

DIN EN 1993-1-4/NA

ICS 91.010.30; 91.080.13

Ersatz für
DIN EN 1993-1-4/NA:2017-01

**Nationaler Anhang –
National festgelegte Parameter –
Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten –
Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln –
Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen**

National Annex –
Nationally determined parameters –
Eurocode 3: Design of steel structures –
Part 1-4: General rules –
Supplementary rules for stainless steels

Annexe Nationale –
Paramètres déterminés au plan national –
Eurocode 3: Calcul des structures en acier –
Partie 1-4: Règles générales –
Règles supplémentaires pour les aciers inoxydables

Gesamtumfang 14 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)



Inhalt

	Seite
Vorwort	3
NA.1 Anwendungsbereich	4
NA.2 Nationale Festlegungen zur Anwendung von DIN EN 1993-1-4:2015-10	4
NA.2.1 Allgemeines	4
NA.2.2 Nationale Festlegungen	4
NCI zu 2.1.1 Allgemeines	5
NCI zu 2.1.2 Mechanische Eigenschaften nichtrostender Stähle	5
NDP zu 2.1.4(2) Anmerkung 2	10
NDP zu 2.1.5(1) Anmerkung	10
NDP zu 5.1(2) Anmerkung	10
NCI zu 5.4.2.1(3)	10
NDP zu 5.5(1) Anmerkung 1	11
NDP zu 5.5(1) Anmerkung 2	11
NDP zu 5.6(2) Anmerkung	11
NDP zu 6.1(2) Anmerkung 2	11
NDP zu 6.2(3) Anmerkung	11
NDP zu 7(1) Anmerkung	12
NCI zu 8 Ermüdung: Nachweis der Ermüdungssicherheit für Fassadenelemente	12
NCI zu A.2(3) Werkstoffauswahl	12
NDP zu A.2(8) Anmerkung	12
NCI zu A.3 Schwimmhallenatmosphäre	13
NDP zu A.3, Tabelle A.4 Anmerkung	13
Literaturhinweise	14

Tabellen

Tabelle NA.1 — Nennwerte der Streckgrenze f_y und der Zugfestigkeit f_u für nichtrostende Konstruktionsstähle nach EN 10088	5
Tabelle NA.2 — Nennwerte der Streckgrenze f_y und der Zugfestigkeit f_u für nichtrostende kaltverfestigte Konstruktionsstähle nach EN 10088	6
Tabelle 5.3 — Werte für α und $\bar{\lambda}_0$ für Biegeknicken, Drillknicken und Biegedrillknicken . . .	11

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-08-16 AA „Tragwerksbemessung (SpA zu CEN/TC 250/SC 3, ISO/TC 167/SC)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) erstellt.

Dieses Dokument bildet den Nationalen Anhang zu DIN EN 1993-1-4:2015-10, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln — Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen*.

Die Europäische Norm EN 1993-1-4 räumt die Möglichkeit ein, eine Reihe von sicherheitsrelevanten Parametern national festzulegen. Diese national festzulegenden Parameter (en: *Nationally determined parameters*, NDP) umfassen alternative Nachweisverfahren und Angaben einzelner Werte, sowie die Wahl von Klassen aus gegebenen Klassifizierungssystemen. Die entsprechenden Textstellen sind in der Europäischen Norm durch Hinweise auf die Möglichkeit nationaler Festlegungen gekennzeichnet. Eine Liste dieser Textstellen befindet sich im Unterabschnitt NA 2.1. Darüber hinaus enthält dieser nationale Anhang ergänzende nicht widersprechende Angaben zur Anwendung von DIN EN 1993-1-4:2015-10 (en: *non-contradictory complementary information*, NCI).

Dieser Nationale Anhang ist Bestandteil von DIN EN 1993-1-4:2015-10.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können, DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1993-1-4/NA:2017-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung eines NCI zu 5.4.2.1(3): die Tabelle 5.3 wurde ersetzt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1993-1-4/NA: 2010-12, 2017-01

NA.1 Anwendungsbereich

Dieser Nationale Anhang enthält nationale Festlegungen für „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“, die bei der Anwendung von DIN EN 1993-1-4:2015-10 in Deutschland zu berücksichtigen sind.

Dieser Nationale Anhang gilt nur in Verbindung mit DIN EN 1993-1-4:2015-10.

NA.2 Nationale Festlegungen zur Anwendung von DIN EN 1993-1-4:2015-10

NA.2.1 Allgemeines

DIN EN 1993-1-4:2015-10 weist an den folgenden Textstellen die Möglichkeit nationaler Festlegungen aus (NDP, en: *nationally determined parameters*).

