle sehr hilfreichen nachgiebigen Anschlüsse. Der vorliegende Kommentar „Eurocode 3 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten Band 2: Anschlüsse“ besteht aus drei Hauptteilen: Zunächst ist DIN EN 1993-1-8 mit dem Nationalen Anhang als konsolidierte Fassung abgedruckt. Das heißt, dass man die zugehörigen nationalen Empfehlungen und Ergänzungen genau dort im Normentext findet, wo sie auch gebraucht werden. Der Anwender hat somit alle Regelungen auf einen Blick, anstatt sie sich aus zwei Dokumenten zusammenstellen zu müssen. Im darauf folgenden Kommentarteil, der sich von der Gliederung her strikt an die Norm hält, werden Zusatz- und Hintergrundinformationen, Erklärungen und Erläuterungen gegeben, es werden Verknüpfungen zu anderen Normenteilen hergestellt und geplante Änderungen angesprochen. Der dritte Teil enthält Beispielrechnungen, welche die Anwendung der wichtigsten Regelungen im Eurocode 3-1-8 auf konkrete Fälle ausführlich und mit Normenbezügen darstellt.

Bei allen Autoren bedanke ich mich an dieser Stelle für die unermüdliche Arbeit und besonders bei Herrn Prof. Dr.-Ing. Dieter Ungermann für die Koordination und Frau Dipl.-Ing. Eva Preckwinkel für die engagierte Mitarbeit. Den Verlagen Beuth und Ernst & Sohn gilt ein weiterer Dank für die tatkräftige Unterstützung von Beginn an. Dem Forschungs- und Normungsgremium des Stahlbaus, dem Deutschen Ausschuss für Stahlbau DASt danke ich für die Beratung. Die Bundesingenieurkammer trägt mit ihrer Unterstützung dankenswerterweise zur Verbreitung des Kommentars bei der Kernzielgruppe, den Tragwerksplanern, bei.

Ich bin überzeugt davon, dass der vorliegende Kommentar allen Praktikern, die sich planend, bauend, prüfend oder überwachend mit der Bemessung von Stahlbauanschlüssen befassen, solide Grundlagen und Hintergründe für den sicheren Umgang mit dem Eurocode 3 vermittelt. Auf den Band 1 des Kommentars, der den Eurocode 3 Teil 1-1 „Allgemeine Regeln und Hochbau“, behandelt und eine natürliche Ergänzung zur Anschlussbemessung darstellt, sei hier noch hingewiesen.

Düsseldorf im August 2015
Bernhard Hauke

(Leerseite)

I Einleitung

(Leerseite)

I Einleitung

Die europäische Norm DIN EN 1993 Eurocode 3 „Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten“ besteht aus insgesamt 20 einzelnen Teilen, die sich in Grundlagen (die zwölf Teile DIN EN 1993-1) und Anwendungsteile (DIN EN 1993-2 bis DIN EN 1993-6) aufgliedern, vgl. Bild I–1. Zentrum ist neben dem Teil 1-1 der hier behandelte Teil 1-8 mit dem Titel „Bemessung von Anschlüssen“. Alle anderen Teile beziehen sich auf beide Teile und geben ergänzende Regeln an. Dies unterstreicht die Bedeutung der Norm DIN EN 1993-1-8, die in diesem Band für die Anwendung in der Praxis in Abschnitt II als Volltext abgedruckt, in Abschnitt III im Detail erläutert und kommentiert und schließlich in Abschnitt IV durch Beispielrechnungen veranschaulicht wird.



Bild I–1: Übersicht über die Normenteile von Eurocode 3 Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten: Grundlagenteile 1-1 bis 1-12 und Anwendungsteile Teil 2 bis Teil 6

Für den normalen Stahlhochbau gilt, dass für viele Aufgaben die Kenntnisse von Teil 1-1 „Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau“ und Teil 1-8 „Bemessung von Anschlüssen“ ausreichen, und der Anwender nur für Einzelfragen wie Sprödbruch oder Beulen auf die dafür spezialisierten Normenteile zugreifen muss.

Um der Praxis für die Anwendung Hilfestellung zu leisten, haben sich neben den Autoren als Herausgeber *bauforumstahl e.V.* und die beiden Verlage *Beuth Verlag* und *Verlag Ernst & Sohn* zusammengeschlossen, um mit dem Band 1 zu DIN EN 1993-1-1 und dem vorliegenden Band 2 zu DIN EN 1993-1-8 zur Bemessung von Anschlüssen die wichtigsten Grundlagenteile praxisgerecht aufzubereiten.

Ziel des Werks ist es also zum einen, den Normentext selbst in geeigneter Form anzugeben. Der Originalnormentext beinhaltet neben der Norm, hier DIN EN 1993-1-8:2010-12 zusätzlich den deutschen Nationalen Anhang DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12. Durch den *Beuth Verlag* und den *Normenausschuss Bauwesen* im *DIN Deutsches Institut für Normung* wurden in Abschnitt II die verschiedenen Texte logisch ineinander geführt. Das heißt, dass man die zugehörigen nationalen Empfehlungen und Ergänzungen genau dort im Normentext findet, wo sie auch gebraucht werden. Mit entsprechender Markierung (eingerahmt) sind also die sogenannten *NDP* (Nationally Determined Parameters) für national festgelegte Parameter und die *NCI* (Non-Contradictory Complementary Information) für ergänzende nicht widersprechende Angaben zur Anwendung von DIN EN 1993-1-8 versehen. Beide Regelungen – NDP und NCI – sind bei der Anwendung von Eurocode 3 in Deutschland verbindlich, bei der Anwendung in anderen europäischen Ländern sind ggf. andere nationale Regelungen zu beachten.

Zum anderen haben sich die Autoren zum Ziel gesetzt, den vorliegenden Normentext von DIN EN 1993-1-8 zu kommentieren und zu erläutern. Dabei stellen sie sich auch in die Tradition des Beuth-Kommentars zu DIN 18800 Teil 1 bis Teil 4, der als Standardwerk in der Praxis in Deutschland eingeführt war und ein hohes Maß an Anwendungssicherheit und Verständnis für die Praxis gewährleistet hat. Da deutsche Vertreter sehr intensiv an der Erstellung der europäischen Stahlbaunormung beteiligt waren, können „deutsche Regelungen“ auch wiedergefunden werden. Darüber hinaus gibt es natürlich auch abweichende und neue Regelungen, die aus der Tradition anderer europäischer Länder folgen oder auf Empfehlungen, die im Rahmen von Arbeitsgruppen der Europäischen Konvention für Stahlbau (ECCS) erarbeitet wurden, aufbauen. Für alle diese Regelungen werden die Hintergründe so erläutert, dass hierdurch eine Hilfestellung für die Anwendung erfolgt. Die Autoren sind alle unmittelbar in der Normung seit Jahren engagiert, haben zum Teil bei der Entwicklung des jetzt vorliegenden Normentextes DIN EN 1993-1-8 unmittelbar mitgewirkt und verfügen dadurch auch über „Kenntnisse aus erster Hand“, so dass hier keine nachträgliche Interpretation des Textes erfolgt. Es wird tatsächlich versucht zu erklären, was die Intention bei der Erstellung des Normentextes war. Auch sind durch die seit 2010 in Deutschland verpflichtende Anwendung in der Praxis inzwischen einige Verständnisfragen entstanden, die an den Spiegelausschuss NA 005-08-16 AA „Tragwerksbemessung“ im DIN und an die Experten herangetragen wurden und hier, wo möglich, beantwortet werden. Der Spiegelausschuss NA 005-08-16 AA „Tragwerksbemessung“ ist auch zuständig für die Formulierung des deutschen Nationalen Anhangs, so dass auch hierzu kompetente Erklärungen gegeben werden.

Warum eine ganze Norm nur zu Anschlüssen, wenn DIN 18800, Teil 1, dies in wenigen Kapiteln regelte. Die Kapitel 1 (Allgemeines) und 2 (Grundlagen der Tragwerksplanung) geben mit Kapitel 3 (Schrauben-, Niet- und Bolzenverbindungen) und Kapitel 4 (Schweißverbindungen) den ähnlichen Regelungsumfang wie DIN 18800, Teil 1, an, umfassen aber nur ca. 1/3 des Normtextes. Der Hauptteil der Norm findet sich in den Kapiteln 5 bis 7, die außerhalb des Regelungsumfanges der DIN 18800, Teil 1, liegen. Die traditionelle Vorgehensweise basierte bislang auf Tragfähigkeitsnachweisen für Anschlüsse und ihre Bauteile. Die Forschungen in den letzten 30 Jahren waren von einem vertieften Verständnis zum Anschlussverhalten und durch experimentelle und numerisch gestützte Entwicklung von Methoden zur Berechnung von Anschlussverformungen und Rotationskapazität geprägt. Einen Anschluss genau wie das angeschlossene Bauteil nach seiner Tragfähigkeit, seinem Steifigkeitsverhalten und seiner Verformbarkeit zu beschreiben, ist neu und führt für die Anwendung zu den Fragestellungen, ob und wie ein Anschluss bei der Schnittgrößenermittlung berücksichtigt werden muss (Kapitel 5 – Tragwerksberechnung, Klassifizierung und statische Modelle) und wie ein Anschluss und die darin enthaltenen einzelnen Komponenten derart ausgelegt werden können (Kapitel 6 – Anschlüsse mit H- und I-Querschnitten), dass den Anforderungen der Tragwerksberechnung genügt wird und gleichzeitig eine wirtschaftliche Herstellung ermöglicht wird. Die Regeln für Anschlüsse mit Hohlprofilen findet man in Kapitel 7. Im Vergleich zu DIN 18808 (Stahlbauten – Tragwerke aus Hohlprofilen unter vorwiegend ruhender Beanspruchung) ist der Regelungsumfang der Anschlussstypen deutlich erweitert worden. Die Nachweisregeln basieren auf mechanischen Modellbeschreibungen der verschiedenen Versagensformen und sind an Versuchsdaten kalibriert.

