

**DIN EN 1993-1-4**

ICS 91.010.30; 91.080.10

Ersatz für  
DIN V ENV 1993-1-4:2002-05**Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten –  
Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln –  
Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen;  
Deutsche Fassung EN 1993-1-4:2006**

Eurocode 3: Design of steel structures –  
Part 1-4: General rules –  
Supplementary rules for stainless steels;  
German version EN 1993-1-4:2006

Eurocode 3: Calcul des structures en acier –  
Partie 1-4: Règles générales –  
Règles supplémentaires pour les aciers inoxydables;  
Version allemande EN 1993-1-4:2006

Gesamtumfang 41 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN



## Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 1993-1-4:2006) 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“ begleitet.

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 09. Januar 2006 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 Mitgliedsstaaten vorgesehen sind. Die Übergangsfristen sind im Vorwort dieser Norm angegeben.

Ein Nationaler Anhang wird im Laufe der Übergangsfristen erarbeitet.

## Änderungen

Gegenüber DIN V ENV 1993-1-4:2002-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Stellungnahmen der nationalen Normungsinstitute wurden eingearbeitet und der Text vollständig überarbeitet;
- b) der Vornormcharakter wurde aufgehoben.

## Frühere Ausgaben

DIN V ENV 1993-1-4: 2002-05

Deutsche Fassung

**Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -  
Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln  
zur Anwendung von nichtrostenden Stählen**

Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-4: General  
rules - Supplementary rules for stainless steels

Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-4:  
Règles générales - Règles supplémentaires pour les aciers  
inoxydables

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. Januar 2006 angenommen.

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 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, 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: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

© 2006 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren,  
sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN 1993-1-4:2006 D

# Inhalt

Seite

|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort.....</b>                                                              | <b>4</b>  |
| <b>Nationaler Anhang für EN 1993-1-4.....</b>                                    | <b>4</b>  |
| <b>1 Allgemeines.....</b>                                                        | <b>4</b>  |
| 1.1 Anwendungsbereich .....                                                      | 4         |
| 1.2 Normative Verweisungen.....                                                  | 5         |
| 1.3 Voraussetzungen.....                                                         | 6         |
| 1.4 Unterscheidung von verbindlichen Regeln und nicht verbindlichen Regeln ..... | 6         |
| 1.5 Begriffe .....                                                               | 6         |
| 1.6 Formelzeichen.....                                                           | 6         |
| <b>2 Werkstoffe .....</b>                                                        | <b>7</b>  |
| 2.1 Nichtrostende Stähle im Bauwesen.....                                        | 7         |
| 2.1.1 Allgemeines.....                                                           | 7         |
| 2.1.2 Mechanische Eigenschaften nichtrostender Stähle .....                      | 7         |
| 2.1.3 Werkstoffkennwerte .....                                                   | 9         |
| 2.1.4 Bruchzähigkeit.....                                                        | 9         |
| 2.1.5 Eigenschaften in Dickenrichtung.....                                       | 9         |
| 2.1.6 Toleranzen.....                                                            | 9         |
| 2.2 Schrauben .....                                                              | 10        |
| 2.2.1 Allgemeines.....                                                           | 10        |
| 2.2.2 Vorgespannte Schrauben .....                                               | 10        |
| 2.2.3 Andere mechanische Verbindungsmittel.....                                  | 10        |
| 2.3 Schweißzusatzwerkstoffe .....                                                | 10        |
| <b>3 Dauerhaftigkeit.....</b>                                                    | <b>11</b> |
| <b>4 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit .....</b>                           | <b>11</b> |
| 4.1 Allgemeines.....                                                             | 11        |
| 4.2 Ermittlung von Verformungen.....                                             | 11        |
| <b>5 Grenzzustände der Tragfähigkeit.....</b>                                    | <b>13</b> |
| 5.1 Allgemeines.....                                                             | 13        |
| 5.2 Einstufung in Querschnittsklassen .....                                      | 14        |
| 5.2.1 Maximales Breite-zu-Dicke-Verhältnis.....                                  | 14        |
| 5.2.2 Klassifizierung druckbeanspruchter Querschnittsteile.....                  | 14        |
| 5.2.3 Wirksame Breiten von Querschnitten der Klasse 4 .....                      | 17        |
| 5.2.4 Wirkung der Schubverzerrung .....                                          | 18        |
| 5.3 Querschnittstragfähigkeit.....                                               | 18        |
| 5.3.1 Zugtragfähigkeit an Stellen mit Schraubenlöchern .....                     | 18        |
| 5.4 Stabilität von Bauteilen.....                                                | 19        |
| 5.4.1 Allgemeines.....                                                           | 19        |
| 5.4.2 Gleichförmige Bauteile mit planmäßig zentrischem Druck .....               | 19        |
| 5.4.3 Gleichförmige Bauteile mit Biegung um die Hauptachse .....                 | 20        |
| 5.5 Auf Biegung und Druck beanspruchte gleichförmige Bauteile.....               | 21        |
| 5.6 Schubtragfähigkeit .....                                                     | 22        |
| 5.7 Quersteifen im Steg.....                                                     | 23        |
| <b>6 Bemessung von Anschlüssen .....</b>                                         | <b>23</b> |
| 6.1 Grundlagen.....                                                              | 23        |
| 6.2 Schraubenverbindungen .....                                                  | 24        |
| 6.3 Geschweißte Verbindungen .....                                               | 24        |
| <b>7 Versuchsgestützte Bemessung .....</b>                                       | <b>24</b> |