- 2.1.4(2);
- 2.1.5(1);
- 5.1(2);
- 5.5(1);
- 5.6(2);
- 6.1(2);
- 6.2(3);
- 7(1);
- A.2(8);
- A.3, Tabelle A.4.

Darüber hinaus enthält NA 2.2 ergänzende nicht widersprechende Angaben zur Anwendung von DIN EN 1993-1-4:2015-10. Diese sind durch ein vorangestelltes „NCI“ (en: *non-contradictory complementary information*) gekennzeichnet.

- 2.1.1;
- 2.1.2;
- 5.4.2.1(3);
- 8;
- A.2(3);
- A.3;
- Literaturhinweise.

NA.2.2 Nationale Festlegungen

Die nachfolgende Nummerierung entspricht der Nummerierung von DIN EN 1993-1-4:2015-10.

NCI zu 2.1.1 Allgemeines

Ergänzend zu den in DIN EN 1993-1-4:2015-10, Tabelle 2.1 aufgeführten Konstruktionsstählen im unverfestigten Zustand dürfen auch die Stahlsorten nach Tabelle NA.1 verwendet werden [1]. Die in Abschnitt 2.1.1 in DIN EN 1993-1-4:2015-10 geforderte Erhöhung des Teilsicherheitsbeiwertes γ_M ist bei den Tabellenwerten bereits berücksichtigt. Für die Bemessung sind die Teilsicherheitsbeiwerte nach NDP zu 5.1(2) zu verwenden. Die Nennwerte f_y und f_u in Tabelle NA.1 dürfen ohne gesonderte Beachtung der Anisotropie oder von Verfestigungseffekten für die Bemessung verwendet werden.

Tabelle NA.1 — Nennwerte der Streckgrenze f_y und der Zugfestigkeit f_u für nichtrostende Konstruktionsstähle nach EN 10088

Gefügeart des nicht- rostenden Stahls	Sorte	Erzeugnisform							
		Kaltgewalztes Band		Warmgewalztes Band		Warmgewalztes Blech		Stab-, Rund- und Profilstahl	
		Nenndicke t							
		$t \leq 6 \text{ mm}$		$t \leq 10 \text{ mm}$		$t \leq 40 \text{ mm}$		$t \leq 160 \text{ mm}$	
		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
Austeni- tische Stähle	1.4567	—	—	—	—	—	—	175	450
	1.4578	—	—	—	—	—	—	175	450
	1.4565	420	800	420	800	420	800	420	600

NCI zu 2.1.2 Mechanische Eigenschaften nichtrostender Stähle

Neben den in DIN EN 1993-1-4:2015-10, Tabelle 2.2 aufgeführten Konstruktionsstählen im kaltverfestigten Zustand nach CP-Klassifizierung dürfen auch die Stahlsorten in den Festigkeitsstufen bis zu den angegebenen Höchstdicken nach Tabelle NA.2 verwendet werden [1]. Dabei ist entweder mit den Werten nach Tabelle 2.2 in DIN EN 1993-1-4:2015-10 oder mit den Werten nach Tabelle NA.2 zu rechnen.

Tabelle NA.2 — Nennwerte der Streckgrenze f_y und der Zugfestigkeit f_u für nichtrostende kaltverfestigte Konstruktionsstähle nach EN 10088

1	2	3		4		5	6	7	8	9		
Festigkeitsklasse	Werkstoff-Nr.	Streckgrenze ^b				Zugfestigkeit ^b	Höchststicken		Temperaturdehnzahl	Dichte		
		Bauteile		Schweißverbindungen			Flachmaterial ^c	Stabmaterial ^d				
		Kaltgewalztes Band ^a	Sonstige	Kaltgewalztes Band ^a	Sonstige							
		f_y		f_y		f_u	t^e	d^e od. t^e				
		N/mm ²		N/mm ²		N/mm ²	mm	mm			$10^{-6} \times \text{K}^{-1}$	kg/dm ³
S 275	1.4003	—	275	—	275	550	—	80	10	7,7		
	1.4301	275		275			275	6	80	16	7,9	
	1.4307							6	80			
	1.4541							6	60			
	1.4567	—		—			—	30				
	1.4578						—	30				
	1.4401	275		275			275	6	80	8,0		
	1.4404							6	80			
	1.4571							6	80			
	1.4539							6	80			

Tabelle NA.2 (fortgesetzt)