Die Aufteilung der Kapitel und Abschnitte auf die verschiedenen Autoren erfolgte ganz in dem Sinne, dass dort, wo über ein Thema vertiefte Kenntnisse vorliegen, man auch die Kommentierung zugeordnet hat, hierüber gibt Tabelle 1 einen Überblick. Darüber hinaus hat man versucht, sich über Schnittbereiche zu verständigen. Letztendlich hat natürlich jeder der einzelnen Autoren seine Teile eigenverantwortlich erstellt. Und auch wenn wir uns um eine einheitliche Gestaltung bemüht haben, sind Unterschiede im Aufbau und der Darstellung nicht zu vermeiden gewesen.

Tabelle I-1: Zuordnung der bearbeiteten Kapitel zu den Autoren

Autor	Federführend in den Kapiteln
Ungermann, Dieter	Abschnitt III: Kapitel 1 bis 3, Kapitel 5 und 6
Ummenhofer, Thomas	Abschnitt III: Kapitel 4
Puthli, Ram; Ummenhofer, Thomas	Abschnitt III: Kapitel 7
Weynand, Klaus	Abschnitt IV: Beispielrechnungen

In den einzelnen Kommentierungen zu den verschiedenen Kapiteln sind aber nicht nur Hintergrund-erläuterungen gegeben, sondern es sind auch Tabellen und Flussdiagramme als Anwendungshilfen

aufbereitet worden. Sehr wichtig für die Hilfestellung zur Umsetzung der Norm in der Praxis sind die im Kapitel IV von *Dr.-Ing. Klaus Weynand* aufbereiteten Beispielrechnungen. Durch eine Randspalte mit Normbezügen wird die direkte Querverbindung zum Normentext hergestellt.

Die Autoren hoffen also, mit diesem Werk einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung und Akzeptanz der europäischen Stahlbaunorm Eurocode 3 „Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten“ in der Praxis zu leisten. Dabei ist klar, dass unsere Bearbeitung trotz aller Mühe nicht fehlerfrei sein wird. Wir sind dem Leser also für jeden Hinweis dankbar.

Auch ist die Norm selbst ja schon wieder in Weiterentwicklung. An einigen Stellen geben wir Autoren dazu auch Hinweise, wenn für uns zukünftige Entwicklungen absehbar sind. Neben der turnusmäßigen Regelüberarbeitung gibt es mit dem Mandat M/515, das CEN/TC 250 als zentrales Gremium für die Eurocodes von der EU erhalten hat, die Chance, eine systematische Weiterentwicklung aller Eurocodes bis ca. 2020 durchzuführen. Für die Praxis bedeutet das, dass durch Hinweise an den deutschen Spiegelausschuss auf notwendige Richtigstellungen, Diskrepanzen oder sonstige Änderungswünsche gerade jetzt die Möglichkeit besteht, auf die zukünftige Normengestaltung ggf. Einfluss zu nehmen und die Norm zu verbessern. Es lohnt sich also, sich mit der Norm und ihrem Hintergrund auseinanderzusetzen.

Bei der hohen Belastung der Einzelnen stellt es für alle eine große Herausforderung und ein hohes Maß an Engagement dar, ein solches Werk zu erstellen. Dies konnte nur durch die Mithilfe von vielen Mitarbeitern erfolgen. Für den Abschnitt III, Kapitel 1–3, 5 und 6 hat *Herr Dipl.-Ing. Stephan Schneider* und für den Abschnitt III, Kapitel 4 haben *Herr Dr.-Ing. Peter Knödel* und *Herr Dipl.-Ing. Matthias Albiez* tatkräftig und mit großer Sachkunde zugearbeitet. Für den Abschnitt III, Kapitel 7 gilt ein besonderer Dank *Herrn Prof. Dr. Ir. Jaap Wardenier* für die gründliche Prüfung des Textes und die inhaltlichen Kommentare, *Frau Dr.-Ing. Ina Pertermann* für die inhaltliche Überprüfung der Kommentare auf die Praxistauglichkeit und *Herrn Dipl.-Ing. Andreas Metzger* für die Erstellung der Abbildungen. Für Abschnitt IV haben *Herr B.Sc. Jan Berwing* und *Herr B.Sc. Benjamin Gorgels* mit viel Engagement bei der Bearbeitung der Beispielrechnungen mitgewirkt. Ganz besonderer Dank gilt *Frau Dipl.-Ing. Eva Preckwinkel*, die mit großer Sorgfalt als zentrale Anlaufstelle entscheidend bei der Zusammenstellung und Gestaltung des Kommentars beigetragen hat. Allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern danken Herausgeber und Autoren herzlich für ihren Einsatz und die konstruktive Zusammenarbeit. Ich darf wohl auch im Namen aller Beteiligte dem privaten Umfeld für den Langmut während der Bearbeitungszeit danken.

Dem *bauforumstahl e.V.* und den beiden Verlagen *Beuth Verlag* und *Verlag Ernst & Sohn* danke ich für die gute Zusammenarbeit und die Geduld bei der Fertigstellung der druckreifen Vorlagen.

Dortmund, Juli 2015

Dieter Ungermann

II Eurocode 3: DIN EN 1993-1-8 einschließlich Nationaler Anhang

Von DIN konsolidierte Fassung

(Leerseite)

II Eurocode 3: DIN EN 1993-1-8 einschließlich Nationaler Anhang Von DIN konsolidierte Fassung

Inhaltsverzeichnis

Seite

Einführung II-3

Benutzerhinweise II-5

DIN EN 1993-1-8:2010-12

**Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten –
Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen**

und

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

Nationaler Anhang II-7

(Leerseite)

Einführung

Diese konsolidierte Fassung führt die Normentexte der nachfolgenden Eurocode-Teile mit den entsprechenden Nationalen Anhängen zu einem in sich abgeschlossenen Werk, mit fortlaufend lesbarem Text, anwenderfreundlich zusammen:

- DIN EN 1993-1-8:2010-12, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen; Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2005 + AC:2009*
- DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12, *Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen*

Berlin, August 2015

DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuss Bauwesen (NABau)
Dipl.-Ing. Susan Kempa
Teamkoordinatorin

(Leerseite)

Benutzerhinweise

Grundlage der vorliegenden konsolidierten Fassung bildet der Text der DIN EN 1993-1-8. Die Festlegungen aus dem Nationalen Anhang DIN EN 1993-1-8/NA wurden immer an die zugehörige Stelle in den entsprechenden Eurocode eingefügt.

Die Herkunft der jeweiligen Regelung ist wie folgt gekennzeichnet:

a) Regelungen aus DIN EN 1993-1-8:

Diese Regelungen sind schwarzer Fließtext.

b) Regelungen aus DIN EN 1993-1-8/NA:

Bei den national festzulegenden Parametern (en: National determined parameters, NDP) wurde der Vorsatz „NDP“ übernommen. Bei den ergänzenden nicht widersprechenden Angaben (en: non-contradictory complementary information, NCI) wurde der Vorsatz „NCI“ übernommen.

Diese Regelungen sind umrandet.

NDP Zu bzw.

NCI Zu

Gegenüber den Normen DIN EN 1993-1 und DIN EN 1993-1/NA wurden beim Zusammenfügen dieser Dokumente folgende Änderungen vorgenommen:

a) Die Anmerkung zur Freigabe von Festlegungen durch den Nationalen Anhang bleibt mit dem Hinweis, was festgelegt werden darf, erhalten. Die Empfehlung wird nicht hier abgedruckt, sofern sie nicht übernommen wird. Der nicht übernommene Text in der Anmerkung wird als gestrichener Text dargestellt, wobei nur die Anfangs- und Endworte stehen bleiben, um den Textumfang zu reduzieren.

Beispiel:

ANMERKUNG 2B Der Nationale Anhang kann den Grenzschrägenheitsgrad S_{xy} festlegen. ~~Der Grenzwert ... wird empfohlen.~~

b) Die Kennzeichnungen aus DIN EN 1993-1 für die eingearbeitete Änderung EN 1993-1/AC:2009 wurden entfernt.

