

DIN EN 1993-1-4

ICS 91.010.30; 91.080.10

Ersatz für
DIN EN 1993-1-4:2007-02
Siehe Anwendungsbeginn

**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 + A1:2015**

Eurocode 3: Design of steel structures –
Part 1-4: General rules –
Supplementary rules for stainless steels;
German version EN 1993-1-4:2006 + A1:2015

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 + A1:2015

Gesamtumfang 36 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2015-10-01.

Für DIN EN 1993-1-4:2007-02 besteht eine Übergangsfrist bis 2016-06-30.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 1993-1-4:2006 + A1:2015) 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1993-1-4:2007-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die europäische Änderung A1 wurde eingearbeitet.

Frühere Ausgaben

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

DIN EN 1993-1-4: 2007-02

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 Änderung A1 modifiziert die Europäische Norm EN 1993-1-4:2006. Sie wurde vom CEN am 1. März 2015 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 des CEN-CENELEC 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 des CEN-CENELEC mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
▣ Vorwort der Änderung A1	5
1 Allgemeines	6
1.1 Anwendungsbereich	6
1.2 Normative Verweisungen	6
1.3 Voraussetzungen	7
1.4 Unterscheidung von verbindlichen Regeln und nicht verbindlichen Regeln	7
1.5 Begriffe	7
1.6 Formelzeichen	7
2 Werkstoffe	8
2.1 Nichtrostende Stähle im Bauwesen	8
2.1.1 Allgemeines	8
2.1.2 Mechanische Eigenschaften nichtrostender Stähle	8
2.1.3 Werkstoffkennwerte	10
2.1.4 Bruchzähigkeit	10
2.1.5 Eigenschaften in Dickenrichtung	11
2.1.6 Toleranzen	11
2.2 Schrauben	11
2.2.1 Allgemeines	11
2.2.2 Vorgespannte Schrauben	11
2.2.3 Andere mechanische Verbindungsmittel	12
2.3 Schweißzusatzwerkstoffe	12
3 Dauerhaftigkeit	12
4 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Ermittlung von Verformungen	12
5 Grenzzustände der Tragfähigkeit	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Einstufung in Querschnittsklassen	15
5.2.1 Maximales Breite-zu-Dicke-Verhältnis	15
5.2.2 Klassifizierung druckbeanspruchter Querschnittsteile	15
5.2.3 Wirksame Breiten von Querschnitten der Klasse 4	18
5.2.4 Wirkung der Schubverzerrung	19
5.3 Querschnittstragfähigkeit	19
5.3.1 Zugtragfähigkeit an Stellen mit Schraubenlöchern	19
5.4 Stabilität von Bauteilen	20
5.4.1 Allgemeines	20
5.4.2 Gleichförmige Bauteile mit planmäßig zentrischem Druck	20
5.4.3 Gleichförmige Bauteile mit Biegung um die Hauptachse	21
5.5 Auf Biegung und Druck beanspruchte gleichförmige Bauteile	22
5.6 Schubtragfähigkeit	23
5.7 Quersteifen im Steg	24
6 Bemessung von Anschlüssen	24
6.1 Grundlagen	24
6.2 Schraubenverbindungen	25
6.3 Geschweißte Verbindungen	25

7	Versuchsgestützte Bemessung	26
8	Ermüdung	26
9	Bemessung im Brandfall	26
Anhang A  (normativ) Werkstoffauswahl und Dauerhaftigkeit.....		27
A.1	Korrosionsschutz von Bauprodukten — Anforderungen	27
A.2	Werkstoffauswahl.....	27
A.3	Schwimmballenatmosphäre.....	30
A.4	Korrosionsschutz von Verbindungen mit anderen Metallen	31
A.5	Verzinkung und Kontakt mit geschmolzenem Zink	31
Anhang B (informativ) Kaltverfestigte, nichtrostende Stähle		32
B.1	Grundlagen	32
B.2	Kaltverfestigung infolge der Fertigung	32
Anhang C (informativ) Beschreibung des Materialverhaltens.....		33
C.1	Allgemeines	33
C.2	Mechanische Eigenschaften	33

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)

A₁ 7(1)

A.2(8)

A.3, Tabelle A.4. **A₁**

Vorwort der Änderung A1

Dieses Dokument (EN 1993-1-4:2006/A1:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 250 „Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN 1993-1-4:2006 muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2016 zurückgezogen werden.

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

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

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 and 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 1993-1-1:2005 ^(A1), *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 (alle Teile), *Nichtrostende Stähle*

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

■_{A1} (1) Die in Teil 1-4 festgelegten Bemessungsvorschriften gelten für nichtrostenden Stahl im unverfestigten Zustand entsprechend Tabelle 2.1 und für kaltverfestigten, austenitischen, nichtrostenden Stahl entsprechend Tabelle 2.2.

