

**DIN EN 1993-1-1**

ICS 91.010.30; 91.080.10

Ersatzvermerk  
siehe unten

**Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten –  
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009**

Eurocode 3: Design of steel structures –  
Part 1-1: General rules and rules for buildings;  
German version EN 1993-1-1:2005 + AC:2009

Eurocode 3: Calcul des structures en acier –  
Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments;  
Version allemande EN 1993-1-1:2005 + AC:2009

**Ersatzvermerk**

Ersatz für DIN EN 1993-1-1:2010-08;  
mit 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 1993-1-8/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/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 und DIN EN 1993-1-5/NA:2010-12 Ersatz für DIN 18800-2:2008-11;  
mit DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12, DIN EN 1993-1-8:2010-12, 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/NA:2010-12, DIN EN 1993-1-8:2010-12 und DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12 Ersatz für  
DIN 18808:1984-10

Gesamtumfang 107 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN



## Nationales Vorwort

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

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. April 2005 angenommen.

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 Mitgliedstaaten 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.

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen   angezeigt.

## 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.

Gegenüber DIN EN 1993-1-1:2005-07 und DIN EN 1993-1-1 Berichtigung 1:2006-05 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) die europäische Berichtigung EN 1993-1-1:2005/AC:2009 und die Berichtigung 1:2006-05 wurden eingearbeitet.

Gegenüber DIN EN 1993-1-1:2010-08, DIN 18800-1:2008-11, DIN 18800-2:2008-11, DIN 18801:1983-09 und DIN 18808:1984-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) auf europäisches Bemessungskonzept umgestellt;
- b) Ersatzvermerke korrigiert;
- c) Vorgänger-Norm mit der europäischen Berichtigung EN 1993-1-1/AC:2009 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 4100: 1931-05, 1933-07, 1934xxxx-08, 1956-12, 1968-12  
DIN 4101: 1937xxx-07, 1974-07  
Beiblatt zu DIN 1073: 1974-07  
DIN 18800-1: 1981-03, 1990-11, 2008-11  
DIN 18800-1/A1: 1996-02  
DIN 4114-1: 1952xx-07  
DIN 4114-2: 1952-07, 1953-02  
DIN 18800-2: 1990-11, 2008-11  
DIN 18800-2/A1: 1996-02  
DIN 18801: 1983-09  
DIN 18808: 1984-10  
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 1993-1-1: 2005-07  
DIN EN 1993-1-1 Berichtigung 1: 2006-05

— Leerseite —

**Deutsche Fassung**

**Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten —  
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und  
Regeln für den Hochbau**

Eurocode 3: Design of steel structures —  
Part 1-1: General rules and rules for buildings

Eurocode 3: Calcul des structures en acier —  
Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. April 2004 angenommen.

Die Berichtigung tritt am 15. April 2009 in Kraft und wurde in EN 1993-1-1:2005 eingearbeitet.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

**Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel**

## Inhalt

|                                                                                                                          | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort .....                                                                                                            | 4     |
| Hintergrund des Eurocode-Programms .....                                                                                 | 4     |
| Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes .....                                                                        | 5     |
| Nationale Fassungen der Eurocodes .....                                                                                  | 6     |
| Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (EN und ETAG) ..... | 6     |
| Besondere Hinweise zu EN 1993-1 .....                                                                                    | 6     |
| Nationaler Anhang zu EN 1993-1-1 .....                                                                                   | 7     |
| 1 Allgemeines .....                                                                                                      | 8     |
| 1.1 Anwendungsbereich .....                                                                                              | 8     |
| 1.1.1 Anwendungsbereich von Eurocode 3 .....                                                                             | 8     |
| 1.1.2 Anwendungsbereich von Eurocode 3 Teil 1-1 .....                                                                    | 9     |
| 1.2 Normative Verweisungen .....                                                                                         | 10    |
| 1.2.1 Allgemeine normative Verweisungen .....                                                                            | 10    |
| 1.2.2 Normative Verweisungen zu schweißgeeigneten Baustähle .....                                                        | 10    |
| 1.3 Annahmen .....                                                                                                       | 10    |
| 1.4 Unterscheidung nach Grundsätzen und Anwendungsregeln .....                                                           | 10    |
| 1.5 Begriffe .....                                                                                                       | 10    |
| 1.6 Formelzeichen .....                                                                                                  | 11    |
| 1.7 Definition der Bauteilachsen .....                                                                                   | 20    |
| 2 Grundlagen für die Tragwerksplanung .....                                                                              | 23    |
| 2.1 Anforderungen .....                                                                                                  | 23    |
| 2.1.1 Grundlegende Anforderungen .....                                                                                   | 23    |
| 2.1.2 Behandlung der Zuverlässigkeit .....                                                                               | 23    |
| 2.1.3 Nutzungsdauer, Dauerhaftigkeit und Robustheit .....                                                                | 23    |
| 2.2 Grundsätzliches zur Bemessung mit Grenzzuständen .....                                                               | 24    |
| 2.3 Basisvariable .....                                                                                                  | 24    |
| 2.3.1 Einwirkungen und Umgebungseinflüsse .....                                                                          | 24    |
| 2.3.2 Werkstoff- und Produkteigenschaften .....                                                                          | 24    |
| 2.4 Nachweisverfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten .....                                                                 | 25    |
| 2.4.1 Bemessungswerte von Werkstoffeigenschaften .....                                                                   | 25    |
| 2.4.2 Bemessungswerte der geometrischen Größen .....                                                                     | 25    |
| 2.4.3 Bemessungswerte der Beanspruchbarkeit .....                                                                        | 25    |
| 2.4.4 Nachweis der Lagesicherheit (EQU) .....                                                                            | 25    |
| 2.5 Bemessung mit Hilfe von Versuchen .....                                                                              | 25    |
| 3 Werkstoffe .....                                                                                                       | 26    |
| 3.1 Allgemeines .....                                                                                                    | 26    |
| 3.2 Baustahl .....                                                                                                       | 26    |
| 3.2.1 Werkstoffeigenschaften .....                                                                                       | 26    |
| 3.2.2 Anforderungen an die Duktilität .....                                                                              | 26    |
| 3.2.3 Bruchzähigkeit .....                                                                                               | 27    |
| 3.2.4 Eigenschaften in Dickenrichtung .....                                                                              | 29    |
| 3.2.5 Toleranzen .....                                                                                                   | 29    |
| 3.2.6 Bemessungswerte der Materialkonstanten .....                                                                       | 29    |
| 3.3 Verbindungsmittel .....                                                                                              | 30    |
| 3.3.1 Schrauben, Bolzen, Nieten .....                                                                                    | 30    |
| 3.3.2 Schweißwerkstoffe .....                                                                                            | 30    |
| 3.4 Andere vorgefertigte Produkte im Hochbau .....                                                                       | 30    |
| 4 Dauerhaftigkeit .....                                                                                                  | 30    |
| 5 Tragwerksberechnung .....                                                                                              | 30    |
| 5.1 Statische Systeme .....                                                                                              | 30    |
| 5.1.1 Grundlegende Annahmen .....                                                                                        | 30    |

|                                                                                                                | Seite |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 5.1.2 Berechnungsmodelle für Anschlüsse.....                                                                   | 31    |
| 5.1.3 Bauwerks-Boden-Interaktion .....                                                                         | 31    |
| 5.2 Untersuchung von Gesamttragwerken .....                                                                    | 31    |
| 5.2.1 Einflüsse der Tragwerksverformung .....                                                                  | 31    |
| 5.2.2 Stabilität von Tragwerken.....                                                                           | 33    |
| 5.3 Imperfektionen .....                                                                                       | 35    |
| 5.3.1 Grundlagen .....                                                                                         | 35    |
| 5.3.2 Imperfektionen für die Tragwerksberechnung .....                                                         | 35    |
| 5.3.3 Imperfektionen zur Berechnung aussteifender Systeme.....                                                 | 40    |
| 5.3.4 Bauteilimperfektionen.....                                                                               | 42    |
| 5.4 Berechnungsmethoden .....                                                                                  | 42    |
| 5.4.1 Allgemeines .....                                                                                        | 42    |
| 5.4.2 Elastische Tragwerksberechnung .....                                                                     | 43    |
| 5.4.3 Plastische Tragwerksberechnung .....                                                                     | 43    |
| 5.5 Klassifizierung von Querschnitten .....                                                                    | 44    |
| 5.5.1 Grundlagen .....                                                                                         | 44    |
| 5.5.2 Klassifizierung .....                                                                                    | 44    |
| 5.6 Anforderungen an Querschnittsformen und Aussteifungen am Ort der Fließgelenkbildung.....                   | 45    |
| 6 Grenzzustände der Tragfähigkeit .....                                                                        | 48    |
| 6.1 Allgemeines .....                                                                                          | 48    |
| 6.2 Beanspruchbarkeit von Querschnitten .....                                                                  | 49    |
| 6.2.1 Allgemeines .....                                                                                        | 49    |
| 6.2.2 Querschnittswerte .....                                                                                  | 50    |
| 6.2.3 Zugbeanspruchung .....                                                                                   | 53    |
| 6.2.4 Druckbeanspruchung .....                                                                                 | 53    |
| 6.2.5 Biegebeanspruchung .....                                                                                 | 54    |
| 6.2.6 Querkraftbeanspruchung .....                                                                             | 55    |
| 6.2.7 Torsionsbeanspruchung .....                                                                              | 57    |
| 6.2.8 Beanspruchung aus Biegung und Querkraft .....                                                            | 58    |
| 6.2.9 Beanspruchung aus Biegung und Normalkraft .....                                                          | 59    |
| 6.2.10 Beanspruchung aus Biegung, Querkraft und Normalkraft .....                                              | 62    |
| 6.3 Stabilitätsnachweise für Bauteile .....                                                                    | 62    |
| 6.3.1 Gleichförmige Bauteile mit planmäßig zentrischem Druck .....                                             | 62    |
| 6.3.2 Gleichförmige Bauteile mit Biegung um die Hauptachse .....                                               | 66    |
| 6.3.3 Auf Biegung und Druck beanspruchte gleichförmige Bauteile.....                                           | 71    |
| 6.3.4 Allgemeines Verfahren für Knick- und Biegedrillknicknachweise für Bauteile .....                         | 73    |
| 6.3.5 Biegedrillknicken von Bauteilen mit Fließgelenken .....                                                  | 74    |
| 6.4 Mehrteilige Bauteile.....                                                                                  | 76    |
| 6.4.1 Allgemeines .....                                                                                        | 76    |
| 6.4.2 Gitterstützen .....                                                                                      | 78    |
| 6.4.3 Stützen mit Bindeblechen (Rahmenstützen) .....                                                           | 80    |
| 6.4.4 Mehrteilige Bauteile mit geringer Spreizung .....                                                        | 82    |
| 7 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit .....                                                                | 83    |
| 7.1 Allgemeines .....                                                                                          | 83    |
| 7.2 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit für den Hochbau .....                                               | 84    |
| 7.2.1 Vertikale Durchbiegung .....                                                                             | 84    |
| 7.2.2 Horizontale Verformungen .....                                                                           | 84    |
| 7.2.3 Dynamische Einflüsse .....                                                                               | 84    |
| Anhang A (informativ) Verfahren 1: Interaktionsbeiwerte $k_{ij}$ für die Interaktionsformel in 6.3.3 (4) ..... | 85    |
| Anhang B (informativ) Verfahren 2: Interaktionsbeiwerte $k_{ij}$ für die Interaktionsformel in 6.3.3 (4) ..... | 88    |
| Anhang AB (informativ) Zusätzliche Bemessungsregeln .....                                                      | 90    |
| Anhang BB (informativ) Knicken von Bauteilen in Tragwerken des Hochbaus.....                                   | 91    |