(Leerseite)

DIN EN 1993-1-8



**Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten –
Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen;
Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2005 + AC:2009**

Ersatzvermerk

Ersatz für DIN EN 1993-1-8:2005-07;
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/NA: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/NA: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/NA:2010-12 Ersatz für
DIN 18808:1984-10;
mit DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12, DIN EN 1993-4-1:2010-12 und DIN EN 1993-4-1/NA:2010-12 Ersatz für
DIN 18914:1985-09;
Ersatz für DIN EN 1993-1-8 Berichtigung 1:2009-12

DIN EN 1993-1-8/NA



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

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

(Leerseite)

DIN EN 1993-1-8 einschließlich Nationaler Anhang

Inhaltsverzeichnis zur konsolidierten Fassung

	Seite
Nationales Vorwort DIN EN 1993-1-8	II-13
Vorwort EN 1993-1-8	II-14
Hintergrund des Eurocode-Programms	II-14
Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes	II-15
Nationale Fassungen der Eurocodes	II-15
Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (ENs und ETAs)	II-16
Nationaler Anhang zu EN 1993-1-8	II-16
1 Allgemeines	II-17
1.1 Anwendungsbereich	II-17
1.2 Normative Verweisungen	II-17
1.2.1 Bezugsnormengruppe 1: Schweißgeeignete Baustähle	II-17
1.2.2 Bezugsnormengruppe 2: Toleranzen, Maße und technische Lieferbedingungen	II-17
1.2.3 Bezugsnormengruppe 3: Hohlprofile	II-18
1.2.4 Bezugsnormengruppe 4: Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben	II-18
1.2.5 Bezugsnormengruppe 5: Schweißzusatzmittel und Schweißen	II-19
1.2.6 Bezugsnormengruppe 6: Niete	II-19
1.2.7 Bezugsnormengruppe 7: Bauausführung von Stahlbauten	II-19
1.3 Unterscheidung nach Grundsätzen und Anwendungsregeln	II-19
1.4 Begriffe	II-19
1.5 Formelzeichen	II-22
2 Grundlagen der Tragwerksplanung	II-29
2.1 Annahmen	II-29
2.2 Allgemeine Anforderungen	II-29
2.3 Schnittgrößen	II-30
2.4 Beanspruchbarkeit von Verbindungen	II-30
2.5 Annahmen für die Berechnung	II-30
2.6 Schubbeanspruchte Anschlüsse mit Stoßbelastung, Belastung mit Schwingungen oder mit Lastumkehr	II-30
2.7 Exzentrizitäten in Knotenpunkten	II-31
3 Schrauben-, Niet- und Bolzenverbindungen	II-33
3.1 Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben	II-33
3.1.1 Allgemeines	II-33
3.1.2 Vorgespannte Schrauben	II-33
3.2 Niete	II-34
3.3 Ankerschrauben	II-34
3.4 Kategorien von Schraubenverbindungen	II-34
3.4.1 Scherverbindungen	II-34
3.4.2 Zugverbindungen	II-35
3.5 Rand- und Lochabstände für Schrauben und Niete	II-36
3.6 Tragfähigkeiten einzelner Verbindungsmittel	II-39
3.6.1 Schrauben und Niete	II-39
3.6.2 Injektionsschrauben	II-42

	Seite
3.7 Gruppen von Verbindungsmitteln	II-43
3.8 Lange Anschlüsse	II-43
3.9 Gleitfeste Verbindungen mit hochfesten Schrauben der Festigkeits- klasse 8.8 oder 10.9	II-44
3.9.1 Gleitwiderstand	II-44
3.9.2 Kombinierte Scher- und Zugbeanspruchung	II-45
3.9.3 Hybridverbindungen	II-45
3.10 Lochabminderungen	II-45
3.10.1 Allgemeines	II-45
3.10.2 Blockversagen von Schraubengruppen	II-45
3.10.3 Einseitig angeschlossene Winkel und andere unsymmetrisch angeschlossene Bauteile unter Zugbelastung	II-46
3.10.4 Anschlusswinkel für indirekten Anschluss	II-47
3.11 Abstützkräfte	II-48
3.12 Kräfteverteilung auf Verbindungsmittel im Grenzzustand der Tragfähigkeit	II-48
3.13 Bolzenverbindungen	II-48
3.13.1 Allgemeines	II-48
3.13.2 Bemessung der Bolzen	II-49
4 Schweißverbindungen	II-53
4.1 Allgemeines	II-53
4.2 Schweißzusätze	II-53
4.3 Geometrie und Abmessungen	II-53
4.3.1 Schweißnahtarten	II-53
4.3.2 Kehlnähte	II-53
4.3.3 Schlitznähte	II-55
4.3.4 Stumpfnähte	II-55
4.3.5 Lochschweißungen	II-55
4.3.6 Hohlkehlnähte	II-55
4.4 Schweißen mit Futterblechen	II-56
4.5 Beanspruchbarkeit von Kehlnähten	II-56
4.5.1 Schweißnahtlänge	II-56
4.5.2 Wirksame Nahtdicke	II-56
4.5.3 Tragfähigkeit von Kehlnähten	II-57
4.6 Tragfähigkeit von Schlitznähten	II-59
4.7 Tragfähigkeit von Stumpfnähten	II-59
4.7.1 Durchgeschweißte Stumpfnähte	II-59
4.7.2 Nicht durchgeschweißte Stumpfnähte	II-59
4.7.3 T-Stöße	II-59
4.8 Tragfähigkeit von Lochschweißungen	II-60
4.9 Verteilung der Kräfte	II-60
4.10 Steifenlose Anschlüsse an Flansche	II-61
4.11 Lange Anschlüsse	II-62
4.12 Exzentrisch belastete einseitige Kehlnähte oder einseitige nicht durchgeschweißte Stumpfnähte	II-62
4.13 Einsenkkliger Anschluss von Winkelprofilen	II-63
4.14 Schweißen in kaltverformten Bereichen	II-63
5 Tragwerksberechnung, Klassifizierung und statische Modelle	II-65
5.1 Tragwerksberechnung	II-65
5.1.1 Allgemeines	II-65

	Seite
5.1.2 Elastische Tragwerksberechnung	II-65
5.1.3 Starr-plastische Tragwerksberechnung	II-66
5.1.4 Elastisch-plastische Tragwerksberechnung	II-66
5.1.5 Berechnung von Fachwerkträgern	II-67
5.2 Klassifizierung von Anschlüssen	II-68
5.2.1 Allgemeines	II-68
5.2.2 Klassifizierung nach der Steifigkeit	II-69
5.2.3 Klassifizierung nach der Tragfähigkeit	II-71
5.3 Statisches Modell für Träger-Stützenanschlüsse	II-71
6 Anschlüsse mit H- oder I-Querschnitten	II-75
6.1 Allgemeines	II-75
6.1.1 Geltungsbereich	II-75
6.1.2 Kenngrößen	II-75
6.1.3 Grundkomponenten eines Anschlusses	II-76
6.2 Tragfähigkeit	II-79
6.2.1 Schnittgrößen	II-79
6.2.2 Querkräfte	II-79
6.2.3 Biegemomente	II-80
6.2.4 Äquivalenter T-Stummel mit Zugbeanspruchung	II-81
6.2.5 Äquivalenter T-Stummel mit Druckbeanspruchung	II-85
6.2.6 Tragfähigkeit der Grundkomponenten	II-86
6.2.7 Biegetragfähigkeit von Träger-Stützenanschlüssen und Stößen	II-99
6.2.8 Tragfähigkeit von Stützenfüßen mit Fußplatten	II-105
6.3 Rotationssteifigkeit	II-108
6.3.1 Grundmodell	II-108
6.3.2 Steifigkeitskoeffizienten für die Grundkomponenten eines Anschlusses	II-111
6.3.3 Stirnblechanschlüsse mit zwei oder mehr Schraubenreihen mit Zugbeanspruchung	II-113
6.3.4 Stützenfüße	II-114
6.4 Rotationskapazität	II-115
6.4.1 Allgemeines	II-115
6.4.2 Geschraubte Anschlüsse	II-115
6.4.3 Geschweißte Anschlüsse	II-116
7 Anschlüsse mit Hohlprofilen	II-117
7.1 Allgemeines	II-117
7.1.1 Geltungsbereich	II-117
7.1.2 Anwendungsbereich	II-117
7.2 Berechnung und Bemessung	II-119
7.2.1 Allgemeines	II-119
7.2.2 Versagensformen von Anschlüssen mit Hohlprofilen	II-119
7.3 Schweißnähte	II-122
7.3.1 Tragfähigkeit	II-122
7.4 Geschweißte Anschlüsse von KHP-Bauteilen	II-123
7.4.1 Allgemeines	II-123
7.4.2 Ebene Anschlüsse	II-124
7.4.3 Räumliche Anschlüsse	II-131
7.5 Geschweißte Anschlüsse von KHP- oder RHP-Streben an RHP-Gurtstäbe	II-132
7.5.1 Allgemeines	II-132
7.5.2 Ebene Anschlüsse	II-132
7.5.3 Räumliche Anschlüsse	II-144

	Seite
7.6 Geschweißte Anschlüsse von KHP- oder RHP-Streben an I- oder H-Profil-Gurtstäbe	II-145
7.7 Geschweißte Anschlüsse von KHP- oder RHP-Streben an U-Profil-Gurtstäbe	II-148
Anhang NA.A (normativ) Ergänzende Vorspannverfahren zu DIN EN 1090-2	II-153
NA.A.1 Allgemeines	II-153
NA.A.2 Drehimpuls-Vorspannverfahren	II-153
NA.A.3 Modifiziertes Drehmoment-Vorspannverfahren	II-153
NA.A.4 Modifiziertes kombiniertes Vorspannverfahren	II-153
NA.A.5 NCI Tabellen	II-154
Anhang NA.B (normativ) Gussteile, Schmiedeteile und Bauteile aus Vergütungsstählen	II-157
NA.B.1 Werkstoffe	II-157
NA.B.2 Anforderungen	II-157
NA.B.3 Charakteristische Werte	II-158
NA.B.4 Schweißnähte	II-160
NA.B.5 Schraubenverbindungen	II-160
Literaturhinweise	II-161

Nationales Vorwort DIN EN 1993-1-8

Dieses Dokument (EN 1993-1-8:2005 + AC:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 250 „Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI (Verinigtes Königreich) gehalten wird.

Die Arbeiten auf nationaler Ebene wurden durch die Experten des NABau-Spiegelausschusses NA 005-08-16 AA „Tragwerksbemessung (Sp CEN/TC 250/SC 3)“ begleitet.

Die Norm ist Bestandteil einer Reihe von Einwirkungs- und Bemessungsnormen, deren Anwendung nur im Paket sinnvoll ist. Dieser Tatsache wird durch das Leitpapier L der Kommission der Europäischen Gemeinschaft für die Anwendung der Eurocodes Rechnung getragen, indem Übergangsfristen für die verbindliche Umsetzung der Eurocodes in den Mitgliedsstaaten vorgesehen sind. Die Übergangsfristen sind im Vorwort dieser Norm angegeben.