8 Ermüdung.....25

9 Bemessung im Brandfall .....25

Anhang A (informativ) Dauerhaftigkeit .....26

A.1 Einführung .....26

A.2 Arten der Korrosion .....27

A.2.1 Lochfraß .....27

A.2.2 Spaltkorrosion .....27

A.2.3 Kontaktkorrosion .....27

A.2.4 Spannungsrissskorrosion.....28

A.2.5 Allgemeine Korrosion .....28

A.2.6 Interkristalline Korrosion und örtliche Chromverarmung .....29

A.3 Gefährdungsstufen .....29

A.4 Werkstoffwahl .....30

A.4.1 Allgemeines .....30

A.4.2 Schrauben .....32

A.5 Korrosionsschutzgerechtes Konstruieren .....33

A.6 Anschlüsse .....35

A.6.1 Allgemeines .....35

A.6.2 Geschraubte Verbindungen .....35

A.6.3 Geschweißte Verbindungen .....36

Anhang B (informativ) Kaltverfestigte, nichtrostende Stähle .....37

B.1 Grundlagen .....37

B.2 Verfestigung infolge Kaltwalzen .....37

B.3 Kaltverfestigung infolge der Fertigung .....37

Anhang C (informativ) Beschreibung des Materialverhaltens .....38

C.1 Allgemeines .....38

C.2 Mechanische Eigenschaften .....38

## Vorwort

Dieses Dokument (EN 1993-1-4:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 250 „Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2010 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt ENV 1993-1-4:2002.

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

## Nationaler Anhang für EN 1993-1-4

Diese Norm enthält alternative Verfahren, Kennwerte und Empfehlungen mit Anmerkungen, die darauf hinweisen, wann nationale Abänderungen anfallen. Deswegen gilt zur nationalen Norm, die EN 1993-1-4 implementiert, ein nationaler Anhang, der die national bestimmten Parameter zu Entwurf und Bemessung von Stahlbauten, die in dem jeweiligen Land zu errichten sind, enthält.

Nationale Abänderungen werden in den folgenden Regelungen der EN 1993-1-4 ermöglicht:

2.1.4(2)

2.1.5(1)

5.1(2)

5.5(1)

5.6(2)

6.1(2)

6.2(3)

## 1 Allgemeines

### 1.1 Anwendungsbereich

(1) Dieser Teil 1-4 der EN 1993 enthält ergänzende Regelungen zu Konstruktion und Bemessung von Hochbauten und Ingenieurbauwerken, die die Anwendung der EN 1993-1-1, EN 1993-1-3, EN 1993-1-5 und EN 1993-1-8 auf austenitische, austenitisch-ferritische und ferritische nichtrostende Stähle erweitern.

ANMERKUNG 1 Näheres zur Dauerhaftigkeit nichtrostender Stähle enthält Anhang A.

ANMERKUNG 2 Die Ausführung von Tragwerken aus nichtrostenden Stählen ist in EN 1090 geregelt.