## Vorwort

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

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 1993-1-1:1992.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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 80'er 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 Vereinbarung<sup>1)</sup> 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: 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*;

---

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 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*;

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: Mechanischer 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 (EN's und ETA's)

Die Eurocodes haben, da sie sich auf Bauwerke beziehen, eine direkte Verbindung zu den Grundlagendokumenten<sup>2)</sup>, auf die in Artikel 12 der Bauproduktenrichtlinie hingewiesen wird, wenn sie auch anderer Art sind als die harmonisierten Produktnormen<sup>3)</sup>. 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.

---

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, in dem 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.

## 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:

- Zahlenwerte für  $\gamma$ -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;
- Verweise zur Anwendung des Eurocodes, soweit diese ergänzen und nicht widersprechen.

## Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (EN und ETAG)

Die harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte und die technischen Regelungen für die Tragwerksplanung<sup>4)</sup> 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.

## Besondere Hinweise zu EN 1993-1

Es ist vorgesehen, EN 1993 gemeinsam mit den Eurocodes EN 1990, *Grundlagen der Tragwerksplanung*, EN 1991, *Einwirkungen auf Tragwerke* sowie EN 1992 bis EN 1999, soweit hierin auf Tragwerke aus Stahl oder Bauteile aus Stahl Bezug genommen wird, anzuwenden.

EN 1993-1 ist der erste von insgesamt sechs Teilen von EN 1993, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten*. In diesem ersten Teil sind Grundregeln für Stabtragwerke und zusätzliche Anwendungsregeln für den Hochbau enthalten. Die Grundregeln finden auch gemeinsam mit den weiteren Teilen EN 1993-2 bis EN 1993-6 Anwendung.

EN 1993-1 besteht aus zwölf Teilen EN 1993-1-1 bis EN 1993-1-12, die jeweils spezielle Stahlbauteile, Grenzzustände oder Werkstoffe behandeln.

EN 1993-1 darf auch für Bemessungssituationen außerhalb des Geltungsbereichs der Eurocodes angewendet werden (andere Tragwerke, andere Belastungen, andere Werkstoffe). EN 1993-1 kann dann als Bezugsdokument für andere CEN/TCs (Technische Komitees), die mit Tragwerksbemessung befasst sind, dienen.

Die Anwendung von EN 1993-1 ist gedacht für:

- Komitees zur Erstellung von Spezifikationen für Bauprodukte, Normen für Prüfverfahren sowie Normen für die Bauausführung;
- Auftraggeber (z. B. zur Formulierung spezieller Anforderungen);
- Tragwerksplaner und Bauausführende;
- zuständige Behörden.

---

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

Die Zahlenwerte für  $\gamma$ -Faktoren und andere Parameter, die die Zuverlässigkeit festlegen, gelten als Empfehlungen, mit denen ein akzeptables Zuverlässigkeitsniveau erreicht werden soll. Bei ihrer Festlegung wurde vorausgesetzt, dass ein angemessenes Niveau der Ausführungsqualität und Qualitätsprüfung vorhanden ist.

## Nationaler Anhang zu EN 1993-1-1

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

Nationale Festlegungen sind bei folgenden Regelungen vorgesehen:

- 2.3.1(1);
- 3.1(2);
- 3.2.1(1);
- 3.2.2(1);
- 3.2.3(1);
- 3.2.3(3)B;
- 3.2.4(1)B;
- 5.2.1(3);
- 5.2.2(8);
- 5.3.2(3);
- 5.3.2(11);
- 5.3.4(3);
- 6.1(1);
- 6.1(1)B;
- 6.3.2.2(2);
- 6.3.2.3(1);
- 6.3.2.3(2);
- 6.3.2.4(1)B;
- 6.3.2.4(2)B;
- 6.3.3(5);
- 6.3.4(1);
- 7.2.1(1)B;
- 7.2.2(1)B;
- 7.2.3(1)B;
- BB.1.3(3)B.

## 1 Allgemeines

### 1.1 Anwendungsbereich

#### 1.1.1 Anwendungsbereich von Eurocode 3

(1) Eurocode 3 gilt für den Entwurf, die Berechnung und die Bemessung von Bauwerken aus Stahl. Eurocode 3 entspricht den Grundsätzen und Anforderungen an die Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit von Tragwerken sowie den Grundlagen für ihre Bemessung und Nachweise, die in EN 1990, *Grundlagen der Tragwerksplanung*, enthalten sind.

(2) Eurocode 3 behandelt ausschließlich Anforderungen an die Tragfähigkeit, die Gebrauchstauglichkeit, die Dauerhaftigkeit und den Feuerwiderstand von Tragwerken aus Stahl. Andere Anforderungen, wie z. B. Wärmeschutz oder Schallschutz, werden nicht berücksichtigt.

(3) Eurocode 3 gilt in Verbindung mit folgenden Regelwerken:

- EN 1990, *Grundlagen der Tragwerksplanung*;
- EN 1991, *Einwirkungen auf Tragwerke*;
- ENs, ETAGs und ETAs für Bauprodukte, die für Stahlbauten Verwendung finden;
- EN 1090, *Herstellung und Errichtung von Stahlbauten — Technische Anforderungen*;
- EN 1992 bis EN 1999, soweit auf Stahltragwerke oder Stahlbaukomponenten Bezug genommen wird.

(4) Eurocode 3 ist in folgende Teile unterteilt:

EN 1993-1, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*;

EN 1993-2, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 2: Stahlbrücken*;

EN 1993-3, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 3: Türme, Maste und Schornsteine*;

EN 1993-4, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 4: Tank- und Silobauwerke und Rohrleitungen*;

EN 1993-5, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 5: Spundwände und Pfähle aus Stahl*;

EN 1993-6, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 6: Kranbahnträger*.

(5) Teile EN 1993-2 bis EN 1993-6 nehmen auf die Grundregeln von EN 1993-1 Bezug, die Regelungen in EN 1993-2 bis EN 1993-6 sind Ergänzungen zu den Grundregeln in EN 1993-1.

(6) EN 1993-1, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau* beinhaltet:

EN 1993-1-1, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*;

EN 1993-1-2, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-2: Baulicher Brandschutz*;

EN 1993-1-3, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-3:  Kaltgeformte Bauteile und Bleche *;

EN 1993-1-4, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-4: Nichtrostender Stahl*;

EN 1993-1-5, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-5: Bauteile aus ebenen Blechen mit Beanspruchungen in der Blechebene*;

EN 1993-1-6, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-6: Festigkeit und Stabilität von Schalentragsystemen*;

EN 1993-1-7, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-7: Ergänzende Regeln zu ebenen Blechfeldern mit Querbelaastung*;

EN 1993-1-8, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-8: Bemessung und Konstruktion von Anschlüssen und Verbindungen*;

EN 1993-1-9, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-9: Ermüdung*;

EN 1993-1-10, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-10: Auswahl der Stahlsorten im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung*;

EN 1993-1-11, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-11: Bemessung und Konstruktion von Tragwerken mit stählernen Zugelementen*;

EN 1993-1-12, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-12: Zusätzliche Regeln zur Erweiterung von EN 1993 auf Stahlgüten bis S 700*.

### 1.1.2 Anwendungsbereich von Eurocode 3 Teil 1-1

(1) EN 1993-1-1 enthält Regeln für den Entwurf, die Berechnung und Bemessung von Tragwerken aus Stahl mit Blechdicken  $t \geq 3$  mm. Zusätzlich werden Anwendungsregeln für den Hochbau angegeben. Diese Anwendungsregeln sind durch die Abschnittsnummerierung ( )B gekennzeichnet.

ANMERKUNG (AC) Für kaltgeformte Bauteile und Bleche siehe EN 1993-1-3 (AC).

(2) EN 1993-1-1 enthält folgende Abschnitte:

Abschnitt 1: Einführung;

Abschnitt 2: Grundlagen für die Tragwerksplanung;

Abschnitt 3: Werkstoffe;

Abschnitt 4: Dauerhaftigkeit;

Abschnitt 5: Tragwerksberechnung;

Abschnitt 6: Grenzzustände der Tragfähigkeit;

Abschnitt 7: Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit.

(3) Abschnitte 1 und 2 enthalten zusätzliche Regelungen zu EN 1990, *Grundlagen der Tragwerksplanung*.

(4) Abschnitt 3 behandelt die Werkstoffeigenschaften der aus niedrig legiertem Baustahl gefertigten Stahlprodukte.

(5) Abschnitt 4 legt grundlegende Anforderungen an die Dauerhaftigkeit fest.

(6) Abschnitt 5 bezieht sich auf die Tragwerksberechnung von Stabtragwerken, die mit einer ausreichenden Genauigkeit aus stabförmigen Bauteilen zusammengesetzt werden können.

(7) Abschnitt 6 enthält detaillierte Regeln zur Bemessung von Querschnitten und Bauteilen im Grenzzustand der Tragfähigkeit.

(8) Abschnitt 7 enthält die Anforderungen für die Gebrauchstauglichkeit.

## 1.2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

### 1.2.1 Allgemeine normative Verweisungen

EN 1090, *Herstellung und Errichtung von Stahlbauten — Technische Anforderungen*

EN ISO 12944, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme*

EN  ISO  1461, *Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge (Stückverzinken) — Anforderungen und Prüfungen*

### 1.2.2 Normative Verweisungen zu schweißgeeigneten Baustähle

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

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

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

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

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*

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

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

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

## 1.3 Annahmen

(1) Zusätzlich zu den Grundlagen von EN 1990 wird vorausgesetzt, dass Herstellung und Errichtung von Stahlbauten nach EN 1090 erfolgen.