1	2	3		4		5	6	7	8	9		
Festigkeits- klasse	Werk- stoff-Nr.	Streckgrenze ^b				Zugfes- tigkeit ^b	Höchststicken		Temperatur- dehnzahl	Dichte		
		Bauteile		Schweißverbindungen			Flach- material ^c	Stab- material ^d				
		Kaltge- walztes Band ^a	Sonstige	Kaltge- walztes Band ^a	Sonstige	f_u					t^e	d^e od. t^e
		f_y N/mm ²		f_y N/mm ²		N/mm ²	mm	mm			$10^{-6} \times K^{-1}$	kg/dm ³
S 355	1.4003	—	355	—	320	600	—	80	10	7,7		
	1.4301	355	355	355	355		8	60	16	7,9		
	1.4307						6	60				
	1.4541						6	50				
	1.4567	—		—	—		30					
	1.4578				—		30					
	1.4401	355		355	355		6	60	16	8,0		
	1.4404						8	60				
	1.4571						6	40				
	1.4539	—		—	320		—	80			17	8,1
	1.4529	355		355	6		80					
	1.4547		—		—		6	—	8,0			

Tabelle NA.2 (fortgesetzt)

1	2	3		4		5	6	7	8	9
Festigkeitsklasse	Werkstoff-Nr.	Streckgrenze ^b				Zugfestigkeit ^b	Höchststicken		Temperaturdehnzahl	Dichte
		Bauteile		Schweißverbindungen			Flachmaterial ^c	Stabmaterial ^d		
		Kaltgewalztes Band ^a	Sonstige	Kaltgewalztes Band ^a	Sonstige	f_u				
		f_y N/mm ²		f_y N/mm ²		N/mm ²	mm	mm		
S460	1.4003	—	460	—	320	600	—	60	10	7,7
	1.4301	460		355	355		6	50	16	7,9
	1.4307						4	50		
	1.4318		6				—			
	1.4541		6				30			
	1.4567		—				42			
	1.4578	—	42	8,0						
	1.4401	460	355		355		4	50		
	1.4404						6	50		
	1.4539						—	50		
	1.4571	460	355		355		6	22	8,1	
	1.4529	—	—	420	—		50			

Tabelle NA.2 (fortgesetzt)

1	2	3		4		5	6	7	8	9
Festigkeits- klasse	Werk- stoff-Nr.	Streckgrenze ^b				Zugfes- tigkeit ^b	Höchsticken		Temperatur- dehnzahl	Dichte
		Bauteile		Schweißverbindungen			Flach- material ^c	Stab- material ^d		
		Kaltge- walztes Band ^a	Sonstige	Kaltge- walztes Band ^a	Sonstige	f_u				
		f_y N/mm ²	f_y N/mm ²	f_u N/mm ²	t^e mm	d^e od. t^e mm	$10^{-6} \times K^{-1}$	kg/dm ³		
S 690	1.4301	—	690	—	355	800	—	22	16	7,9
	1.4307							22		
	1.4539							50		8,0
	1.4529							50		8,1
	1.4401							22		8,0
	1.4404							22		
	1.4571							22	13	7,8
	1.4362							60		
	1.4462							60		
	1.4062							40		
	1.4162							40		
	1.4662							40		

^a Nach DIN EN 10088-4.

^b Die charakteristischen Werte wurden durch Versuche nachgewiesen. Sie gelten bis zu den angegebenen Höchstdicken und sind im Abnahmeprüfzeugnis 3.1 durch die 0,2 %-Dehngrenze $R_{p0,2}$ ($f_{y,k}$) und die Zugfestigkeit R_m ($f_{u,k}$) zu bestätigen.

^c Blech, Band und Hohlprofile

^d Stäbe und Draht, stranggepresste und kaltumgeformte Profile

^e Größere Werte sind zulässig, wenn das durch eine anerkannte Stelle nachgewiesen und bescheinigt wurde.

NDP zu 2.1.4(2) Anmerkung 2

Die in DIN EN 1993-1-4 und dem vorliegenden Nationalen Anhang berücksichtigten ferritischen, nichtrostenden Stähle mit Blechdicken bis zu 6 mm können als ausreichend zäh und nicht sprödbbruch-gefährdet angenommen werden. Für Blechdicken größer 6 mm sind gesonderte Untersuchungen hinsichtlich der Werkstoffwahl zur Vermeidung von Sprödbbruch auf Basis der Prinzipien und des bruchmechanisch basierten Konzeptes der DIN EN 1993-1-10 durchzuführen.