ANMERKUNG 3 Richtlinien zur Weiterbehandlung einschließlich Wärmebehandlung enthält EN 10088.

## 1.2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm nimmt teilweise Bezug auf andere Regelwerke. Die normativen Verweise werden an den betreffenden Textstellen zitiert und sind in der nachstehenden Liste enthalten. Für Dokumente, die ein Ausgabedatum tragen, gilt, dass eine neuere Ausgabe für das Arbeiten mit dieser Europäischen Norm nur dann anzuwenden ist, wenn hierfür ein Hinweis vorhanden ist. Bei nicht datierten Dokumenten ist die neueste Version maßgebend.

EN 508-3, *Dachdeckungsprodukte aus Metallblech — Festlegungen für selbsttragende Bedachungselemente aus Stahlblech, Aluminiumblech oder nichtrostendem Stahlblech — Teil 3: Nichtrostender Stahl*

EN 1990, *Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1090-2, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Anforderungen an die Ausführung von Tragwerken aus Stahl*

EN 1993-1-1, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

EN 1993-1-2, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall*

EN 1993-1-3, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für dünnwandige Bauteile und Bleche*

EN 1993-1-5, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile*

EN 1993-1-6, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-6: Festigkeit und Stabilität von Schalen*

EN 1993-1-8, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen*

EN 1993-1-9, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-9: Ermüdung*

EN 1993-1-10, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-10: Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung*

EN 1993-1-11, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-11: Tragwerke mit Zuggliedern aus Stahl*

EN 1993-1-12, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-12: Zusätzliche Regeln zur Erweiterung von EN 1993 auf Stahlsorten bis S 700*

EN 10029, *Warmgewalztes Stahlblech von 3 mm Dicke an; Grenzabmaße, Formtoleranzen, zulässige Gewichtsabweichungen*

EN 10052, *Begriffe der Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen*

EN 10088-1, *Nichtrostende Stähle – Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle*

EN 10088-2, *Nichtrostende Stähle – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

EN 10088-3, *Nichtrostende Stähle – Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

EN 10162, *Kaltprofile aus Stahl – Technische Lieferbedingungen – Grenzabmaße und Formtoleranzen*

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

EN ISO 3506-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen – Teil 1: Schrauben*

EN ISO 3506-2, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen – Teil 2: Muttern*

EN ISO 3506-3, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen – Teil 3: Gewindestifte und ähnliche, nicht auf Zug beanspruchte Schrauben*

EN ISO 7089, *Flache Scheiben – Normale Reihe, Produktklasse A*

EN ISO 7090, *Flache Scheiben mit Fase – Normale Reihe, Produktklasse A*

EN ISO 9445, *Kontinuierlich gewalztes Kaltband, Kaltbreitband, Blech und Kaltband in Stäben aus nichtrostenden Stählen – Grenzabmaße und Formtoleranzen*

### 1.3 Voraussetzungen

(1) Es gilt zusätzlich zu den grundlegenden Annahmen der EN 1990:

— die Herstellung und Errichtung erfolgt nach EN 1090-2.

### 1.4 Unterscheidung von verbindlichen Regeln und nicht verbindlichen Regeln

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

### 1.5 Begriffe

(1) Es gelten die Regelungen in EN 1990, 1.5.

(2) Solange nicht anderes festgelegt, gelten die Begriffe für die Behandlung von Eisenwerkstoffen nach EN 10052.

### 1.6 Formelzeichen

Zusätzlich zu den in EN 1990, EN 1993-1-1, EN 1993-1-3, EN 1993-1-5 und 1993-1-8 angegebenen Symbolen werden folgende Symbole verwendet:

|                     |                                                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|
| $f_{u,red}$         | abgeminderte Beanspruchbarkeit bei Lochleibung;                      |
| $E_{s,ser}$         | elastischer Sekantenmodul zu Berechnungen der Gebrauchstauglichkeit; |
| $E_{s,1}$           | elastischer Sekantenmodul entsprechend der Spannung im Zugflansch;   |
| $E_{s,2}$           | elastischer Sekantenmodul entsprechend der Spannung im Druckflansch; |
| $\sigma_{1,Ed,ser}$ | Bemessungsspannung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit;        |
| $n$                 | Beiwert.                                                             |