## 1.4 Unterscheidung nach Grundsätzen und Anwendungsregeln

(1) Es gelten die Regelungen nach EN 1990, 1.4.

## 1.5 Begriffe

(1) Es gelten die Begriffe von EN 1990, 1.5.

(2) Nachstehende Begriffe werden in EN 1993-1-1 mit folgender Bedeutung verwendet:

### 1.5.1

#### **Tragwerk**

tragende Bauteile und Verbindungen zur Abtragung von Lasten; der Begriff umfasst Stabtragwerke wie Rahmentragwerke oder Fachwerktragwerke; es gibt ebene und räumliche Tragwerke

### 1.5.2

#### **Teiltragwerke**

Teil eines größeren Tragwerks, das jedoch als eigenständiges Tragwerk in der statischen Berechnung behandelt werden darf

### 1.5.3

#### **Art des Tragwerks**

zur Unterscheidung von Tragwerken werden folgende Begriffe verwendet:

- **Tragwerke mit verformbaren Anschlüssen**, bei denen die wesentlichen Eigenschaften der zu verbindenden Bauteile und ihrer Anschlüsse in der statischen Berechnung berücksichtigt werden müssen;
- **Tragwerke mit steifen Anschlüssen**, bei denen nur die Eigenschaften der Bauteile in der statischen Berechnung berücksichtigt werden müssen;
- **Gelenktragwerke**, in denen die Anschlüsse nicht in der Lage sind, Momente zu übertragen

### 1.5.4

#### **Tragwerksberechnung**

die Bestimmung der Schnittgrößen und Verformungen des Tragwerks, die im Gleichgewicht mit den Einwirkungen stehen

### 1.5.5

#### **Systemlänge**

Abstand zweier benachbarter Punkte eines Bauteils in einer vorgegebenen Ebene, an denen das Bauteil gegen Verschiebungen in der Ebene gehalten ist, oder Abstand zwischen einem solchen Punkt und dem Ende des Bauteils

### 1.5.6

#### **Knicklänge**

Länge des an beiden Enden gelenkig gelagerten Druckstabes, der die gleiche  $\langle AC \rangle$  ideale Verzweigungslast  $\langle AC \rangle$  hat wie der Druckstab mit seinen realen Lagerungsbedingungen im System

### 1.5.7

#### **mittragende Breite**

reduzierte Flanschbreite für den Sicherheitsnachweis von Trägern mit breiten Gurtscheiben zur Berücksichtigung ungleichmäßiger Spannungsverteilung infolge von Scheibenverformungen

### 1.5.8

#### **Kapazitätsbemessung**

Bemessung eines Bauteils und seiner Anschlüsse derart, dass bei eingepprägten Verformungen planmäßige plastische Fließverformungen im Bauteil durch gezielte Überfestigkeit der Verbindungen und Anschlusssteile sichergestellt werden

### 1.5.9

#### **Bauteil mit konstantem Querschnitt**

Bauteil mit konstantem Querschnitt entlang der Bauteilachse

## 1.6 Formelzeichen

- (1) Folgende Formelzeichen werden im Sinne dieser Norm verwandt.
- (2) Weitere Formelzeichen werden im Text definiert.

ANMERKUNG Die Formelzeichen sind in der Reihenfolge ihrer Verwendung in EN 1993-1-1 aufgelistet. Ein Formelzeichen kann unterschiedliche Bedeutungen haben.

### *Abschnitt 1*

|       |                                                                                        |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| $x-x$ | Längsachse eines Bauteils;                                                             |
| $y-y$ | Querschnittsachse;                                                                     |
| $z-z$ | Querschnittsachse;                                                                     |
| $u-u$ | starke Querschnittshauptachse (falls diese nicht mit der $y-y$ Achse übereinstimmt);   |
| $v-v$ | schwache Querschnittshauptachse (falls diese nicht mit der $z-z$ Achse übereinstimmt); |
| $b$   | Querschnittsbreite;                                                                    |
| $h$   | Querschnittshöhe;                                                                      |
| $d$   | Höhe des geraden Stegteils;                                                            |
| $t_w$ | Stegdicke;                                                                             |
| $t_f$ | Flanschdicke;                                                                          |
| $r$   | Ausrundungsradius;                                                                     |
| $r_1$ | Ausrundungsradius;                                                                     |
| $r_2$ | Abrundungsradius;                                                                      |
| $t$   | Dicke.                                                                                 |

### *Abschnitt 2*

|               |                                                                              |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|
| $P_k$         | Nennwert einer während der Errichtung aufgetragenen Vorspannkraft;           |
| $G_k$         | Nennwert einer ständigen Einwirkung;                                         |
| $X_k$         | charakteristischer Wert einer Werkstoffeigenschaft;                          |
| $X_n$         | Nennwert einer Werkstoffeigenschaft;                                         |
| $R_d$         | Bemessungswert einer Beanspruchbarkeit;                                      |
| $R_k$         | charakteristischer Wert einer Beanspruchbarkeit;                             |
| $\gamma_M$    | Teilsicherheitsbeiwert für die Beanspruchbarkeit;                            |
| $\gamma_{Mi}$ | Teilsicherheitsbeiwert für die Beanspruchbarkeit für die Versagensform $i$ ; |
| $\gamma_{Mf}$ | Teilsicherheitsbeiwert für die Ermüdungsbeanspruchbarkeit;                   |
| $\eta$        | Umrechnungsfaktor;                                                           |
| $a_d$         | Bemessungswert einer geometrischen Größe.                                    |

### *Abschnitt 3*

|                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| $f_y$                          | Streckgrenze;                   |
| $f_u$                          | Zugfestigkeit;                  |
| $\boxed{AC} R_{eH} \boxed{AC}$ | Streckgrenze nach Produktnorm;  |
| $R_m$                          | Zugfestigkeit nach Produktnorm; |
| $A_0$                          | Anfangsquerschnittsfläche;      |
| $\varepsilon_y$                | Fließdehnung;                   |

|                 |                                                                                           |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\varepsilon_u$ | Gleichmaßdehnung;                                                                         |
| $Z_{Ed}$        | erforderlicher $Z$ -Wert des Werkstoffs aus Dehnungsbeanspruchung in Blechdickenrichtung; |
| $Z_{Rd}$        | verfügbarer $Z$ -Wert des Werkstoffs in Blechdickenrichtung;                              |
| $E$             | Elastizitätsmodul;                                                                        |
| $G$             | Schubmodul;                                                                               |
| $\nu$           | Poissonsche Zahl, Querkontraktionszahl;                                                   |
| $\alpha$        | Wärmeausdehnungskoeffizient.                                                              |

#### Abschnitt 5

|                 |                                                                                                                                         |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\alpha_{cr}$   | Vergrößerungsbeiwert für die Einwirkungen, um die ideale Verzweigungslast zu erreichen;                                                 |
| $F_{Ed}$        | Bemessungswert der Einwirkungen auf das Tragwerk;                                                                                       |
| $F_{cr}$        | ideale Verzweigungslast auf der Basis elastischer Anfangssteifigkeiten;                                                                 |
| $H_{Ed}$        | ▣ Bemessungswert der gesamten horizontalen Last, einschließlich der vom Stockwerk übertragenen äquivalenten Kräfte (Stockwerksschub) ▣; |
| $V_{Ed}$        | Bemessungswert der gesamten vertikalen ▣ vom Stockwerk (Stockwerksdruck) übertragenen Last am Tragwerk ▣;                               |
| $\delta_{H,Ed}$ | Horizontalverschiebung der oberen Knoten gegenüber den unteren Knoten eines Stockwerks infolge $H_{Ed}$ ;                               |
| $h$             | Stockwerkshöhe;                                                                                                                         |
| $\bar{\lambda}$ | Schlankheitsgrad;                                                                                                                       |
| $N_{Ed}$        | Bemessungswert der einwirkenden Normalkraft (Druck);                                                                                    |
| $\phi$          | Anfangsschiefstellung;                                                                                                                  |
| $\phi_0$        | Ausgangswert der Anfangsschiefstellung;                                                                                                 |
| $\alpha_h$      | Abminderungsfaktor in Abhängigkeit der Stützhöhe $h$ ;                                                                                  |
| $h$             | Tragwerkshöhe;                                                                                                                          |
| $\alpha_m$      | Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von der Anzahl der Stützen in einer Reihe;                                                           |
| $m$             | Anzahl der Stützen in einer Reihe;                                                                                                      |
| $e_0$           | Amplitude einer Bauteilimperfektion;                                                                                                    |
| $L$             | Bauteillänge;                                                                                                                           |
| $\eta_{init}$   | Form der geometrischen Vorimperfektion aus der Eigenfunktion $\eta_{cr}$ bei der niedrigsten Verzweigungslast;                          |
| $\eta_{cr}$     | Eigenfunktion (Modale) für die Verschiebungen $\eta$ bei Erreichen der niedrigsten Verzweigungslast;                                    |
| $e_{0,d}$       | Bemessungswert der Amplitude einer Bauteilimperfektion;                                                                                 |
| $M_{Rk}$        | charakteristischer Wert der Momententragfähigkeit eines Querschnitts;                                                                   |
| $N_{Rk}$        | charakteristischer Wert der Normalkrafttragfähigkeit eines Querschnitts;                                                                |
| $\alpha$        | Imperfektionsbeiwert;                                                                                                                   |
| $EI \eta''$     | Eigenfunktion (Modale) der Biegemomente $EI \eta''$ bei Erreichen der niedrigsten Verzweigungslast;                                     |
| $\chi$          | Abminderungsbeiwert entsprechend der maßgebenden Knicklinie;                                                                            |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\alpha_{ult,k}$  | ☐AC☐ Kleinster Vergrößerungsfaktor für die Bemessungswerte der Belastung, mit dem die charakteristische Tragfähigkeit der Bauteile mit Verformungen in der Tragwerksebene erreicht wird, ohne dass Knicken oder Biegedrillknicken aus der Ebene berücksichtigt wird. Dabei werden, wo erforderlich, alle Effekte aus Imperfektionen und Theorie 2. Ordnung in der Tragwerksebene berücksichtigt. In der Regel wird $\alpha_{ult,k}$ durch den Querschnittsnachweis am ungünstigsten Querschnitt des Tragwerks oder Teiltragwerks bestimmt ☐AC☐. |
| $\alpha_{cr}$     | Vergrößerungsbeiwert für die Einwirkungen, um die ☐AC☐ ideale Verzweigungslast bei Ausweichen aus der Ebene ☐AC☐ (siehe $\alpha_{ult,k}$ ) zu erreichen;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| $q$               | Ersatzkraft pro Längeneinheit auf ein stabilisierendes System äquivalent zur Wirkung von Imperfektionen;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| $\delta_q$        | Durchbiegung des stabilisierenden Systems unter der Ersatzkraft $q$ ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| $q_d$             | Bemessungswert der Ersatzkraft $q$ pro Längeneinheit;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| $M_{Ed}$          | Bemessungswert des einwirkenden Biegemoments;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| $k$               | Beiwert für $e_{0,d}$ ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| $\varepsilon$     | Dehnung;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| $\sigma$          | Normalspannung;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| $\sigma_{com,Ed}$ | Bemessungswert der einwirkenden Druckspannung in einem Querschnittsteil;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| $\ell$            | Länge;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| $\varepsilon$     | ☐AC☐ Faktor ☐AC☐ in Abhängigkeit von $f_y$ ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| $c$               | Breite oder Höhe eines Querschnittsteils;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| $\alpha$          | Anteil eines Querschnittsteils unter Druckbeanspruchung;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| $\psi$            | Spannungs- oder Dehnungsverhältnis;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| $k_\sigma$        | ☐AC☐ Beulfaktor; ☐AC☐                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| $d$               | Außendurchmesser runder Hohlquerschnitte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Abschnitt 6