Die Anwendung dieser Norm gilt in Deutschland in Verbindung mit dem Nationalen Anhang.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber 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) Vornorm-Charakter wurde aufgehoben;
- b) in Teil 1-1, Teil 1-8, Teil 1-9 und Teil 1-10 aufgeteilt;
- c) die Stellungnahmen der nationalen Normungsinstitute wurden eingearbeitet und der Text vollständig überarbeitet und in einen eigenständigen Normteil überführt.

Gegenüber DIN EN 1993-1-8:2005-07, DIN EN 1993-1-8 Berichtigung 1:2009-12, DIN 18800-1:2008-11, DIN 18801:1983-09, DIN 18808:1984-10 und DIN 18914:1985-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) auf europäisches Bemessungskonzept umgestellt;
- b) Ersatzvermerke korrigiert;
- c) Vorgänger-Norm mit der Berichtigung 1 konsolidiert;
- d) redaktionelle Änderungen durchgeführt.

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

DIN 1073 Beiblatt: 1974-07

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: 2005-07

DIN EN 1993-1-8 Berichtigung 1: 2009-12

Vorwort EN 1993-1-8

Dieses Dokument EN 1993-1-8:2005 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 250 „Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird. CEN/TC 250 ist auch für alle anderen Eurocode-Teile verantwortlich.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2010 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt ENV 1993-1-1.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Hintergrund des Eurocode-Programms

1975 beschloss die Kommission der Europäischen Gemeinschaften, für das Bauwesen ein Programm auf der Grundlage des Artikels 95 der Römischen Verträge durchzuführen. Das Ziel des Programms war die Beseitigung technischer Handelshemmnisse und die Harmonisierung technischer Normen.

Im Rahmen dieses Programms leitete die Kommission die Bearbeitung von harmonisierten technischen Regelwerken für die Tragwerksplanung von Bauwerken ein, die im ersten Schritt als Alternative zu den in den Mitgliedsländern geltenden Regeln dienen und sie schließlich ersetzen sollten.

15 Jahre lang leitete die Kommission mit Hilfe eines Steuerkomitees mit Repräsentanten der Mitgliedsländer die Entwicklung des Eurocode-Programms, das zu der ersten Eurocode-Generation in den 80er Jahren führte.

Im Jahre 1989 entschieden sich die Kommission und die Mitgliedsländer der Europäischen Union und der EFTA, die Entwicklung und Veröffentlichung der Eurocodes über eine Reihe von Mandaten an CEN zu übertragen, damit diese den Status von Europäischen Normen (EN) erhielten. Grundlage war eine Vereinbarung¹⁾ zwischen der Kommission und CEN. Dieser Schritt verknüpft die Eurocodes de facto mit den Regelungen der Ratsrichtlinien und Kommissionsentscheidungen, die die Europäischen Normen behandeln (z. B. die Ratsrichtlinie 89/106/EWG zu Bauprodukten, die Bauproduktenrichtlinie, die Ratsrichtlinien 93/37/EWG, 92/50/EWG und 89/440/EWG zur Vergabe öffentlicher Aufträge und Dienstleistungen und die entsprechenden EFTA-Richtlinien, die zur Einrichtung des Binnenmarktes eingeleitet wurden).

Das Eurocode-Programm umfasst die folgenden Normen, die in der Regel aus mehreren Teilen bestehen:

EN 1990, *Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung*;

EN 1991, *Eurocode 1: Einwirkung auf Tragwerke*;

EN 1992, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbetonbauten*;

EN 1993, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten*;

EN 1994, *Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Stahl-Beton-Verbundbauten*;

EN 1995, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten*;

EN 1996, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten*;

¹⁾ Vereinbarung zwischen der Kommission der Europäischen Gemeinschaft und dem Europäischen Komitee für Normung (CEN) zur Bearbeitung der Eurocodes für die Tragwerksplanung von Hochbauten und Ingenieurbauwerken (BC/CEN/03/89).

EN 1997, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik*;

EN 1998, *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben*;

EN 1999, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumkonstruktionen*.

Die Europäischen Normen berücksichtigen die Verantwortlichkeit der Bauaufsichtsorgane in den Mitgliedsländern und haben deren Recht zur nationalen Festlegung sicherheitsbezogener Werte berücksichtigt, so dass diese Werte von Land zu Land unterschiedlich bleiben können.

Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes

Die Mitgliedsländer der EU und von EFTA betrachten die Eurocodes als Bezugsdokumente für folgende Zwecke:

- als Mittel zum Nachweis der Übereinstimmung der Hoch- und Ingenieurbauten mit den wesentlichen Anforderungen der Richtlinie 89/106/EWG, besonders mit der wesentlichen Anforderung Nr. 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit und der wesentlichen Anforderung Nr. 2: Brandschutz;
- als Grundlage für die Spezifizierung von Verträgen für die Ausführung von Bauwerken und dazu erforderlichen Ingenieurleistungen;
- als Rahmenbedingung für die Herstellung harmonisierter, technischer Spezifikationen für Bauprodukte (ENs und ETAs)

Die Eurocodes haben, da sie sich auf Bauwerke beziehen, eine direkte Verbindung zu den Grundlagendokumenten²⁾, auf die in Artikel 12 der Bauproduktenrichtlinie hingewiesen wird, wenn sie auch anderer Art sind als die harmonisierten Produktnormen³⁾. Daher sind die technischen Gesichtspunkte, die sich aus den Eurocodes ergeben, von den Technischen Komitees von CEN und den Arbeitsgruppen von EOTA, die an Produktnormen arbeiten, zu beachten, damit diese Produktnormen mit den Eurocodes vollständig kompatibel sind.

Die Eurocodes liefern Regelungen für den Entwurf, die Berechnung und Bemessung von kompletten Tragwerken und Baukomponenten, die sich für die tägliche Anwendung eignen. Sie gehen auf traditionelle Bauweisen und Aspekte innovativer Anwendungen ein, liefern aber keine vollständigen Regelungen für ungewöhnliche Baulösungen und Entwurfsbedingungen, wofür Spezialistenbeiträge erforderlich sein können.

Nationale Fassungen der Eurocodes

Die Nationale Fassung eines Eurocodes enthält den vollständigen Text des Eurocodes (einschließlich aller Anhänge), so wie von CEN veröffentlicht, mit möglicherweise einer nationalen Titelseite und einem nationalen Vorwort sowie einem Nationalen Anhang.

Der Nationale Anhang darf nur Hinweise zu den Parametern geben, die im Eurocode für nationale Entscheidungen offen gelassen wurden. Diese national festzulegenden Parameter (NDP) gelten für die Tragwerksplanung von Hochbauten und Ingenieurbauten in dem Land, in dem sie erstellt werden. Sie umfassen:

²⁾ Entsprechend Artikel 3.3 der Bauproduktenrichtlinie sind die wesentlichen Angaben in Grundlagendokumenten zu konkretisieren, um damit die notwendigen Verbindungen zwischen den wesentlichen Anforderungen und den Mandaten für die Erstellung harmonisierter Europäischer Normen und Richtlinien für die Europäische Zulassungen selbst zu schaffen.

³⁾ Nach Artikel 12 der Bauproduktenrichtlinie hat das Grundlagendokument

- a) die wesentliche Anforderung zu konkretisieren, indem die Begriffe und, soweit erforderlich, die technische Grundlage für Klassen und Anforderungshöhen vereinheitlicht werden,
- b) die Methode zur Verbindung dieser Klasse oder Anforderungshöhen mit technischen Spezifikationen anzugeben, z. B. rechnerische oder Testverfahren, Entwurfsregeln,
- c) als Bezugsdokument für die Erstellung harmonisierter Normen oder Richtlinien für Europäische Technische Zulassungen zu dienen.

Die Eurocodes spielen de facto eine ähnliche Rolle für die wesentliche Anforderung Nr. 1 und einen Teil der wesentlichen Anforderung Nr. 2.

- Zahlenwerte für γ -Faktoren und/oder Klassen, wo die Eurocodes Alternativen eröffnen;
- Zahlenwerte, wo die Eurocodes nur Symbole angeben;
- landesspezifische, geographische und klimatische Daten, die nur für ein Mitgliedsland gelten, z. B. Schneekarten;
- Vorgehensweise, wenn die Eurocodes mehrere zur Wahl anbieten;
- Entscheidungen zur Anwendung informativer Anhänge;
- Verweise zur Anwendung des Eurocodes, soweit diese ergänzen und nicht widersprechen.

Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (ENs und ETAs)

Die harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte und die technischen Regelungen für die Tragwerksplanung⁴⁾ müssen konsistent sein. Insbesondere sollten die Hinweise, die mit den CE-Zeichen an den Bauprodukten verbunden sind und die die Eurocodes in Bezug nehmen, klar erkennen lassen, welche national festzulegenden Parameter (NDP) zugrunde liegen.

Nationaler Anhang zu EN 1993-1-8

Diese Norm enthält alternative Methoden, Zahlenangaben und Empfehlungen in Verbindung mit Anmerkungen, die darauf hinweisen, wo Nationale Festlegungen getroffen werden können. EN 1993-1-8 wird bei der nationalen Einführung einen Nationalen Anhang enthalten, der alle national festzulegenden Parameter enthält, die für die Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten im jeweiligen Land erforderlich sind.

Nationale Festlegungen sind bei folgenden Regelungen vorgesehen:

- 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).

⁴⁾ Siehe Artikel 3.3 und Art. 12 der Bauproduktenrichtlinie, ebenso wie 4.2, 4.3.1, 4.3.2 und 5.2 des Grundlagendokumentes Nr. 1.