## 2 Werkstoffe

### 2.1 Nichtrostende Stähle im Bauwesen

#### 2.1.1 Allgemeines

- (1) Die in Teil 1-4 getroffenen Festlegungen sollten nur für die Konstruktion und Bemessung mit austenitischen, austenitisch-ferritischen und ferritischen nichtrostenden Stählen angewendet werden.
- (2) Die Nennwerte der Materialeigenschaften nach 2.1.2 sollten als charakteristische Werte bei der Tragwerksbemessung angesetzt werden.
- (3) Für nähere Angaben zu den Materialeigenschaften wird auf EN 10088 verwiesen.
- (4) Die Bemessungsvorschriften in Teil 1-4 gelten nur für Werkstoffe mit Nennstreckgrenzen  $f_y$  bis 480 N/mm<sup>2</sup>.

ANMERKUNG Regelungen für verfestigte Werkstoffe mit  $f_y > 480$  N/mm<sup>2</sup> enthält der Anhang B.

- (5) Können höhere Festigkeiten durch entsprechende Versuche nach Abschnitt 7 geltend gemacht werden (siehe 2.1.2 und Anhang B), darf dies auch bei der Bemessung berücksichtigt werden.

#### 2.1.2 Mechanische Eigenschaften nichtrostender Stähle

- (1) Zu Bemessungszwecken sollten die Kennwerte unabhängig von der Walzrichtung wie folgt angenommen werden:
  - Streckgrenze  $f_y$ : Nennwert ( $f_{0,2\%}$ -Wert) nach Tabelle 2.1;
  - Zugfestigkeit  $f_u$ : Nennwert der Zugfestigkeit nach Tabelle 2.1.
- (2) Die Duktilitätsanforderungen in EN 1993-1-1, 3.2.2 gelten ebenfalls für nichtrostende Stähle. Stähle, die in Übereinstimmung mit einer der in Tabelle 2.1 aufgeführten Sorte stehen, sollten als diesen Anforderungen genügend angesehen werden.
- (3) Bei Konstruktionshohlprofilen sollten die Festigkeitswerte der Tabelle 2.1, die der jeweiligen Erzeugnisform des Grundmaterials (kaltgewalztes Band, warmgewalztes Band oder warmgewalztes Blech) entsprechen, verwendet werden.
- (4) Höhere Festigkeitswerte infolge von Verfestigungen dürfen bei der Bemessung verwendet werden, wenn sie nach Abschnitt 7 mit an dem Hohlprofil entnommenen Kleinteilproben nachgewiesen werden.
- (5) Bei kaltverfestigten Werkstoffen sollten die für Werkstoffzeugnisse nach EN 1090 geforderten Werkstoffprüfungen in der Richtung vorgenommen werden, dass die Bemessungswerte unabhängig von der Walz- oder Streckrichtung sind.

**Tabelle 2.1 — Nennwerte der Streckgrenze  $f_y$  und der Zugfestigkeit  $f_u$  für nichtrostende Konstruktionsstähle nach EN 10088<sup>a</sup>**