|                 |                                                                                                                               |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\gamma_{M0}$   | Teilsicherheitsbeiwert für die Beanspruchbarkeit von Querschnitten (bei Anwendung von Querschnittsnachweisen);                |
| $\gamma_{M1}$   | Teilsicherheitsbeiwert für die Beanspruchbarkeit von Bauteilen bei Stabilitätsversagen (bei Anwendung von Bauteilnachweisen); |
| $\gamma_{M2}$   | Teilsicherheitsbeiwert für die Beanspruchbarkeit von Querschnitten bei Bruchversagen infolge Zugbeanspruchung;                |
| $\sigma_{x,Ed}$ | Bemessungswert der einwirkenden Normalspannung in Längsrichtung;                                                              |
| $\sigma_{z,Ed}$ | Bemessungswert der einwirkenden Normalspannung in Querrichtung;                                                               |
| $\tau_{Ed}$     | Bemessungswert der einwirkenden Schubspannung;                                                                                |
| $N_{Ed}$        | Bemessungswert der einwirkenden Normalkraft;                                                                                  |
| $M_{y,Ed}$      | Bemessungswert des einwirkenden Momentes um die $y$ - $y$ Achse;                                                              |
| $M_{z,Ed}$      | Bemessungswert des einwirkenden Momentes um die $z$ - $z$ Achse;                                                              |
| $N_{Rd}$        | Bemessungswert der Normalkrafttragfähigkeit;                                                                                  |
| $M_{y,Rd}$      | Bemessungswert der Momententragfähigkeit um die $y$ - $y$ Achse;                                                              |

|                 |                                                                                                                                                                   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $M_{z,Rd}$      | Bemessungswert der Momententragfähigkeit um die $z$ - $z$ Achse;                                                                                                  |
| $s$             | Lochabstand bei versetzten Löchern gemessen als Abstand der Lochachsen in der Projektion parallel zur Bauteilachse;                                               |
| $p$             | Lochabstand bei versetzten Löchern gemessen als Abstand der Lochachsen in der Projektion senkrecht zur Bauteilachse;                                              |
| $n$             | Anzahl der Löcher längs einer kritischen Risslinie (in einer Diagonalen oder Zickzacklinie), die sich über den Querschnitt oder über Querschnittsteile erstreckt; |
| $d_0$           | Lochdurchmesser;                                                                                                                                                  |
| $e_N$           | Verschiebung der Hauptachse des wirksamen Querschnitts mit der Fläche $A_{eff}$ bezogen auf die Hauptachse des Bruttoquerschnitts mit der Fläche $A$ ;            |
| $\Delta M_{Ed}$ | Bemessungswert eines zusätzlichen einwirkenden Momentes infolge der Verschiebung $e_N$ ;                                                                          |
| $A_{eff}$       | wirksame Querschnittsfläche;                                                                                                                                      |
| $N_{t,Rd}$      | Bemessungswert der Zugtragfähigkeit;                                                                                                                              |
| $N_{pl,Rd}$     | Bemessungswert der plastischen Normalkrafttragfähigkeit des Bruttoquerschnitts;                                                                                   |
| $N_{u,Rd}$      | Bemessungswert der Zugtragfähigkeit des Nettoquerschnitts längs der kritischen Risslinie durch die Löcher;                                                        |
| $A_{net}$       | Nettoquerschnittsfläche;                                                                                                                                          |
| $N_{net,Rd}$    | Bemessungswert der plastischen Normalkrafttragfähigkeit des Nettoquerschnitts;                                                                                    |
| $N_{c,Rd}$      | Bemessungswert der Normalkrafttragfähigkeit bei Druck;                                                                                                            |
| $M_{c,Rd}$      | Bemessungswert der Momententragfähigkeit bei Berücksichtigung von Löchern;                                                                                        |
| $W_{pl}$        | plastisches Widerstandsmoment;                                                                                                                                    |
| $W_{el,min}$    | kleinstes elastisches Widerstandsmoment;                                                                                                                          |
| $W_{eff,min}$   | kleinstes wirksames elastisches Widerstandsmoment;                                                                                                                |
| $A_f$           | Fläche des zugbeanspruchten Flansches;                                                                                                                            |
| $A_{f,net}$     | Nettofläche des zugbeanspruchten Flansches;                                                                                                                       |
| $V_{Ed}$        | Bemessungswert der einwirkenden Querkraft;                                                                                                                        |
| $V_{c,Rd}$      | Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit;                                                                                                                        |
| $V_{pl,Rd}$     | Bemessungswert der plastischen Querkrafttragfähigkeit;                                                                                                            |
| $A_v$           | wirksame Schubfläche;                                                                                                                                             |
| $\eta$          | Beiwert für die wirksame Schubfläche;                                                                                                                             |
| $S$             | Statisches Flächenmoment;                                                                                                                                         |
| $I$             | Flächenträgheitsmoment des Gesamtquerschnitts;                                                                                                                    |
| $\boxed{AC} A$  | Querschnittsfläche; $\boxed{AC}$                                                                                                                                  |
| $A_w$           | Fläche des Stegbleches;                                                                                                                                           |
| $A_f$           | Fläche eines Flansches;                                                                                                                                           |
| $T_{Ed}$        | Bemessungswert des einwirkenden Torsionsmomentes;                                                                                                                 |
| $T_{Rd}$        | Bemessungswert der Torsionstragfähigkeit;                                                                                                                         |
| $T_{t,Ed}$      | Bemessungswert des einwirkenden $\boxed{AC}$ St. Venant'schen Torsionsmoments $\boxed{AC}$ ;                                                                      |
| $T_{w,Ed}$      | Bemessungswert des einwirkenden $\boxed{AC}$ Wölb-torsionsmoments $\boxed{AC}$ ;                                                                                  |

|                        |                                                                                                                                                                  |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\tau_{l,Ed}$          | Bemessungswert der einwirkenden Schubspannung infolge St. Venant'scher (primärer) Torsion;                                                                       |
| $\tau_{w,Ed}$          | Bemessungswert der einwirkenden Schubspannung infolge Wölbkrafttorsion;                                                                                          |
| $\sigma_{w,Ed}$        | Bemessungswert der einwirkenden Normalspannungen infolge des Bimomentes $B_{Ed}$ ;                                                                               |
| $B_{Ed}$               | <b>AC</b> Bemessungswert des einwirkenden Bimoments; <b>AC</b>                                                                                                   |
| $V_{pl,T,Rd}$          | Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit abgemindert infolge $T_{Ed}$ ;                                                                                         |
| $\rho$                 | Abminderungsbeiwert zur Bestimmung des Bemessungswerts der Momententragfähigkeit unter Berücksichtigung von $V_{Ed}$ ;                                           |
| $M_{V,Rd}$             | Bemessungswert der Momententragfähigkeit abgemindert infolge $V_{Ed}$ ;                                                                                          |
| $M_{N,Rd}$             | Bemessungswert der Momententragfähigkeit abgemindert infolge $N_{Ed}$ ;                                                                                          |
| $n$                    | Verhältnis von $N_{Ed}$ zu $N_{pl,Rd}$ ;                                                                                                                         |
| $a$                    | Verhältnis der Stegfläche zur Bruttoquerschnittsfläche;                                                                                                          |
| $\alpha$               | Parameter für den Querschnittsnachweis bei Biegung um beide Hauptachsen;                                                                                         |
| $\beta$                | Parameter für den Querschnittsnachweis bei Biegung um beide Hauptachsen;                                                                                         |
| $e_{N,y}$              | Verschiebung der Hauptachse $y$ - $y$ des wirksamen Querschnitts mit der Fläche $A_{eff}$ bezogen auf die Hauptachse des Bruttoquerschnitts mit der Fläche $A$ ; |
| $e_{N,z}$              | Verschiebung der Hauptachse $z$ - $z$ des wirksamen Querschnitts mit der Fläche $A_{eff}$ bezogen auf die Hauptachse des Bruttoquerschnitts mit der Fläche $A$ ; |
| $W_{eff,min}$          | kleinstes wirksames elastisches Widerstandsmoment;                                                                                                               |
| $N_{b,Rd}$             | Bemessungswert der Biegeknicktragfähigkeit von Bauteilen unter planmäßig zentrischem Druck;                                                                      |
| $\chi$                 | Abminderungsbeiwert entsprechend der maßgebenden Knickkurve;                                                                                                     |
| $\Phi$                 | Funktion zur Bestimmung des Abminderungsbeiwertes $\chi$ ;                                                                                                       |
| $a_0, a, b, c, d$      | Klassenbezeichnungen der Knicklinien;                                                                                                                            |
| $N_{cr}$               | ideale Verzweigungslast für den maßgebenden Knickfall bezogen auf den Bruttoquerschnitt;                                                                         |
| $i$                    | Trägheitsradius für die maßgebende Knickebene bezogen auf den Bruttoquerschnitt;                                                                                 |
| $\lambda_1$            | Schlankheit zur Bestimmung des Schlankheitsgrads;                                                                                                                |
| $\bar{\lambda}_T$      | Schlankheitsgrad für Drillknicken oder Biegedrillknicken;                                                                                                        |
| $N_{cr,TF}$            | ideale Verzweigungslast für Biegedrillknicken;                                                                                                                   |
| $N_{cr,T}$             | ideale Verzweigungslast für Drillknicken;                                                                                                                        |
| $M_{b,Rd}$             | Bemessungswert der Momententragfähigkeit bei Biegedrillknicken;                                                                                                  |
| $\chi_{LT}$            | Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken;                                                                                                                       |
| $\Phi_{LT}$            | Funktion zur Bestimmung des Abminderungsbeiwertes $\chi_{LT}$ ;                                                                                                  |
| $\alpha_{LT}$          | Imperfektionsbeiwert für die maßgebende Biegedrillknicklinie;                                                                                                    |
| $\bar{\lambda}_{LT}$   | Schlankheitsgrad für Biegedrillknicken;                                                                                                                          |
| $M_{cr}$               | ideales Verzweigungsmoment bei Biegedrillknicken;                                                                                                                |
| $\bar{\lambda}_{LT,0}$ | Plateaulänge der Biegedrillknicklinie für gewalzte <b>AC</b> und geschweißte <b>AC</b> Querschnitte;                                                             |
| $\beta$                | Korrekturfaktor der Biegedrillknicklinie für gewalzte <b>AC</b> und geschweißte <b>AC</b> Querschnitte;                                                          |
| $\chi_{LT,mod}$        | modifizierter Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken;                                                                                                         |