Allgemeines 1

Anwendungsbereich 1.1

(1) EN 1993-1-8 enthält Regeln für den Entwurf, die Berechnung und die Bemessung von Anschlüssen aus Stahl mit Stahlsorten S235, S275, S355, S420, S450 und S460 unter vorwiegend ruhender Belastung.

Normative Verweisungen 1.2

(1) Die folgenden zitierten Dokumente 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).

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*

Bezugsnormengruppe 1: Schweißgeeignete Baustähle 1.2.1

EN 10025-1:2004, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 1: Allgemeine Lieferbedingungen*

EN 10025-2:2004, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 2: Allgemeine Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle*

EN 10025-3:2004, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 3: Technische Lieferbedingungen für normalgeglühte/normalisierend gewalzte schweißgeeignete Feinkornstähle*

EN 10025-4:2004, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 4: Technische Lieferbedingungen für thermomechanisch gewalzte schweißgeeignete Feinkornstähle*

EN 10025-5:2004, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 5: Technische Lieferbedingungen für wetterfeste Baustähle*

EN 10025-6:2004, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 6: Technische Lieferbedingungen für Flacherzeugnisse aus Stählen mit höherer Streckgrenze im vergüteten Zustand*

Bezugsnormengruppe 2: Toleranzen, Maße und technische Lieferbedingungen 1.2.2

EN 10029:1991, *Warmgewalztes Stahlblech von 3 mm Dicke an – Grenzabmaße, Formtoleranzen, zulässige Gewichtsabweichungen*

EN 10034:1993, *I- und H-Profile aus Baustahl – Grenzabmaße und Formtoleranzen*

EN 10051:1991, *Kontinuierlich warmgewalztes Blech und Band ohne Überzug aus unlegierten und legierten Stählen – Grenzabmaße und Formtoleranzen (enthält Änderung A1:1997)*

EN 10055:1995, *Warmgewalzter gleichschenkliger T-Stahl mit gerundeten Kanten und Überhängen – Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen*

EN 10056-1:1998, *Gleichschenklige und ungleichschenklige Winkel aus Stahl – Teil 1: Maße*

EN 10056-2:1993, *Gleichschenklige und ungleichschenklige Winkel aus Stahl – Teil 2: Grenzabmaße und Formtoleranzen*

EN 10164:1993, *Stahlerzeugnisse mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche – Technische Lieferbedingungen*

1.2.3 Bezugsnormengruppe 3: Hohlprofile

EN 10219-1:1997, *Kaltgefertigte geschweißte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen — Teil 1: Technische Lieferbedingungen*

EN 10219-2:1997, *Kaltgefertigte geschweißte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen — Teil 2: Grenzabmaße, Maße und statische Werte*

EN 10210-1:1994, *Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen — Teil 1: Technische Lieferbedingungen*

EN 10210-2:1997, *Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen — Teil 2: Grenzabmaße, Maße und statische Werte*

1.2.4 Bezugsnormengruppe 4: Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben

EN 14399-1:2002, *Hochfeste planmäßig vorgespannte Schraubenverbindungen für den Stahlbau — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 14399-2:2002, *Hochfeste planmäßig vorgespannte Schraubenverbindungen für den Stahlbau — Teil 2: Prüfung der Eignung zum Vorspannen*

EN 14399-3:2002, *Hochfeste planmäßig vorgespannte Schraubenverbindungen für den Stahlbau — Teil 3: System HR; Garnituren aus Sechskantschrauben und -muttern*

EN 14399-4:2002, *Hochfeste planmäßig vorgespannte Schraubenverbindungen für den Stahlbau — Teil 4: System HV; Garnituren aus Sechskantschrauben und -muttern*

EN 14399-5:2002, *Hochfeste planmäßig vorgespannte Schraubenverbindungen für den Stahlbau — Teil 5: Flache Scheiben für System HR*

EN 14399-6:2002, *Hochfeste planmäßig vorgespannte Schraubenverbindungen für den Stahlbau — Teil 6: Flache Scheiben mit Fase für die Systeme HR und HV*

EN ISO 898-1:1999, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben (ISO 898-1:1999)*

EN 20898-2:1993, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen — Teil 2: Muttern mit festgelegten Prüfkräften – Regelgewinde (ISO 898-2:1992)*

EN ISO 2320:1997, *Sechskantmuttern aus Stahl mit Klemmteil — Mechanische und funktionelle Eigenschaften (ISO 2320:1997)*

EN ISO 4014:2000, *Sechskantschrauben mit Schaft — Produktklassen A und B (ISO 4014:1999)*

EN ISO 4016:2000, *Sechskantschrauben mit Schaft — Produktklasse C (ISO 4016:1999)*

EN ISO 4017:2000, *Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf — Produktklassen A und B (ISO 4017:1999)*

EN ISO 4018:2000, *Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf — Produktklasse C (ISO 4018:1999)*

EN ISO 4032:2000, *Sechskantmuttern, Typ 1 — Produktklassen A und B (ISO 4032:1999)*

EN ISO 4033:2000, *Sechskantmuttern, Typ 2 — Produktklassen A und B (ISO 4033:1999)*

EN ISO 4034:2000, *Sechskantmuttern — Produktklasse C (ISO 4034:1999)*

EN ISO 7040:1997, *Sechskantmuttern mit Klemmteil (mit nichtmetallischem Einsatz), Typ 1 — Festigkeitsklassen 5, 8 und 10 (ISO 7040:1997)*

EN ISO 7042:1997, *Sechskantmuttern mit Klemmteil (Ganzmetallmuttern), Typ 2 — Festigkeitsklassen 5, 8, 10 und 12 (ISO 7042:1997)*

EN ISO 7719:1997, *Sechskantmuttern mit Klemmteil (Ganzmetallmuttern), Typ 1 — Festigkeitsklassen 5, 8 und 10 (ISO 7719:1997)*

ISO 286-2:1988, *ISO-System für Grenzmaße und Passungen — Tabellen der Grundtoleranzgrade und Grenzabmaße für Bohrungen und Wellen*

ISO 1891:1979, *Mechanische Verbindungselemente; Schrauben, Muttern und Zubehör, Benennungen*

EN ISO 7089:2000, *Flache Scheiben — Normale Reihe, Produktklasse A (ISO 7089:2000)*

EN ISO 7090:2000, *Flache Scheiben mit Fase — Normale Reihe, Produktklasse A (ISO 7090:2000)*

EN ISO 7091:2000, *Flache Scheiben — Normale Reihe, Produktklasse C (ISO 7091:2000)*

EN ISO 10511:1997, *Sechskantmuttern mit Klemmteil — Niedrige Form (mit nichtmetallischem Einsatz) (ISO 10511:1997)*

EN ISO 10512:1997, *Sechskantmuttern mit Klemmteil (mit nichtmetallischem Einsatz), Typ 1, mit metrischem Feingewinde — Festigkeitsklassen 6, 8 und 10 (ISO 10512:1997)*

EN ISO 10513:1997, *Sechskantmuttern mit Klemmteil (Ganzmetallmuttern), Typ 2, mit metrischem Feingewinde — Festigkeitsklassen 8, 10 und 12 (ISO 10513:1997)*

Bezugsnormengruppe 5: Schweißzusatzmittel und Schweißen

1.2.5

EN 12345:1998, *Schweißen — Mehrsprachige Benennungen für Schweißverbindungen mit bildlichen Darstellungen*

EN ISO 14555:1998, *Schweißen — Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14555:1998)*

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

EN 288-3:1992, *Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 3: Schweißverfahrensprüfungen für das Lichtbogenschweißen von Stählen (enthält Änderung A1:1997)*

EN ISO 5817:2003, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO/DIS 5817:2000)*

Bezugsnormengruppe 6: Niete

1.2.6

ANMERKUNG Der Nationale Anhang gibt Hinweise zu Bezugsnormen.

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.

Bezugsnormengruppe 7: Bauausführung von Stahlbauten

1.2.7

EN 1090-2, *Anforderungen an die Bauausführung von Stahlbauten*

Unterscheidung nach Grundsätzen und Anwendungsregeln

1.3

(1) Es gelten die Regeln der EN 1990, 1.4.

Begriffe

1.4

(1) Nachstehende Begriffe werden in dieser Norm mit folgender Bedeutung verwendet:

Grundkomponente (eines Anschlusses)

1.4.1

Teil eines Anschlusses, der zu einem oder mehreren Kennwerten des Anschlusses beiträgt

1.4.2 Verbindung

konstruktiver Punkt, an dem sich zwei oder mehrere Bauteile treffen; für die Berechnung und Bemessung besteht die Verbindung aus einer Anordnung von Grundkomponenten, die für die Bestimmung der Kennwerte der Verbindung für die Übertragung der Schnittgrößen notwendig sind

1.4.3 angeschlossenes Bauteil

Bauteil, das in einem Anschluss mit anderen Bauteilen verbunden ist

1.4.4 Anschluss

Bereich, in dem zwei oder mehrere Bauteile miteinander verbunden sind; für die Berechnung und Bemessung besteht der Anschluss aus der Anordnung aller Grundkomponenten, die für die Bestimmung der Kennwerte des Anschlusses bei der Übertragung der Schnittgrößen zwischen den angeschlossenen Bauteilen notwendig sind; ein Träger-Stützenanschluss besteht z. B. aus einem Stegfeld mit entweder einer Verbindung (einseitige Anschlusskonfiguration) oder zwei Verbindungen (zweiseitige Anschlusskonfiguration), siehe Bild 1.1

1.4.5 Anschlusskonfiguration

Gestaltung eines Anschlusses oder mehrerer Anschlüsse an einem Knoten, an dem die Achsen von zwei oder mehreren angeschlossenen Bauteilen zusammenlaufen, siehe Bild 1.2