| Gefügeart<br>der nicht-<br>rostenden<br>Stähle | Sorte  | Erzeugnisform      |                   |                    |                   |                     |                   |                              |                   |
|------------------------------------------------|--------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
|                                                |        | Kaltgewalztes Band |                   | Warmgewalztes Band |                   | Warmgewalztes Blech |                   | Stab-, Rund- und Profilstahl |                   |
|                                                |        | Nenndicke $t$      |                   |                    |                   |                     |                   |                              |                   |
|                                                |        | $t \leq 6$ mm      |                   | $t \leq 12$ mm     |                   | $t \leq 75$ mm      |                   | $t \leq 250$ mm              |                   |
|                                                |        | $f_y$              | $f_u$             | $f_y$              | $f_u$             | $f_y$               | $f_u$             | $f_y$                        | $f_u$             |
|                                                |        | N/mm <sup>2</sup>  | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>  | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>   | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>            | N/mm <sup>2</sup> |
| Ferritische Stähle                             | 1.4003 | 280                | 450               | 280                | 450               | 250 <sup>c</sup>    | 450 <sup>c</sup>  | 260 <sup>d</sup>             | 450 <sup>d</sup>  |
|                                                | 1.4016 | 260                | 450               | 240                | 450               | 240 <sup>c</sup>    | 430 <sup>c</sup>  | 240 <sup>d</sup>             | 400 <sup>d</sup>  |
|                                                | 1.4512 | 210                | 380               | 210                | 380               | —                   | —                 | —                            | —                 |
| Austenitische Stähle                           | 1.4306 | 220                | 520               | 200                | 520               | 200                 | 500               | 180                          | 460               |
|                                                | 1.4307 |                    |                   |                    |                   |                     |                   | 175                          | 450               |
|                                                | 1.4541 |                    |                   |                    |                   |                     |                   | 190                          | 500               |
|                                                | 1.4301 | 230                | 540               | 210                | 520               | 210                 | 520               | 200                          | 500               |
|                                                | 1.4401 | 240                | 530               | 220                | 530               | 220                 | 520               |                              |                   |
|                                                | 1.4404 |                    |                   |                    |                   |                     |                   |                              |                   |
|                                                | 1.4539 |                    |                   |                    |                   |                     |                   |                              |                   |
|                                                | 1.4571 | 540                | 540               | 200                | 500               |                     |                   |                              |                   |
|                                                | 1.4432 | 240                | 550               |                    |                   | 220                 | 550               | 220                          | 520               |
|                                                | 1.4435 |                    |                   |                    |                   |                     |                   |                              |                   |
|                                                | 1.4311 | 290                | 550               | 270                | 550               | 270                 | 550               | 270                          | 550               |
|                                                | 1.4406 | 300                | 580               | 280                | 580               | 280                 | 580               | 280                          | 580               |
|                                                | 1.4439 | 290                |                   | 270                |                   | 270                 |                   |                              |                   |
|                                                | 1.4529 | 300                | 650               | 300                | 650               | 300                 | 650               |                              |                   |
|                                                | 1.4547 | 320                | 650               | 300                | 650               | 300                 | 650               | 300                          | 650               |
|                                                | 1.4318 | 350                | 650               | 330                | 650               | 330                 | 630               | —                            | —                 |
| Austenitisch-ferritische Stähle                | 1.4362 | 420                | 600               | 400                | 600               | 400                 | 630               | 400 <sup>b</sup>             | 600 <sup>b</sup>  |
|                                                | 1.4462 | 480                | 660               | 460                | 660               | 460                 | 640               | 450                          | 650               |

<sup>a</sup> Die Nennwerte  $f_y$  und  $f_u$  in dieser Tabelle dürfen ohne gesonderte Beachtung der Anisotropie oder von Verfestigungseffekten für die Bemessung verwendet werden.

<sup>b</sup>  $t \leq 160$  mm

<sup>c</sup>  $t \leq 25$  mm

<sup>d</sup>  $t \leq 100$  mm

### 2.1.3 Werkstoffkennwerte

(1) Für eine Tragwerksberechnung und zur Bestimmung der Bauteil- und Querschnittswiderstände dürfen die folgenden Werte angesetzt werden:

— Elastizitätsmodul  $E$ :

$E = 200\,000\text{ N/mm}^2$  für austenitische und austenitisch-ferritische Sorten der Tabelle 2.1 außer für die Sorten 1.4539, 1.4529 und 1.4547

$E = 195\,000\text{ N/mm}^2$  für austenitische Sorten 1.4539, 1.4529 und 1.4547

$E = 220\,000\text{ N/mm}^2$  für ferritische Sorten der Tabelle 2.1

— Schubmodul  $G$  mit  $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$

— Querdehnungszahl  $\nu = 0,3$

Wahlweise dürfen für geglühte Werkstoffe Spannungs-Dehnungskurven nach Anhang C zur Beschreibung des Materialverhaltens herangezogen werden.

(2) Zur Berechnung der Verformungen von Bauteilen darf der Sekantenmodul, der zu den Spannungen im Bauteil im Gebrauchszustand gehört, angesetzt werden, siehe 4.2(5).