Die für die Konstruktion von Bauwerken verwendeten typischen Stahlsorten sind in den Tabellen 2.1 und 2.2 aufgeführt. Die Bemessungsregeln in dieser Norm dürfen auch für andere Sorten in EN 10088-4 und EN 10088-5 unter der Voraussetzung angewendet werden, dass der entsprechende Teilsicherheitsbeiwert (γ_M) um 10 % erhöht wird. Eine fachliche Beratung sollte gegebenenfalls in Bezug auf Dauerhaftigkeit, Fertigung, Schweißbarkeit, Ermüdungsfestigkeit und Beständigkeit gegen hohe Temperaturen dieser Stahlsorten hinzugezogen werden. ■_{A1}

(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 ■_{A1} Europäische Normen ■_{A1} verwiesen.

■_{A1} gestrichener Text ■_{A1}

2.1.2 Mechanische Eigenschaften nichtrostender Stähle

■_{A1} (1) Bei der Bemessung sollten die Kennwerte unabhängig von der Walzrichtung wie folgt angenommen werden:

- Streckgrenze, f_y : Nennspannung (0,2%-Dehngrenze), festgelegt in den Tabellen 2.1 und 2.2;
- Zugfestigkeit, f_u : Nennwert der Zugfestigkeit, festgelegt in den Tabellen 2.1 und 2.2.

(2) Die Duktilitätsanforderungen in EN 1993-1-1:2005, 3.2.2, gelten ebenfalls für nichtrostende Stähle. Stähle, die mit einer der in Tabelle 2.1 aufgeführten Sorten übereinstimmen, sollten als diesen Anforderungen genügend angesehen werden. In Tabelle 2.2 aufgeführte Stähle sollten festgelegte Eigenschaften aufweisen, die die Duktilitätsanforderungen in EN 1993-1-1 erfüllen.

(3) Höhere Festigkeitswerte, z. B. infolge von Kaltverfestigung des Grundmaterials, dürfen bei der Bemessung unter der Voraussetzung verwendet werden, dass sie durch Prüfungen entsprechend Abschnitt 7 verifiziert sind.

Tabelle 2.1 — Nennwerte der Streckgrenze f_y und der Zugfestigkeit f_u für nichtrostende Konstruktionsstähle nach EN 10088^a

Gefügeart des nicht- rostenden Stahls	Sorte	Erzeugnisform							
		Kaltgewalztes Band		Warmgewalztes Band		Warmgewalztes Blech		Stab-, Rund- und Profilstahl	
		Nenn Dicke t							
		$t \leq 8 \text{ mm}$		$t \leq 13,5 \text{ mm}$		$t \leq 75 \text{ mm}$		$t \leq 250 \text{ mm}$	
		f_y	f_u	f_y	f_u	f_y	f_u	f_y	f_u
		N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
Ferritische Stähle	1.4003	280	450	280	450	250 ^c	450 ^c	260 ^d	450 ^d
	1.4016	260	450	240	450	240 ^c	430 ^c	240 ^d	400 ^d
	1.4512	210	380	210	380	—	—	—	—
Austeniti- sche Stähle	1.4306	220	520	200	520	200	500	180	460
	1.4307							175	500
	1.4541							190	500
	1.4301	230	540	210	520	210	520	200	500
	1.4401	240	530	220	530	220	520		
	1.4404							230	530
	1.4539							200	500
	1.4571		540		540				
	1.4432	240	550	220	550	220	520	270	550
	1.4435								
	1.4311	290	550	270	550	270	550	280	580
	1.4406	300	580	280	580	280	580	300 ^b	650 ^b
	1.4439	290		270		270			
	1.4529	—	—	—	—	300	650	300 ^b	650 ^b
	1.4547	320	650	300	650	300	650	300	650
	1.4318	350	650	330	650	330	630	—	—
	Austeniti- sch-ferri- tische Stähle	1.4062	530 ^e	700 ^e	480 ^f	680 ^f	450 ^g	650 ^g	380 ^b
1.4162		530 ^e	700 ^e	480 ^f	680 ^f	450	650	450 ^b	650 ^b
1.4482		500 ^e	700 ^e	480 ^f	660 ^f	450	650	400 ^b	650 ^b
1.4662		550 ^e	750 ^e	550	750	480	680	450 ^b	650 ^b
1.4362		450	650	400	650	400	630	400 ^b	600 ^b
1.4462		500	700	460	700	460	640	450 ^b	650 ^b
^a Die Nennwerte f_y und f_u in dieser Tabelle dürfen ohne gesonderte Beachtung der Anisotropie oder von Verfestigungseffekten für die Bemessung verwendet werden.									
^b $t \leq 160 \text{ mm}$									
^c $t \leq 25 \text{ mm}$									
^d $t \leq 100 \text{ mm}$									
^e $t \leq 6,4 \text{ mm}$									
^f $t \leq 10 \text{ mm}$									
^g $t \leq 50 \text{ mm}$ ($f_y = 430 \text{ N/mm}^2$ und $f_u = 625 \text{ N/mm}^2$ bei $50 \text{ mm} < t \leq 75 \text{ mm}$)									