1.4.6 Rotationskapazität

Winkel, um den sich der Anschluss bei vorgegebenem Moment ohne Versagen verformen kann

1.4.7 Rotationssteifigkeit

Moment, um in einem Anschluss die Winkelverformung $\phi = 1$ zu erzeugen

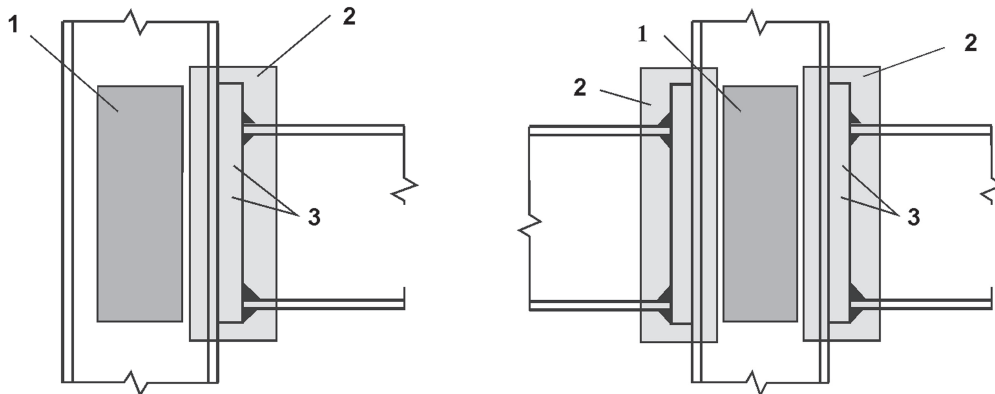
1.4.8 Kennwerte (eines Anschlusses)

Tragfähigkeit, bezogen auf die Schnittgrößen der angeschlossenen Bauteile, die Rotationssteifigkeit und die Rotationskapazität des Anschlusses

ebener Anschluss

1.4.9

in einer Fachwerk-Konstruktion erfasst der ebene Anschluss die Bauteile, die in der gleichen Ebene liegen



Anschluss =
Schubbeanspruchtes Stegfeld + Verbindung

Linker Anschluss =
Schubbeanspruchtes Stegfeld +
linke Verbindung

Rechter Anschluss =
Schubbeanspruchtes Stegfeld +
rechte Verbindung

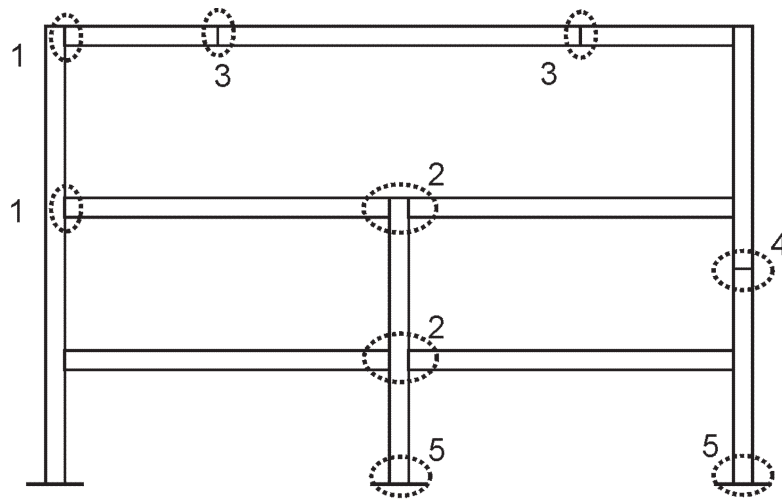
a) Einseitige Anschlusskonfiguration

b) Zweiseitige Anschlusskonfiguration

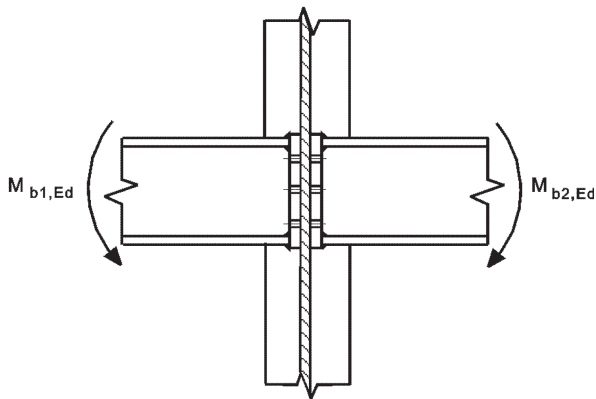
Legende

- 1 Schubbeanspruchtes Stegfeld
- 2 Verbindung
- 3 Komponenten (z. B. Schrauben, Stirnblech)

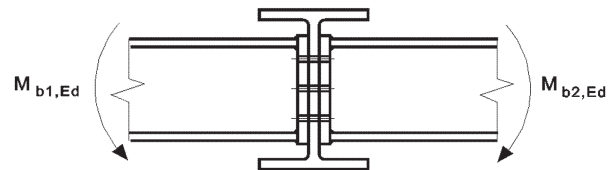
Bild 1.1: Teile einer Träger-Stützen-Anschlusskonfiguration



a) Anschlusskonfigurationen (starke Achse)



Zweiseitige Träger-Stützen-Anschlusskonfiguration



Zweiseitige Träger-Träger-Anschlusskonfiguration

b) Anschlusskonfigurationen (schwache Achse, nur für ausgeglichene Momente $M_{b1,Ed} = M_{b2,Ed}$)

Legende

- 1 Einseitige Träger-Stützen-Anschlusskonfiguration
- 2 Zweiseitige Träger-Stützen-Anschlusskonfiguration
- 3 Trägerstoß
- 4 Stützenstoß
- 5 Fußplatte

Bild 1.2: Anschlusskonfigurationen

1.5 Formelzeichen

(1) Folgende Formelzeichen werden im Sinne dieser Norm verwandt:

- d Nennwert des Schraubendurchmessers, des Bolzendurchmessers oder des Durchmessers des Verbindungsmittels;
- d_0 Lochdurchmesser für eine Schraube, einen Niet oder einen Bolzen;
- $d_{0,t}$ Lochgröße im Zugquerschnitt, im Allgemeinen der Lochdurchmesser, außer bei senkrecht zur Zugbeanspruchung angeordneten Langlöchern, dort sollte die Längsabmessung verwendet werden;
- $d_{0,v}$ Lochgröße im schubbeanspruchten Querschnitt, im Allgemeinen der Lochdurchmesser, außer bei schubparallelen Langlöchern, dort sollte die Längsabmessung verwendet werden;
- d_c Höhe des Stützenstegs zwischen den Ausrundungen (Höhe des geraden Stegteils);

d_m	Mittelwert aus Eckmaß und Schlüsselweite des Schraubenkopfes oder der Schraubenmutter (maßgebend ist der kleinere Wert);
$f_{H,Rd}$	Bemessungswert der Hertz'schen Pressung;
f_{ur}	Zugfestigkeit des Nietwerkstoffs;
e_1	Randabstand in Krafrichtung, gemessen von der Lochachse zum Blechrand, siehe Bild 3.1;
e_2	Randabstand quer zur Krafrichtung, gemessen von der Lochachse zum Blechrand, siehe Bild 3.1;
e_3	Randabstand eines Langlochs zum parallelen Blechrand, gemessen von der Mittelachse des Langlochs, siehe Bild 3.1;
e_4	Randabstand eines Langlochs zum Blechrand, gemessen vom Mittelpunkt des Endradius in der Achse des Langlochs, siehe Bild 3.1;
ℓ_{eff}	wirksame Länge einer Kehlnaht;
n	Anzahl der Reibflächen bei reibfesten Verbindungen oder Anzahl der Löcher für Verbindungsmittel im schubbeanspruchten Querschnitt;
p_1	Lochabstand von Verbindungsmitteln in Krafrichtung, gemessen von Achse zu Achse der Verbindungsmittel, siehe Bild 3.1;
$p_{1,0}$	Lochabstand von Verbindungsmitteln in Krafrichtung in einer Außenreihe am Blechrand, gemessen von Achse zu Achse der Verbindungsmittel, siehe Bild 3.1;
$p_{1,i}$	Lochabstand von Verbindungsmitteln in Krafrichtung in einer inneren Reihe, gemessen von Achse zu Achse der Verbindungsmittel, siehe Bild 3.1;
p_2	Lochabstand von Verbindungsmitteln quer zur Krafrichtung, gemessen von Achse zu Achse der Verbindungsmittel, siehe Bild 3.1;
r	Nummer einer Schraubenreihe; ANMERKUNG Bei einer biegebeanspruchten Schraubenverbindung mit mehr als einer Schraubenreihe im Zugbereich erfolgt die Nummerierung der Schraubenreihen beginnend mit der Schraubenreihe, die am weitesten von dem Druckpunkt entfernt liegt.
s_s	Länge der steifen Auflagerung;
t_a	Blechdicke des Flanschwinkels;
t_{fc}	Blechdicke des Stützenflansches;
t_p	Blechdicke der Unterlegscheibe (unter der Schraube oder der Mutter);
t_w	Blechdicke des Steges;
t_{wc}	Blechdicke des Stützensteges;
A	Brutto-Querschnittsfläche einer Schraube (Schaft);
A_0	Querschnittsfläche des Nietlochs;
A_{vc}	Schubfläche einer Stütze, siehe EN 1993-1-1;
A_s	Spannungsquerschnittsfläche einer Schraube oder einer Ankerschraube;
$A_{v,eff}$	wirksame Schubfläche;
$B_{p,Rd}$	Bemessungswert des Durchstanzwiderstandes des Schraubenkopfes und der Schraubenmutter;
E	Elastizitätsmodul;
$F_{p,Cd}$	Bemessungswert der Vorspannkraft;
$F_{t,Ed}$	Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft auf eine Schraube im Grenzzustand der Tragfähigkeit;
$F_{t,Rd}$	Bemessungswert der Zugtragfähigkeit einer Schraube;
$F_{T,Rd}$	Bemessungswert der Zugtragfähigkeit des Flansches eines äquivalenten T-Stummels;
$F_{v,Rd}$	Bemessungswert der Abschertragfähigkeit einer Schraube;
$F_{b,Rd}$	Bemessungswert der Lochleibungstragfähigkeit einer Schraube;
$F_{s,Rd,ser}$	Bemessungswert des Gleitwiderstandes einer Schraube im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit;