### 2.1.4 Bruchzähigkeit

(1) Es darf unterstellt werden, dass die austenitischen und austenitisch-ferritischen, nichtrostenden Stähle nach Teil 1-4 bis zu Gebrauchstemperaturen von  $-40\text{ °C}$  ausreichend zäh und unempfindlich gegen Sprödbbruch sind.

ANMERKUNG 1 Austenitische Stähle dürfen auch bei Temperaturen unter  $-40\text{ °C}$  zum Einsatz kommen, jedoch sind die Anforderungen für den Einzelfall zu ermitteln.

ANMERKUNG 2 Zur Versprödung in Verbindung mit flüssigem Zink, siehe Anhang A.5.3.

(2) EN 1993-1-10 gilt für ferritische, nichtrostende Stähle. Die erforderlichen Versuchstemperaturen und CVN-Werte dürfen der Tabelle 2.1 der EN 1993-1-10 entnommen werden.

ANMERKUNG 1 Ferritische Stähle sind nicht in Untergruppen unterteilt.

ANMERKUNG 2 Der nationale Anhang darf weitere Informationen zur Bruchzähigkeit von ferritischen, nichtrostenden Stählen geben.

### 2.1.5 Eigenschaften in Dickenrichtung

(1) EN 1993-1-10 enthält Regelungen zur Bestimmung der Eigenschaften in Dickenrichtung.

ANMERKUNG Der nationale Anhang darf weitere Informationen zur Auswahl von Eigenschaften in Dickenrichtung geben.

### 2.1.6 Toleranzen

(1) Die Abmessungs- und Massentoleranzen von Walzprofilen, Konstruktionshohlprofilen und Blechen sollten der jeweiligen Liefernorm entsprechen, wenn nicht strengere Werte gefordert wurden.

ANMERKUNG Näheres zu Toleranzen für Erzeugnisdicken kaltgewalzter, nichtrostender Stähle enthält EN ISO 9445:2006. Zu Blechen siehe EN 10029.

- (2) Für geschweißte Konstruktionsteile sollten die Toleranzen nach EN 1090-2 angewendet werden.
- (3) Zur Tragwerksberechnung und -bemessung sollten die Nennwerte der Abmessungen verwendet werden, wenn nicht die Bemessungswerte der Werkstoffdicken nach 3.2.4(3) der EN 1993-1-3 ermittelt werden.

## 2.2 Schrauben

### 2.2.1 Allgemeines

- (1) Für Schrauben und Muttern aus nichtrostendem Stahl sollten EN ISO 3506-1, EN ISO 3506-2 und EN ISO 3506-3 entsprechen. Unterlegscheiben sollten ebenfalls aus austenitischem Stahl bestehen und EN ISO 7089 bzw. EN ISO 7090 entsprechen. Die Korrosionsbeständigkeit der Schrauben sollte im Vergleich zum Grundwerkstoff gleichwertig oder besser sein.
- (2) Die Nennwerte für Streckgrenze  $f_{yb}$  und Zugfestigkeit  $f_{ub}$  für Schrauben aus nichtrostendem Stahl sind Tabelle 2.2 zu entnehmen.
- (3) Bis zum Erscheinen einer gültigen Europäischen Norm sollten die spezifizierten Eigenschaften mit einer anerkannten Qualitätsprüfung mit Proben aus jedem Lieferlos nachgewiesen werden.

**Tabelle 2.2 — Nennwerte für  $f_{yb}$  und  $f_{ub}$  für Schrauben aus nichtrostendem Stahl**

| Werkstoffgruppe                          | Festigkeitsklasse nach EN ISO 3506 | Schraubengröße | Streckgrenze<br>$f_{yb}$<br>N/mm <sup>2</sup> | Zugfestigkeit<br>$f_{ub}$<br>N/mm <sup>2</sup> |
|------------------------------------------|------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Austenitisch und austenitisch-ferritisch | 50                                 | ≤ M 39         | 210                                           | 500                                            |
|                                          | 70                                 | ≤ M 24         | 450                                           | 700                                            |
|                                          | 80                                 | ≤ M 24         | 600                                           | 800                                            |

### 2.2.2 Vorgespannte Schrauben

ANMERKUNG Hochfeste Schrauben aus nichtrostenden Stählen sollten nicht in gleitfesten vorgespannten Schraubenverbindungen eingesetzt werden, wenn nicht durch Versuche die Eignung im Einzelfall nachgewiesen werden kann.