|                                                         |                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $f$                                                     | Modifikationsfaktor für $\chi_{LT}$ ;                                                                                                                                             |
| $k_c$                                                   | Korrekturbeiwert zur Berücksichtigung der Momentenverteilung;                                                                                                                     |
| $\psi$                                                  | Momentenverhältnis in einem Bauteilabschnitt;                                                                                                                                     |
| $L_c$                                                   | Abstand zwischen seitlichen Stützpunkten;                                                                                                                                         |
| $\bar{\lambda}_f$                                       | Schlankheitsgrad des druckbeanspruchten Flansches;                                                                                                                                |
| $i_{f,z}$                                               | Trägheitsradius des druckbeanspruchten Flansches um die schwache Querschnittsachse;                                                                                               |
| $I_{eff,f}$                                             | wirksames Flächenträgheitsmoment des druckbeanspruchten Flansches um die schwache Querschnittsachse;                                                                              |
| $A_{eff,f}$                                             | wirksame Fläche des druckbeanspruchten Flansches;                                                                                                                                 |
| $A_{eff,w,c}$                                           | wirksame Fläche des druckbeanspruchten Teils des Stegblechs;                                                                                                                      |
| $\bar{\lambda}_{c0}$                                    | Grenzschlankheitsgrad;                                                                                                                                                            |
| $k_{ff}$                                                | Anpassungsfaktor;                                                                                                                                                                 |
| $\langle AC \rangle \Delta M_{y,Ed} \langle AC \rangle$ | Momente infolge Verschiebung $e_{Ny}$ der Querschnittsachsen;                                                                                                                     |
| $\langle AC \rangle \Delta M_{z,Ed} \langle AC \rangle$ | Momente infolge Verschiebung $e_{Nz}$ der Querschnittsachsen;                                                                                                                     |
| $\chi_y$                                                | Abminderungsbeiwert für Biegeknicken ( $y$ - $y$ Achse);                                                                                                                          |
| $\chi_z$                                                | Abminderungsbeiwert für Biegeknicken ( $z$ - $z$ Achse);                                                                                                                          |
| $k_{yy}$                                                | Interaktionsfaktor;                                                                                                                                                               |
| $k_{yz}$                                                | Interaktionsfaktor;                                                                                                                                                               |
| $k_{zy}$                                                | Interaktionsfaktor;                                                                                                                                                               |
| $k_{zz}$                                                | Interaktionsfaktor;                                                                                                                                                               |
| $\bar{\lambda}_{op}$                                    | globaler Schlankheitsgrad eines Bauteils oder einer Bauteilkomponente zur Berücksichtigung von Stabilitätsverhalten aus der Ebene;                                                |
| $\chi_{op}$                                             | Abminderungsbeiwert in Abhängigkeit von $\bar{\lambda}_{op}$ ;                                                                                                                    |
| $\alpha_{ult,k}$                                        | Vergrößerungsbeiwert für die Einwirkungen, um den charakteristischen Wert der Tragfähigkeit bei Unterdrückung von Verformungen aus der Ebene zu erreichen;                        |
| $\alpha_{cr,op}$                                        | Vergrößerungsbeiwert für die Einwirkungen, um die $\langle AC \rangle$ Verzweigungslast $\langle AC \rangle$ bei Ausweichen aus der Ebene (siehe $\alpha_{ult,k}$ ) zu erreichen; |
| $N_{Rk}$                                                | charakteristischer Wert der Normalkrafttragfähigkeit;                                                                                                                             |
| $M_{y,Rk}$                                              | charakteristischer Wert der Momententragfähigkeit ( $y$ - $y$ Achse);                                                                                                             |
| $M_{z,Rk}$                                              | charakteristischer Wert der Momententragfähigkeit ( $z$ - $z$ Achse);                                                                                                             |
| $Q_m$                                                   | lokale Ersatzkraft auf stabilisierende Bauteile im Bereich von Fließgelenken;                                                                                                     |
| $L_{stable}$                                            | Mindestabstand von Abstützmaßnahmen;                                                                                                                                              |
| $L_{ch}$                                                | Knicklänge eines Gurtstabs;                                                                                                                                                       |
| $h_0$                                                   | Abstand zwischen den Schwerachsen der Gurtstäbe;                                                                                                                                  |
| $a$                                                     | Bindeblechabstand;                                                                                                                                                                |
| $\alpha$                                                | Winkel zwischen den Schwerachsen von Gitterstäben und Gurtstäben;                                                                                                                 |
| $i_{min}$                                               | kleinster Trägheitsradius von Einzelwinkeln;                                                                                                                                      |

|             |                                                                                                                        |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $A_{ch}$    | Querschnittsfläche eines Gurtstabes;                                                                                   |
| $N_{ch,Ed}$ | Bemessungswert der einwirkenden Normalkraft im Gurtstab eines mehrteiligen Bauteils;                                   |
| $M_{Ed}^I$  | Bemessungswert des $\overline{M_{AC}}$ maximal einwirkenden Moments $\overline{M_{AC}}$ für ein mehrteiliges Bauteils; |
| $I_{eff}$   | effektives Flächenträgheitsmoment eines mehrteiligen Bauteils;                                                         |
| $S_v$       | Schubsteifigkeit infolge der Verformungen der Gitterstäbe und Bindebleche;                                             |
| $n$         | Anzahl der Ebenen der Gitterstäbe $\overline{AC}$ oder Bindebleche $\overline{AC}$ ;                                   |
| $A_d$       | Querschnittsfläche eines Gitterstabes einer Gitterstütze;                                                              |
| $d$         | Länge eines Gitterstabes einer Gitterstütze;                                                                           |
| $A_v$       | Querschnittsfläche eines Bindeblechs (oder horizontalen Bauteils) einer Gitterstütze;                                  |
| $I_{ch}$    | Flächenträgheitsmoment eines Gurtstabes in der Nachweisebene;                                                          |
| $I_b$       | Flächenträgheitsmoment eines Bindebleches in der Nachweisebene;                                                        |
| $\mu$       | Wirkungsgrad;                                                                                                          |
| $i_y$       | Trägheitsradius ( $y$ - $y$ Achse).                                                                                    |

#### Anhang A

|                       |                                                              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------|
| $C_{my}$              | äquivalenter Momentenbeiwert;                                |
| $C_{mz}$              | äquivalenter Momentenbeiwert;                                |
| $C_{mLT}$             | äquivalenter Momentenbeiwert;                                |
| $\mu_y$               | Beiwert;                                                     |
| $\mu_z$               | Beiwert;                                                     |
| $N_{cr,y}$            | ideale Verzweigungslast für Knicken um die $y$ - $y$ Achse;  |
| $N_{cr,z}$            | ideale Verzweigungslast für Knicken um die $z$ - $z$ Achse;  |
| $C_{yy}$              | Beiwert;                                                     |
| $C_{yz}$              | Beiwert;                                                     |
| $C_{zy}$              | Beiwert;                                                     |
| $C_{zz}$              | Beiwert;                                                     |
| $w_y$                 | Beiwert;                                                     |
| $w_z$                 | Beiwert;                                                     |
| $n_{pl}$              | Beiwert;                                                     |
| $\bar{\lambda}_{max}$ | maximaler Wert von $\bar{\lambda}_y$ und $\bar{\lambda}_z$ ; |
| $b_{LT}$              | Beiwert;                                                     |
| $c_{LT}$              | Beiwert;                                                     |
| $d_{LT}$              | Beiwert;                                                     |
| $e_{LT}$              | Beiwert;                                                     |
| $\psi_y$              | Verhältnis der Endmomente ( $y$ - $y$ Achse);                |
| $C_{my,0}$            | Beiwert;                                                     |
| $C_{mz,0}$            | Beiwert;                                                     |

|                              |                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $a_{LT}$                     | Beiwert;                                                                                                                                                                              |
| $I_T$                        | St. Venant'sche Torsionssteifigkeit;                                                                                                                                                  |
| $I_y$                        | Flächenträgheitsmoment um die $y$ - $y$ Achse;                                                                                                                                        |
| $\overline{\lambda}_{AC} C1$ | Verhältnis von kritischem Biegemoment (größter Wert unter den Bauteilen) und dem kritischen konstanten Biegemoment für ein Bauteil mit gelenkiger Lagerung. $\overline{\lambda}_{AC}$ |
| $M_{i,Ed}(x)$                | Größtwert von $M_{y,Ed}$ und $M_{z,Ed}$ ;                                                                                                                                             |
| $ \delta_x $                 | größte Verformung entlang des Bauteils.                                                                                                                                               |

#### Anhang B

|            |                                                                                              |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\alpha_s$ | Beiwert, $\overline{\lambda}_{AC} s$ = Durchbiegung (en:sagging) $\overline{\lambda}_{AC}$ ; |
| $\alpha_h$ | Beiwert, $\overline{\lambda}_{AC} h$ = Aufbiegung (en:hogging) $\overline{\lambda}_{AC}$ ;   |
| $C_m$      | äquivalenter Momentenbeiwert.                                                                |

#### Anhang AB

|            |                                                             |
|------------|-------------------------------------------------------------|
| $\gamma_G$ | Teilsicherheitsbeiwert für ständige Einwirkungen;           |
| $G_k$      | charakteristischer Wert der ständigen Einwirkung $G$ ;      |
| $\gamma_Q$ | Teilsicherheitsbeiwert für veränderliche Einwirkungen;      |
| $Q_k$      | charakteristischer Wert der veränderlichen Einwirkung $Q$ . |