$F_{s,Rd}$	Bemessungswert des Gleitwiderstandes einer Schraube im Grenzzustand der Tragfähigkeit;
$F_{v,Ed,ser}$	Bemessungswert der einwirkenden Abscherkraft auf eine Schraube im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit;
$F_{v,Ed}$	Bemessungswert der einwirkenden Abscherkraft auf eine Schraube im Grenzzustand der Tragfähigkeit;
$M_{j,Rd}$	Bemessungswert der Momententragfähigkeit eines Anschlusses;
S_j	Rotationssteifigkeit eines Anschlusses;
$S_{j,ini}$	Anfangs-Rotationssteifigkeit eines Anschlusses;
$V_{wp,Rd}$	Plastische Schubtragfähigkeit des Stegfeldes einer Stütze;
z	Hebelarm;
μ	Reibbeiwert;
ϕ	Rotationswinkel eines Anschlusses.

(2) In Abschnitt 7 werden die folgenden Abkürzungen für Hohlprofile verwendet:

KHP	für ein rundes Hohlprofil „Kreis-Hohlprofil“;
RHP	für ein rechteckiges Hohlprofil „Rechteck-Hohlprofil“, hier einschließlich quadratischer Hohlprofile.

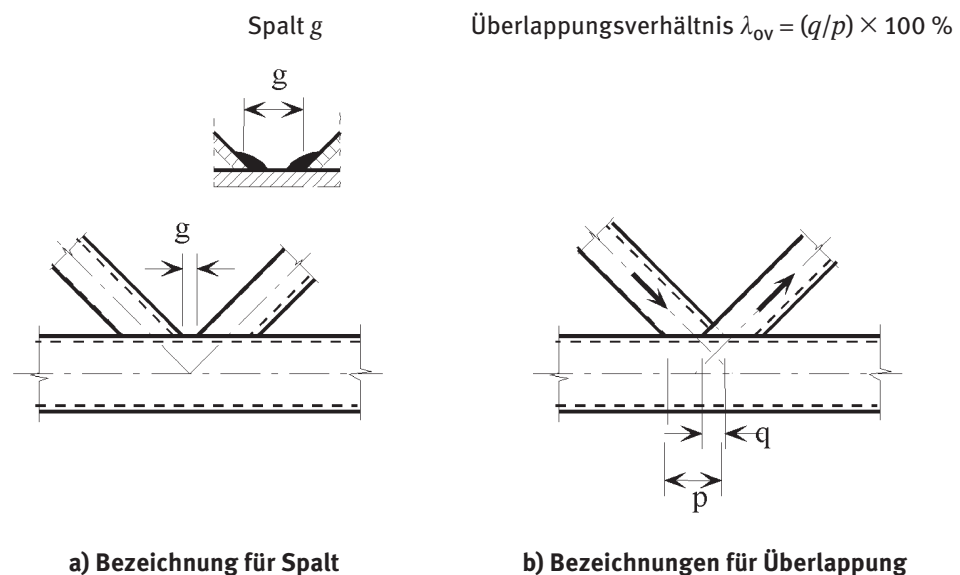


Bild 1.3: Knotenanschlüsse mit Spalt und mit Überlappung

(3) In Abschnitt 7 werden die folgenden Formelzeichen verwandt:

A_i	Querschnittsfläche eines Bauteils i ($i = 0, 1, 2$ oder 3);
A_v	Schubfläche des Gurtstabes;
$A_{v,eff}$	wirksame Schubfläche des Gurtstabes;
L	Systemlänge eines Bauteils;
$M_{ip,i,Rd}$	Bemessungswert der Momententragfähigkeit des Anschlusses bei Biegung in der Tragwerksebene für das Bauteil i ($i = 0, 1, 2$ oder 3);
$M_{ip,i,Ed}$	Bemessungswert des einwirkenden Momentes in der Tragwerksebene für das Bauteil i ($i = 0, 1, 2$ oder 3);
$M_{op,i,Rd}$	Bemessungswert der Momententragfähigkeit des Anschlusses bei Biegung aus der Tragwerksebene für das Bauteil i ($i = 0, 1, 2$ oder 3);
$M_{op,i,Ed}$	Bemessungswert des einwirkenden Momentes aus der Tragwerksebene für das Bauteil i ($i = 0, 1, 2$ oder 3);
$N_{i,Rd}$	Bemessungswert der Normalkrafttragfähigkeit des Anschlusses für das Bauteil i ($i = 0, 1, 2$ oder 3);

$N_{i,Ed}$	Bemessungswert der einwirkenden Normalkraft für das Bauteil i ($i = 0, 1, 2$ oder 3);
$W_{el,i}$	elastisches Widerstandsmoment des Bauteils i ($i = 0, 1, 2$ oder 3);
$W_{pl,i}$	plastisches Widerstandsmoment des Bauteils i ($i = 0, 1, 2$ oder 3);
b_i	Gesamtbreite eines RHP-Bauteils i ($i = 0, 1, 2$ oder 3), quer zur Tragwerksebene;
b_{eff}	wirksame (effektive) Breite einer Strebe, die auf den Gurtstab aufgesetzt ist;
$b_{e,ov}$	wirksame (effektive) Breite einer Strebe, die in einem Überlappungsstoß auf eine andere Strebe aufgesetzt ist;
$b_{e,p}$	wirksame (effektive) Breite bei Durchstanzen;
b_p	Blechbreite;
b_w	wirksame (effektive) Breite des Stegblechs eines Gurtstabes;
d_i	Gesamtdurchmesser bei KHP-Bauteilen i ($i = 0, 1, 2$ oder 3);
d_w	Stegblechhöhe von Gurtstäben mit I- oder H-Querschnitt;
e	Ausmittigkeit eines Anschlusses;
f_b	Festigkeitsgrenze für das Stegblech des Gurtstabes infolge lokalen Beulens;
f_{yi}	Streckgrenze des Werkstoffs von Bauteilen i ($i = 0, 1, 2$ oder 3);
f_{y0}	Streckgrenze des Werkstoffs eines Gurtstabes;
g	Spaltweite zwischen den Streben eines K- oder N-Anschlusses (negative Werte für g entsprechen einer Überlappung q); der Abstand g wird an der Oberfläche des Gurtstabes zwischen den Kanten der angeschlossenen Bauteile gemessen, siehe Bild 1.3 a);
h_i	Gesamthöhe des Querschnitts eines Bauteils i ($i = 0, 1, 2$ oder 3) in der Tragwerksebene;
h_z	Abstand zwischen den Gleichgewichtspunkten der wirksamen (effektiven) Breite der Teile eines Trägers mit rechteckigem Querschnitt, der mit einer Stütze mit I- oder H-Querschnitt verbunden ist;
k	Beiwert mit Indizes g, m, n oder p, wie in Tabelle erklärt;
ℓ	Knicklänge eines Bauteils;
p	Projektion der Anschlusslänge einer Strebe auf die Oberfläche des Gurtstabes, ohne Berücksichtigung der Überlappung, siehe Bild 1.3 b);
q	Länge der Überlappung, gemessen an der Oberfläche des Gurtstabes zwischen den Streben-Achsen eines K- oder N-Anschlusses, siehe Bild 1.3 b);
r	Ausrundungsradius von I- oder H-Profilen oder Eckradius von rechteckigen Hohlprofilen;
t_f	Flanschdicke von I- oder H-Profilen;
t_i	Wanddicke eines Bauteils i ($i = 0, 1, 2$ oder 3);
t_p	Blechdicke;
t_w	Stegdicke von I- oder H-Profilen;
α	Beiwert, wie in Tabelle erklärt;
θ_i	eingeschlossener Winkel zwischen Strebe i und Gurtstab ($i = 1, 2$ oder 3);
κ	Beiwert, wie im Text erklärt;
μ	Beiwert, wie in Tabelle erklärt;
φ	Winkel zwischen Tragwerksebenen bei räumlichen Anschlüssen.
(4) In Abschnitt 7 werden die folgenden Zahlenindizes verwandt:	
i	Zahlenindex zur Bestimmung von Bauteilen eines Anschlusses, wobei $i = 0$ für die Bezeichnung des Gurtstabes und $i = 1, 2$ oder 3 für die Bezeichnung der Streben gelten. Bei Anschlüssen mit zwei Streben bezeichnet $i = 1$ im Allgemeinen die Druckstrebe und $i = 2$ die Zugstrebe, siehe Bild 1.4 b). Bei einer einzelnen Strebe wird $i = 1$ verwendet, unabhängig ob druck- oder zugbelastet, siehe Bild 1.4 a);
i und j	Zahlenindex bei überlappenden Anschlüssen, i bezeichnet die überlappende Strebe und j die überlappte Strebe, siehe Bild 1.4 c).