### 2.2.3 Andere mechanische Verbindungsmittel

- (1) Anforderungen an andere Verbindungsmittel enthält EN 1993-1-3.

## 2.3 Schweißzusatzwerkstoffe

- (1) Es gelten die in EN 1993-1-8 gestellten Anforderungen an Schweißzusatzwerkstoffe.
- (2) Die Schweißelektroden und das gewählte Schweißverfahren sollten zusätzlich zu den Anforderungen nach EN 1993-1-8 eine Schweißnaht mit ausreichender Korrosionsbeständigkeit, die den vorhandenen Umgebungsbedingungen entspricht, ermöglichen.
- (3) Die Schweißelektroden dürfen als geeignet angesehen werden, wenn die Korrosionsbeständigkeit des Schweißgutes nicht geringer als die des Grundmaterials ist.

ANMERKUNG Für die Wahl des Schweißverfahrens für Anschlüsse mit nichtrostendem Stahl wird eine Fachberatung empfohlen.

### 3 Dauerhaftigkeit

(1) Die in EN 1993-1-1, Abschnitt 4 gestellten Anforderungen an die Dauerhaftigkeit sollten auch auf nicht-rostende Stähle angewendet werden.

(2) Die Wahl der Stahlgüte sollte nach der erforderlichen Korrosionsbeständigkeit für die jeweiligen Umgebungsbedingungen des Bauteils durchgeführt werden.

ANMERKUNG Anhang A enthält eine Anleitung zur korrosionsschutzgerechten Werkstoffwahl.

(3) Bei rein dekorativen Anwendungsfällen sollten auch mögliche geringfügige, oberflächige Erscheinungsänderungen infolge von Schmutzablagerungen (unter widrigen Umständen kann dies zu Spalten und nadelstichartigem Lochfraß führen) berücksichtigt werden. Es sollte eine geeignete Stahlgüte verwendet werden, um sicherzustellen, dass während der Nutzungsdauer des Bauteils nur unwesentliche, oberflächige Korrosion stattfindet.

ANMERKUNG Oberflächeneigenschaften von warmgewalzten Blechen sind in EN 10163 beschrieben.

(4) Es sollte gegebenenfalls auf ein geeignetes Reinigungskonzept hingewiesen werden, um das Erscheinungsbild der Oberfläche zu erhalten.

(5) Obwohl die in (3) gestellten Anforderungen bei ungünstigen, atmosphärischen Bedingungen durch die meisten nichtrostenden Stähle mit einem Chromgehalt von wenigstens 12 % erfüllt werden, sollte zu Anwendungsfällen in chemikalienhaltiger Umgebung, einschließlich bestimmten Industrielatmosphären, in Schwimmbädern, Salzwassernähe, Streusalzanwendungsbereichen und dergleichen der Rat eines Sachverständigen hinzugezogen werden.

ANMERKUNG Näheres zu korrosionsgerechten Konstruieren enthält Anhang A.

### 4 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit

#### 4.1 Allgemeines

(1) Auf nichtrostende Stähle sollten die in EN 1993-1-1, Abschnitt 7 gestellten Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit angewendet werden.

(2) Bauteilverformungen sollten nach 4.2 abgeschätzt werden.

#### 4.2 Ermittlung von Verformungen

(1) Bei der Abschätzung der Verformungen sollten die Einflüsse der nichtlinearen Spannungs-Dehnungs-Beziehung für nichtrostende Stähle und die Wirksamkeit des Querschnitts berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Richtlinien zur Formulierung des nichtlinearen Materialverhaltens geglühter Werkstoffe enthält der informative Anhang C.

(2) Die Grundanforderungen für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit enthält EN 1990, 3.4.

ANMERKUNG EN 1990 enthält die jeweiligen Einwirkungskombinationen für die nachstehenden Bemessungsfälle:

- Berechnung der Verformungen unter ständigen und/oder variablen Einwirkungen;
- Berücksichtigung von Langzeiteffekten wie Schwinden, Kriechen und Relaxation;
- Berücksichtigung der optischen Erscheinung, des Nutzungskomforts oder der Maschinenlauffähigkeit.