#### Anhang BB

|                              |                                                                                                                                          |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\overline{\lambda}_{eff,v}$ | effektiver Schlankheitsgrad für Knicken um die $v$ - $v$ Achse;                                                                          |
| $\overline{\lambda}_{eff,y}$ | effektiver Schlankheitsgrad für Knicken um die $y$ - $y$ Achse;                                                                          |
| $\overline{\lambda}_{eff,z}$ | effektiver Schlankheitsgrad für Knicken um die $z$ - $z$ Achse;                                                                          |
| $L$                          | Systemlänge;                                                                                                                             |
| $L_{cr}$                     | Knicklänge;                                                                                                                              |
| $S$                          | Schubsteifigkeit der Bleche im Hinblick auf die Verformungen des Trägers in der Blechebene;                                              |
| $I_w$                        | Wölbfächenmoment des Trägers;                                                                                                            |
| $C_{9,k}$                    | Rotationssteifigkeit, die durch das stabilisierende Bauteil und die Verbindung mit dem Träger bewirkt wird;                              |
| $K_v$                        | Beiwert zur Berücksichtigung der Art der Berechnung;                                                                                     |
| $K_g$                        | Faktor zur Berücksichtigung des Momentenverlaufs und der Möglichkeit der seitlichen Verschiebung des gegen Verdrehen gestützten Trägers; |
| $C_{9R,k}$                   | Rotationssteifigkeit des stabilisierenden Bauteils bei Annahme einer steifen Verbindung mit dem Träger;                                  |
| $C_{9C,k}$                   | Rotationssteifigkeit der Verbindung zwischen dem Träger und dem stabilisierenden Bauteil;                                                |
| $C_{9D,k}$                   | Rotationssteifigkeit infolge von Querschnittsverformungen des Trägers;                                                                   |
| $L_m$                        | Mindestabstand zwischen seitlichen Stützungen;                                                                                           |
| $L_k$                        | Mindestabstand zwischen Verdrehbehinderungen;                                                                                            |
| $L_s$                        | Mindestabstand zwischen einem plastischen Gelenk und einer benachbarten Verdrehbehinderungen;                                            |

|            |                                                                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $C_1$      | Modifikationsfaktor zur Berücksichtigung des Momentenverlaufs;                                                   |
| $C_m$      | Modifikationsfaktor zur Berücksichtigung eines linearen Momentenverlaufs;                                        |
| $C_n$      | Modifikationsfaktor zur Berücksichtigung eines nichtlinearen Momentenverlaufs;                                   |
| $a$        | Abstand zwischen der Achse des Bauteils mit Fließgelenk und der Achse der Abstützung der aussteifenden Bauteile; |
| $B_0$      | Beiwert;                                                                                                         |
| $B_1$      | Beiwert;                                                                                                         |
| $B_2$      | Beiwert;                                                                                                         |
| $\eta$     | $\boxed{\text{AC}}$ ideales $\boxed{\text{AC}}$ Verhältnis von $N_{crE}$ zu $N_{crT}$ ;                          |
| $i_s$      | auf die Schwerlinie des aussteifenden Bauteils bezogener Trägheitsradius;                                        |
| $\beta_t$  | Verhältnis des kleinsten zum größten Endmoment;                                                                  |
| $R_1$      | Moment an einem Ort im Bauteil;                                                                                  |
| $R_2$      | Moment an einem Ort im Bauteil;                                                                                  |
| $R_3$      | Moment an einem Ort im Bauteil;                                                                                  |
| $R_4$      | Moment an einem Ort im Bauteil;                                                                                  |
| $R_5$      | Moment an einem Ort im Bauteil;                                                                                  |
| $R_E$      | maximaler Wert von $R_1$ oder $R_5$ ;                                                                            |
| $R_s$      | maximaler Wert des Biegemoments innerhalb der Länge $L_y$ ;                                                      |
| $c$        | Voutenfaktor;                                                                                                    |
| $h_h$      | zusätzliche Querschnittshöhe infolge der Voute;                                                                  |
| $h_{\max}$ | maximale Querschnittshöhe innerhalb der Länge $L_y$ ;                                                            |
| $h_{\min}$ | minimale Querschnittshöhe innerhalb der Länge $L_y$ ;                                                            |
| $h_s$      | Höhe des Querschnitts ohne Voute;                                                                                |
| $L_h$      | Länge der Voute innerhalb der Länge $L_y$ ;                                                                      |
| $L_y$      | Abstand zwischen seitlichen Abstützungen.                                                                        |

## 1.7 Definition der Bauteilachsen

(1) Die Bauteilachsen werden wie folgt definiert:

|       |                     |
|-------|---------------------|
| $x-x$ | längs des Bauteils; |
| $y-y$ | Querschnittsachse;  |
| $z-z$ | Querschnittsachse.  |

(2) Die Querschnittsachsen von Stahlbauteilen werden wie folgt definiert:

— Allgemein:

|       |                                                  |
|-------|--------------------------------------------------|
| $y-y$ | Querschnittsachse parallel zu den Flanschen;     |
| $z-z$ | Querschnittsachse rechtwinklig zu den Flanschen. |

— für Winkelprofile:

- $y-y$  Achse parallel zum kleineren Schenkel;  
 $z-z$  Achse rechtwinklig zum kleineren Schenkel.

— wenn erforderlich:

- $u-u$  Hauptachse (wenn sie nicht mit der  $y-y$ -Achse übereinstimmt);  
 $v-v$  Nebenachse (wenn sie nicht mit der  $z-z$ -Achse übereinstimmt).

(3) Die Symbole für die Abmessungen und Achsen gewalzter Stahlprofile sind in Bild 1.1 angegeben.

(4) Die Vereinbarung für Indizes zur Bezeichnung der Achsen von Momenten lautet: „Es gilt die Achse, um die das Moment wirkt.“

ANMERKUNG Alle Regeln dieses Eurocodes beziehen sich auf die Eigenschaften in den Hauptachsenrichtungen, welche im Allgemeinen als  $y-y$ -Achse und  $z-z$ -Achse für symmetrische Querschnitte und  $u-u$ -Achse und  $v-v$ -Achse für unsymmetrische Querschnitte, wie z. B. Winkel, festgelegt sind.

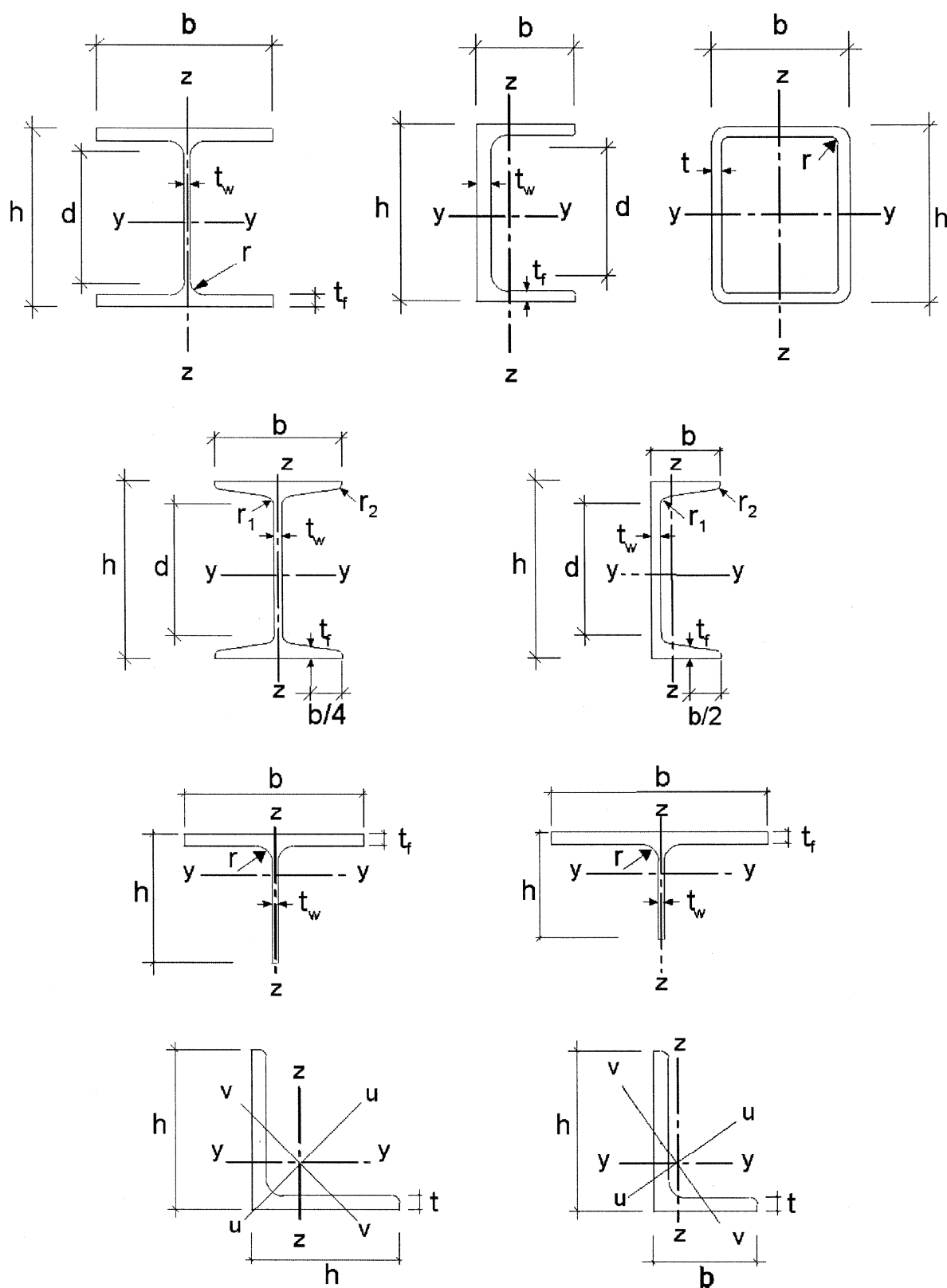


Bild 1.1 — Abmessungen und Achsen von Profilquerschnitten

## 2 Grundlagen für die Tragwerksplanung

### 2.1 Anforderungen

#### 2.1.1 Grundlegende Anforderungen

- (1)P Für die Tragwerksplanung von Stahlbauten gelten die Grundlagen von EN 1990.
- (2) Für Stahlbauten gelten darüber hinaus in der Regel die in diesem Abschnitt angegebenen Regelungen.
- (3) Die grundlegenden Anforderungen von EN 1990, Abschnitt 2 gelten in der Regel als erfüllt, wenn der Entwurf, die Berechnung und die Bemessung mit Grenzzuständen in Verbindung mit Einwirkungen nach EN 1991 und Teilsicherheitsbeiwerten und Lastkombinationen entsprechend EN 1990 durchgeführt wird.
- (4) Die Bemessungsregeln für die Grenzzustände der Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und für die Dauerhaftigkeit in den verschiedenen Teilen von EN 1993 sind in der Regel für die jeweiligen Anwendungsbereiche maßgebend.