(5) Im Abschnitt 7 werden die folgenden Spannungsverhältnisse verwandt:

- n Verhältnis $(\sigma_{0,Ed}/f_{y0})/\gamma_{M5}$ (für RHP-Gurtstäbe);
 n_p Verhältnis $(\sigma_{p,Ed}/f_{y0})/\gamma_{M5}$ (für KHP-Gurtstäbe);
 $\sigma_{0,Ed}$ maximale einwirkende Druckspannung im Gurtstab am Anschluss;
 $\sigma_{p,Ed}$ ist der Wert von $\sigma_{0,Ed}$ ohne die Spannungen infolge der Komponenten der Strebenkräfte am Anschluss parallel zum Gurt, siehe Bild 1.4.

(6) In Abschnitt 7 werden die folgenden geometrischen Verhältnisse verwandt:

β Verhältnis der mittleren Durchmesser oder mittleren Breiten von Strebe und Gurtstab:

– für T-, Y- und X-Anschlüsse:

$$\frac{d_1}{d_0}, \frac{d_1}{b_0} \text{ oder } \frac{b_1}{b_0}$$

– für K- und N-Anschlüsse:

$$\frac{d_1 + d_2}{2d_0}, \frac{d_1 + d_2}{2b_0} \text{ oder } \frac{b_1 + b_2 + h_1 + h_2}{4b_0}$$

– für KT-Anschlüsse:

$$\frac{d_1 + d_2 + d_3}{3d_0}, \frac{d_1 + d_2 + d_3}{3b_0} \text{ oder } \frac{b_1 + b_2 + b_3 + h_1 + h_2 + h_3}{6b_0}$$

β_p Verhältnis b_i/b_p ;

γ Verhältnis der Breite oder des Durchmessers des Gurtstabes zum Zweifachen seiner Wanddicke:

$$\frac{d_0}{2t_0}, \frac{b_0}{2t_0} \text{ oder } \frac{b_0}{2t_f}$$

η Verhältnis der Höhe der Strebe zu Durchmesser oder Breite des Gurtstabes:

$$\frac{h_i}{d_0} \text{ oder } \frac{h_i}{b_0}$$

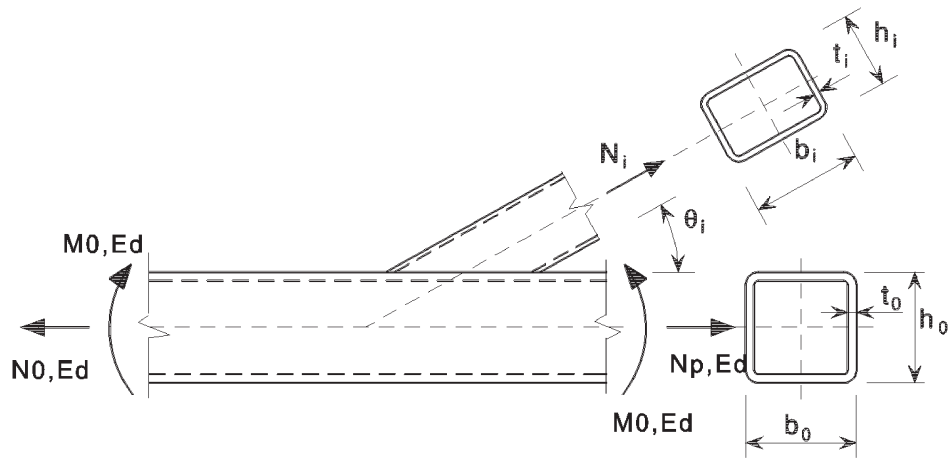
η_p Verhältnis h_i/b_p ;

λ_{ov} Überlappungsverhältnis in Prozent ($\lambda_{ov} = (q/p) \times 100 \%$), wie in Bild 1.3 b) angegeben.

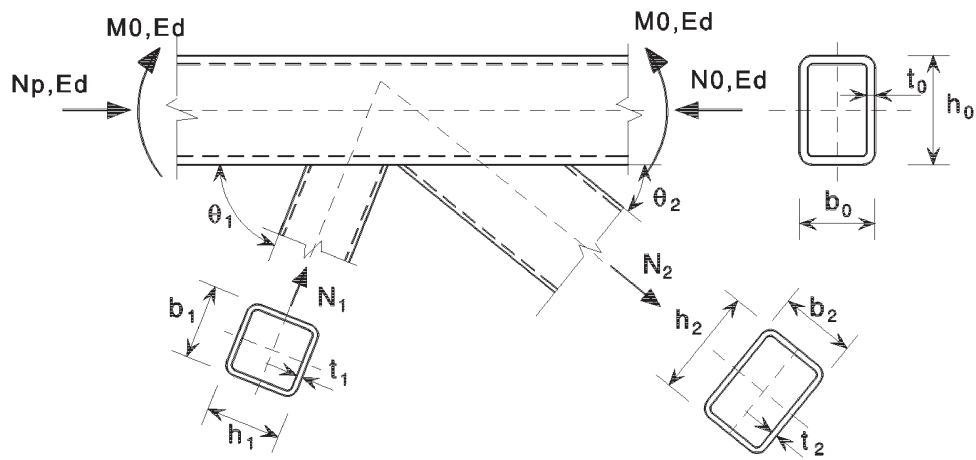
$\lambda_{ov,lim}$ Überlappung, bei der der Schub zwischen den Streben und der Oberfläche eines Gurtstabes kritisch werden kann.

(7) Weitere Formelzeichen werden im Text erklärt.

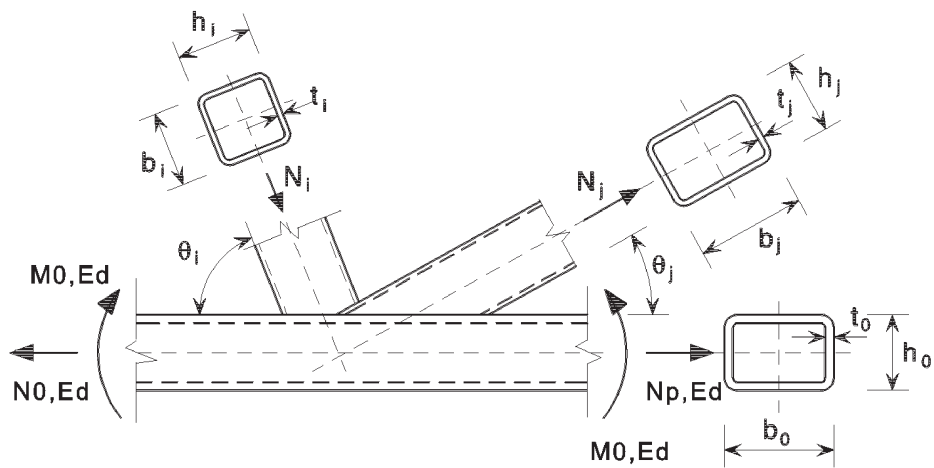
ANMERKUNG Formelzeichen für Kreisprofile sind in Tabelle 7.2 angegeben.



a) Anschluss mit einer Strebe



b) Anschluss mit zwei Streben und Spalt



c) Anschluss mit zwei Streben und Überlappung

Bild 1.4: Abmessungen und weitere Parameter eines Fachwerk-Knotenanschlusses mit Hohlprofilen

(Leerseite)

Grundlagen der Tragwerksplanung

2

Annahmen

2.1

(1) Die Regelungen dieses Teils von EN 1993 setzen voraus, dass die Ausführung den in 1.2 angegebenen Herstell- und Liefernormen entspricht und die verwendeten Baustoffe und Bauprodukte den Anforderungen in EN 1993 oder den maßgebenden Baustoff- und Bauproduktsspezifikationen entsprechen.

Allgemeine Anforderungen

2.2

(1)P Die Anschlüsse müssen so bemessen werden, dass das Tragwerk die grundlegenden Anforderungen dieser Norm und von EN 1993-1-1 erfüllt.

(2) Die Teilsicherheitsbeiwerte γ_M für Anschlüsse sind in Tabelle 2.1 angegeben.

Tabelle 2.1: Teilsicherheitsbeiwerte für Anschlüsse

Beanspruchbarkeit von Bauteilen und Querschnitten	γ_{M0} , γ_{M1} und γ_{M2} siehe EN 1993-1-1
Beanspruchbarkeit von Schrauben	γ_{M2}
Beanspruchbarkeit von Nieten	
Beanspruchbarkeit von Bolzen	
Beanspruchbarkeit von Schweißnähten	
Beanspruchbarkeit von Blechen auf Lochleibung	
Gleitfestigkeit	
– im Grenzzustand der Tragfähigkeit (Kategorie C)	γ_{M3}
– im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (Kategorie B)	$\gamma_{M3,ser}$
Lochleibungsbeanspruchbarkeit von Injektionsschrauben	γ_{M4}
Beanspruchbarkeit von Knotenanschlüssen in Fachwerken mit Hohlprofilen	γ_{M5}
Beanspruchbarkeit von Bolzen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	$\gamma_{M6,ser}$
Vorspannung hochfester Schrauben	γ_{M7}
Beanspruchbarkeit von Beton	γ_c siehe EN 1992

ANMERKUNG Der Nationale Anhang gibt Hinweise zu Zahlenwerten für γ_M . Folgende Zahlenwerte werden empfohlen: $\gamma_{M2} = 1,25$; $\gamma_{M3} = 1,25$ und $\gamma_{M3,ser} = 1,1$; $\gamma_{M4} = 1,0$; $\gamma_{M5} = 1,0$; $\gamma_{M6,ser} = 1,0$; $\gamma_{M7} = 1,1$.

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.

(3)P Für ermüdungsbeanspruchte Anschlüsse müssen zusätzlich die Grundsätze in EN 1993-1-9 gelten.