#### 2.1.2 Behandlung der Zuverlässigkeit

- (1) Falls eine andere als die in dieser Norm empfohlene Zuverlässigkeit gefordert wird, sollte diese vorzugsweise durch entsprechende Gütesicherung bei der Tragwerksplanung und der Ausführung nach EN 1990, Anhang C bzw. EN 1090 erreicht werden.

#### 2.1.3 Nutzungsdauer, Dauerhaftigkeit und Robustheit

##### 2.1.3.1 Allgemeines

- (1)  P  Abhängig von der Art der Einwirkungen, die die Dauerhaftigkeit und Nutzungsdauer (siehe EN 1990) beeinflussen, ist bei Stahltragwerken in der Regel Folgendes zu beachten:

- Korrosionsgerechte Gestaltung gegebenenfalls mit:
  - geeignetem Schutz der Oberfläche (siehe EN ISO 12944);
  - Einsatz von wetterfestem Stahl;
  - Einsatz von nichtrostendem Stahl (siehe EN 1993-1-4).
- Konstruktive Gestaltung im Hinblick auf ausreichende Ermüdungssicherheit (siehe EN 1993-1-9);
- Berücksichtigung der Auswirkung von Verschleiß beim Entwurf;
- Bemessung für außergewöhnliche Einwirkungen (siehe EN 1991-1-7);
- Sicherstellung von Inspektions- und Wartungsmaßnahmen.

##### 2.1.3.2 Nutzungsdauer bei Hochbauten

- (1)  P,  B Als Nutzungsdauer ist in der Regel der Zeitraum festzulegen, in der ein Hochbau nach seiner vorgesehenen Funktion genutzt werden soll.
- (2)B Zur Festlegung der Lebensdauer von Hochbauten siehe EN 1990, Tabelle 2.1.
- (3)B Für Bauteile, die nicht für die gesamte Nutzungsdauer von Hochbauten bemessen werden können, siehe 2.1.3.3(3)B.

### 2.1.3.3 Dauerhaftigkeit von Hochbauten

(1)  $\overline{AC}$  P,  $\overline{AC}$  B Um die Dauerhaftigkeit von Hochbauten zu sichern, sind in der Regel die Tragwerke entweder gegen schädliche Umwelteinwirkungen und, wo notwendig, auf Ermüdungseinwirkungen zu bemessen oder auf andere Art vor diesen zu schützen.

(2)  $\overline{AC}$  P  $\overline{AC}$  B Können Materialverschleiß, Korrosion oder Ermüdung maßgebend werden,  $\overline{AC}$  müssen  $\overline{AC}$  geeignete Werkstoffwahl, nach EN 1993-1-4 und EN 1993-1-10, geeignete Gestaltung der Konstruktion nach EN 1993-1-9, strukturelle Redundanz (z. B. statische Unbestimmtheit des Systems) und geeigneter Korrosionsschutz berücksichtigt werden.

(3) B Falls bei einem Bauwerk Bauteile austauschbar sein sollen (z. B. Lager bei Bodensetzungen), ist in der Regel der sichere Austausch als vorübergehende Bemessungssituation nachzuweisen.

## 2.2 Grundsätzliches zur Bemessung mit Grenzzuständen

(1) Die in diesem Eurocode 3 festgelegten Beanspruchbarkeiten für Querschnitte und Bauteile für den Grenzzustand der Tragfähigkeit,  $\overline{AC}$  nach Abschnitt 3.3 der EN 1990, sind  $\overline{AC}$  aus Versuchen abgeleitet, bei denen der Werkstoff eine ausreichende Duktilität aufwies, so dass daraus vereinfachte Bemessungsmodelle abgeleitet werden konnten.

(2) Die in diesem Teil des Eurocodes festgelegten Beanspruchbarkeiten dürfen nur verwendet werden, wenn die Bedingungen für den Werkstoff nach Abschnitt 3 erfüllt sind.

## 2.3 Basisvariable

### 2.3.1 Einwirkungen und Umgebungseinflüsse

(1) Einwirkungen für die Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten sind in der Regel nach EN 1991 zu ermitteln. Für die Kombination von Einwirkungen und die Teilsicherheitsbeiwerte siehe EN 1990, Anhang A.

ANMERKUNG 1 Der Nationale Anhang kann Einwirkungen für besondere örtliche oder klimatische oder außergewöhnliche Einwirkungen festlegen.

ANMERKUNG 2B Zur proportionalen Erhöhung von Lasten bei inkrementellen Berechnungen, siehe Anhang AB.1.

ANMERKUNG 3B Zu vereinfachter Anordnung der Belastung, siehe Anhang AB.2.

(2) Für die Festlegung der Einwirkungen während der Bauzustände wird die Anwendung von EN 1991-1-6 empfohlen.

(3) Auswirkungen absehbarer Setzungen und Setzungsunterschiede sind in der Regel auf der Grundlage realistischer Annahmen zu berücksichtigen.

(4) Einflüsse aus ungleichmäßigen Setzungen, eingeprägten Verformungen oder anderen Formen von Vorspannungen während der Montage sind in der Regel durch ihren Nennwert  $P_k$  als ständige Einwirkung zu berücksichtigen. Sie werden mit den anderen ständigen Lasten  $G_k$  zu einer ständigen Gesamteinwirkung ( $G_k + P_k$ ) zusammengefasst.

(5) Einwirkungen, die zu Ermüdungsbeanspruchungen führen und nicht in EN 1991 festgelegt sind, sollten nach EN 1993-1-9, Anhang A ermittelt werden.

### 2.3.2 Werkstoff- und Produkteigenschaften

(1) Werkstoffeigenschaften für Stahl und andere Bauprodukte und geometrische Größen für die Bemessung sind in der Regel den entsprechenden ENs, ETAGs oder ETAs zu entnehmen, sofern in dieser Norm keine andere Regelung vorgesehen ist.

## 2.4 Nachweisverfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten

### 2.4.1 Bemessungswerte von Werkstoffeigenschaften

(1)  $\overline{P}$  Für die Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten sind  $\overline{X_k}$  die charakteristischen Werte  $\overline{X_k}$  oder die Nennwerte  $X_n$  der Werkstoffeigenschaft nach diesem Eurocode anzusetzen.

### 2.4.2 Bemessungswerte der geometrischen Größen

(1) Geometrische Größen für die Querschnitte und Abmessungen des Tragwerks dürfen den harmonisierten Produktnormen oder den Zeichnungen für die Ausführung nach EN 1090 entnommen werden. Sie sind als Nennwerte zu behandeln.

(2) Die in dieser Norm festgelegten Bemessungswerte der geometrischen Ersatzimperfectionen enthalten:

- Einflüsse aus geometrischen Imperfectionen von Bauteilen, die durch geometrische Toleranzen in den Produktnormen oder Ausführungsnormen begrenzt sind;
- Einflüsse struktureller Imperfectionen infolge Herstellung und Bauausführung;
- Eigenspannungen;
- Ungleichmäßige Verteilung der Streckgrenze.

### 2.4.3 Bemessungswerte der Beanspruchbarkeit

(1) Für Tragwerke aus Stahl gilt die folgende Definition nach EN 1990, Gleichung (6.6c) bzw. (6.6d):

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_M} = \frac{1}{\gamma_M} R_k (\eta_1 X_{k,1}; \eta_i X_{k,i}; a_d) \quad (2.1)$$

Dabei ist

$R_k$  der charakteristische Wert einer Beanspruchbarkeit, der mit den charakteristischen Werten oder Nennwerten der Werkstoffeigenschaften und Abmessungen ermittelt wurde;

$\gamma_M$  der globale Teilsicherheitsbeiwert für diese Beanspruchbarkeit.

ANMERKUNG Zur Definition von  $\eta_1$ ,  $\eta_2$ ,  $X_{k,1}$ ,  $X_{k,i}$  und  $a_d$  siehe EN 1990.

### 2.4.4 Nachweis der Lagesicherheit (EQU)

(1) Das Nachweisformat beim Nachweis der Lagesicherheit (EQU) nach EN 1990, Anhangs A, Tabelle 1.2 (A) gilt auch für Bemessungszustände mit ähnlichen Voraussetzungen wie bei (EQU), z. B. für die Bemessung von Verankerungen oder den Nachweis gegen das Abheben von Lagern bei Durchlaufträgern.

## 2.5 Bemessung mit Hilfe von Versuchen

(1) Die charakteristischen Beanspruchbarkeiten  $R_k$  dieser Norm wurden auf der Grundlage von EN 1990, Anhang D ermittelt.

(2) Um für Empfehlungen von Teilsicherheitsbeiwerten Gruppen (z. B. für verschiedene Schlankheitsbereiche) mit konstanten Zahlenwerten  $\gamma_{Mi}$  zu erreichen, wurden die charakteristischen Werte  $R_k$  bestimmt aus:

$$R_k = R_d \gamma_{Mi} \quad (2.2)$$

Dabei sind

$R_d$  die Bemessungswerte nach EN 1990, Anhang D;

$\gamma_{Mi}$  die empfohlenen Teilsicherheitsbeiwerte.

ANMERKUNG 1 Die empfohlenen Zahlenwerte für die Teilsicherheitsbeiwerte  $\gamma_{Mi}$  wurden so berechnet, dass  $R_k$  ungefähr der 5 %-Fraktile einer Verteilung aus einer unendlichen Anzahl von Versuchsergebnissen entspricht.

ANMERKUNG 2 Zu den charakteristischen Bemessungswerten der Ermüdungsfestigkeit und zu den Teilsicherheitsbeiwerten  $\gamma_{Mf}$  für die Ermüdungsnachweise siehe EN 1993-1-9.

ANMERKUNG 3 Zu den charakteristischen Bemessungswerten der Bauteilzähigkeit und den Sicherheitselementen für den Zähigkeitsnachweis siehe EN 1993-1-10.

(3) Für den Fall, dass bei Fertigteilen der Bemessungswert der Beanspruchbarkeit  $R_d$  nur aus Versuchen ermittelt wird, werden die charakteristischen Werte für die Beanspruchbarkeit  $R_k$  in der Regel nach (2) ermittelt.

### 3 Werkstoffe

#### 3.1 Allgemeines

(1) Die in diesem Abschnitt angegebenen Nennwerte der Werkstoffeigenschaften sind in der Regel als charakteristische Werte bei der Bemessung anzunehmen.

(2) Die Entwurfs- und Bemessungsregeln dieses Teils von EN 1993 gelten für Tragwerke aus Stahl entsprechend den in Tabelle 3.1 aufgelisteten Stahlsorten.

ANMERKUNG Der Nationale Anhang gibt Hinweise zur Anwendung von Stahlsorten und Stahlprodukten.

#### 3.2 Baustahl

##### 3.2.1 Werkstoffeigenschaften

(1) Die Nennwerte der Streckgrenze  $f_y$  und der Zugfestigkeit  $f_u$  für Baustahl sind in der Regel:

- a) entweder direkt als Werte  $\overline{AC} f_y = R_{eH} \overline{AC}$  und  $f_u = R_m$  aus der Produktnorm, oder
- b) vereinfacht der Tabelle 3.1 zu entnehmen.

ANMERKUNG Der Nationale Anhang kann zu a) oder b) eine Festlegung treffen.

##### 3.2.2 Anforderungen an die Duktilität

(1) Für Stahl ist eine Mindestduktilität erforderlich, die durch Grenzwerte für folgende Kennwerte definiert sind:

- das Verhältnis  $f_u/f_y$  des spezifizierten Mindestwertes der Zugfestigkeit  $f_u$  zu dem spezifizierten Mindestwert der Streckgrenze  $f_y$ ;
- die auf eine Messlänge von  $5,65\sqrt{A_0}$  bezogene Bruchdehnung (wobei  $A_0$  die Ausgangsquerschnittsfläche ist);
- die Gleichmaßdehnung  $\varepsilon_u$ , wobei  $\varepsilon_u$  der Zugfestigkeit  $f_u$  zugeordnet ist.

ANMERKUNG Der Nationale Anhang kann die Grenzwerte für das  $f_u/f_y$ -Verhältnis, die Bruchdehnung und die Gleichmaßdehnung  $\varepsilon_u$  festlegen. Folgende Werte werden empfohlen:

- $f_u/f_y \geq 1,10$ ;
- Bruchdehnung mindestens 15 %;
- $\varepsilon_u \geq 15 \varepsilon_y$ , dabei ist  $\varepsilon_y = \frac{f_y}{E}$  die Fließdehnung.

(2) Bei Erzeugnissen aus Stahlsorten nach Tabelle 3.1 darf vorausgesetzt werden, dass sie die aufgeführten Anforderungen erfüllen.

### 3.2.3 Bruchzähigkeit

(1) AC P AC Ausreichende Bruchzähigkeit des Werkstoffs ist Voraussetzung für die Vermeidung von Sprödbbruchversagen bei zugbeanspruchten Bauteilen. Der Bemessung liegt die voraussichtlich niedrigste Betriebstemperatur über die geplante Nutzungsdauer zugrunde.

ANMERKUNG Der Nationale Anhang kann die für die Bemessung anzunehmende niedrigste Betriebstemperatur angeben.

(2) Weitere Nachweise gegen Sprödbbruchversagen sind nicht erforderlich, wenn die Anforderungen in EN 1993-1-10 für die niedrigste Temperatur erfüllt sind.

(3) B Für druckbeanspruchte Bauteile des Hochbaus sollte ein Mindestwert der Zähigkeit gewählt werden.

ANMERKUNG B Der Nationale Anhang kann Informationen zur Wahl der Zähigkeit für druckbeanspruchte Bauteile geben. Es wird empfohlen, in diesem Fall EN 1993-1-10, Tabelle 2.1 für  $\sigma_{Ed} = 0,25 f_y(t)$  anzuwenden.

(4) Zur Auswahl geeigneter Stähle für feuerverzinkte Bauteile ist EN AC ISO AC 1461 zu beachten.

Tabelle 3.1 — Nennwerte der Streckgrenze  $f_y$  und der Zugfestigkeit  $f_u$  für warmgewalzten Baustahl

| Werkstoffnorm<br>und Stahlsorte | Erzeugnisdicke $t$<br>mm   |                            |                            |                            |
|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                                 | $t \leq 40$ mm             |                            | $40$ mm $< t \leq 80$ mm   |                            |
|                                 | $f_y$<br>N/mm <sup>2</sup> | $f_u$<br>N/mm <sup>2</sup> | $f_y$<br>N/mm <sup>2</sup> | $f_u$<br>N/mm <sup>2</sup> |
| <b>EN 10025-2</b>               |                            |                            |                            |                            |
| S 235                           | 235                        | 360                        | 215                        | 360                        |
| S 275                           | 275                        | 430                        | 255                        | 410                        |
| S 355                           | 355                        | AC 490 AC                  | 335                        | 470                        |
| S 450                           | 440                        | 550                        | 410                        | 550                        |
| <b>EN 10025-3</b>               |                            |                            |                            |                            |
| S 275 N/NL                      | 275                        | 390                        | 255                        | 370                        |
| S 355 N/NL                      | 355                        | 490                        | 335                        | 470                        |
| S 420 N/NL                      | 420                        | 520                        | 390                        | 520                        |
| S 460 N/NL                      | 460                        | 540                        | 430                        | 540                        |
| <b>EN 10025-4</b>               |                            |                            |                            |                            |
| S 275 M/ML                      | 275                        | 370                        | 255                        | 360                        |
| S 355 M/ML                      | 355                        | 470                        | 335                        | 450                        |
| S 420 M/ML                      | 420                        | 520                        | 390                        | 500                        |
| S 460 M/ML                      | 460                        | 540                        | 430                        | 530                        |
| <b>EN 10025-5</b>               |                            |                            |                            |                            |
| S 235 W                         | 235                        | 360                        | 215                        | 340                        |
| S 355 W                         | 355                        | AC 490 AC                  | 335                        | 490                        |
| <b>EN 10025-6</b>               |                            |                            |                            |                            |
| S 460 Q/QL/QL1                  | 460                        | 570                        | 440                        | 550                        |
| <b>EN 10210-1</b>               |                            |                            |                            |                            |
| S 235 H                         | 235                        | 360                        | 215                        | 340                        |
| S 275 H                         | 275                        | 430                        | 255                        | 410                        |
| S 355 H                         | 355                        | 510                        | 335                        | 490                        |
| S 275 NH/NLH                    | 275                        | 390                        | 255                        | 370                        |
| S 355 NH/NLH                    | 355                        | 490                        | 335                        | 470                        |
| S 420 NH/NLH                    | 420                        | 540                        | 390                        | 520                        |
| S 460 NH/NLH                    | 460                        | 560                        | 430                        | 550                        |
| <b>EN 10219-1</b>               |                            |                            |                            |                            |
| S 235 H                         | 235                        | 360                        |                            |                            |
| S 275 H                         | 275                        | 430                        |                            |                            |
| S 355 H                         | 355                        | 510                        |                            |                            |
| S 275 NH/NLH                    | 275                        | 370                        |                            |                            |
| S 355 NH/NLH                    | 355                        | 470                        |                            |                            |
| S 460 NH/NLH                    | 460                        | 550                        |                            |                            |
| S 275 MH/MLH                    | 275                        | 360                        |                            |                            |
| S 355 MH/MLH                    | 355                        | 470                        |                            |                            |
| S 420 MH/MLH                    | 420                        | 500                        |                            |                            |
| S 460 MH/MLH                    | 460                        | 530                        |                            |                            |

### 3.2.4 Eigenschaften in Dickenrichtung

(1) Wenn Stahlerzeugnisse mit verbesserten Eigenschaften in Dickenrichtung nach EN 1993-1-10 erforderlich sind, so sind diese in der Regel nach den Qualitätsklassen in EN 10164 auszuwählen.

ANMERKUNG 1 EN 1993-1-10 gibt eine Anleitung zur Wahl der Eigenschaften in Dickenrichtung.

ANMERKUNG 2B Besondere Beachtung sollte geschweißten Träger-Stützen-Verbindungen sowie angeschweißten Kopfplatten mit Zug in der Dickenrichtung geschenkt werden.

ANMERKUNG 3B Der Nationale Anhang kann die maßgebende Zuordnung der Sollwerte  $Z_{Ed}$  nach EN 1993-1-10, 3.2(2) zu den Qualitätsklassen von EN 10164 angeben. Für Hochbauten wird eine Zuordnung nach Tabelle 3.2 empfohlen.

**Tabelle 3.2 — Stahlgütewahl nach EN 10164**

| Sollwert von $Z_{Ed}$<br>nach EN 1993-1-10 | Erforderliche Qualität $Z_{Rd}$<br>nach den Z-Werten<br>nach EN 10164 |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| $Z_{Ed} \leq 10$                           | —                                                                     |
| $10 < Z_{Ed} \leq 20$                      | Z 15                                                                  |
| $20 < Z_{Ed} \leq 30$                      | Z 25                                                                  |
| $Z_{Ed} > 30$                              | Z 35                                                                  |

### 3.2.5 Toleranzen

(1) Die Toleranzen für Abmessungen und Massen von gewalzten Profilen, Hohlprofilen und Blechen haben in der Regel der maßgebenden Produktnorm, ETAG oder ETA zu entsprechen, sofern nicht strengere Toleranzforderungen bestehen.

(2) Bei geschweißten Bauteilen sind in der Regel die Toleranzen nach EN 1090 einzuhalten.

(3) Für die Tragwerksberechnung und die Bemessung sind in der Regel die Nennwerte der Abmessungen zu verwenden.

### 3.2.6 Bemessungswerte der Materialkonstanten

(1) Für die in diesem Teil des Eurocodes 3 geregelten Baustähle sind in der Regel folgende Werte für die Berechnung anzunehmen:

— Elastizitätsmodul  $E = 210\,000\text{ N/mm}^2$ ;

— Schubmodul  $G = \frac{E}{2(1+\nu)} \approx 81\,000\text{ N/mm}^2$ ;

— Poissonsche Zahl  $\nu = 0,3$ ;

— Wärmeausdehnungskoeffizient  $\alpha = 12 \times 10^{-6}\text{ je K}$  (für  $T \leq 100\text{ °C}$ ).

ANMERKUNG Für die Berechnung von Zwängungen infolge ungleicher Temperatureinwirkung in Beton- und Stahlteilen von Stahlverbundbauwerken nach EN 1994 kann der Wärmeausdehnungskoeffizient  $\alpha$  mit  $\alpha = 10 \times 10^{-6}\text{ je K}$  angenommen werden.