NDP zu 2.1.5(1) Anmerkung

Nichtrostende Stähle sind in der Regel nicht terrassenbruchgefährdet. Abschnitt 3 in DIN EN 1993-1-10:2010-12 ist nicht anzuwenden. Wenn bei speziellen Anwendungsfällen (große Blechdicken, hohe Beanspruchung in z-Richtung) Terrassenbruch nicht eindeutig ausgeschlossen werden kann, sollten entsprechende Untersuchungen erfolgen.

NDP zu 5.1(2) Anmerkung

Es gelten die Empfehlungen.

Für außergewöhnliche Bemessungssituationen gelten die folgenden Teilsicherheitsbeiwerte:

$$\gamma_{M0} = 1,0$$

$$\gamma_{M1} = 1,0$$

$$\gamma_{M2} = 1,15.$$

NCI zu 5.4.2.1(3)

Die Tabelle 5.2 in diesem Abschnitt ist in Tabelle 5.3 umzunummerieren und durch die nachfolgende Tabelle zu ersetzen¹:

1 Die Änderung dieser Tabelle wird zukünftig auch auf europäischer Ebene als Änderung A2 von EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 umgesetzt.

Tabelle 5.3 — Werte für α und $\bar{\lambda}_0$ für Biegeknicken, Drillknicken und Biegedrillknicken

Knickform	Art des Bauteils	Ausweichen rechtwinklig zur Achse	Austenitische und austenitisch- ferritische Stähle		Ferritische Stähle	
			α	$\bar{\lambda}_0$	α	$\bar{\lambda}_0$
Biegeknicken	Kaltgeformte L- und U-Profile	Jede	0,76	0,2	0,76	0,2
	Kaltgeformte C-Profile	Jede	0,49	0,2	0,49	0,2
	Kaltgeformte rechteckige Hohlprofile	Jede	0,49	0,3	0,49	0,2
	Kaltgeformte runde Hohlprofile	Jede	0,49	0,2	0,49	0,2
	Warmgefertigte rechteckige Hohlprofile	Jede	0,49	0,2	0,34	0,2
	Warmgefertigte runde Hohlprofile	Jede	0,49	0,2	0,34	0,2
	Warmgewalzte Profile, geschweißte offene Profile und geschweißte Kastenprofile	Starke Achse	0,49	0,2	0,49	0,2
		Schwache Achse	0,76	0,2	0,76	0,2
Drillknicken und Biegedrillknicken	Alle Bauteile	Für α und $\bar{\lambda}_0$ sind die Werte für Biegeknicken um die schwache Achse anzuwenden.				

NDP zu 5.5(1) Anmerkung 1

Es gelten die Empfehlungen.

NDP zu 5.5(1) Anmerkung 2

Es gelten die Gleichungen (5.13) bis (5.17).

NDP zu 5.6(2) Anmerkung

Für Stahlsorten bis zur Festigkeitsklasse von einschließlich S460 gilt die Empfehlung.

Für Stahlsorten der Festigkeitsklassen > S460 ist $\eta = 1,0$ anzusetzen.

NDP zu 6.1(2) Anmerkung 2

Es gelten die Empfehlungen.

NDP zu 6.2(3) Anmerkung

Der Nachweis der Abschertragfähigkeit ist unabhängig von der Lage der Scherfläche stets mit dem Spannungsquerschnitt zu führen.

Der Wert α ist wie folgt anzunehmen:

- für austenitische Schrauben:
 - $\alpha = 0,75$ für Festigkeitsklasse 50
 - $\alpha = 0,68$ für Festigkeitsklassen 70 und 80
- für austenitisch-ferritische Schrauben:
 - $\alpha = 0,5$ für Festigkeitsklassen 50, 70 und 80.

NDP zu 7(1) Anmerkung

Es gelten die Empfehlungen.

NCI zu 8 Ermüdung: Nachweis der Ermüdungssicherheit für Fassadenelemente

Für Bauteile, Verankerungs- und Verbindungsmittel von Fassadenelementen aus nichtrostenden Stählen, die außerhalb der Wärmedämmung eines Gebäudes liegen, darf temperaturbedingten plastischen Verformungen nur dann zugestimmt werden, wenn durch Versuche und ein zugehöriges Gutachten einer auf diesem Gebiet erfahrenen Prüfstelle eine ausreichende Ermüdungssicherheit nachgewiesen wird.

Die Teile sind mit einer der Wärmeausdehnung entsprechenden Auslenkung im Versuch zu prüfen.

Hierbei ist für eine Schwellbeanspruchung folgendes Lastkollektiv anzusetzen:

100	Lastwechsel für eine Verschiebung entsprechend $\Delta T = 70$ K,
2 000	Lastwechsel für eine Verschiebung entsprechend $\Delta T = 60$ K,
20 000	Lastwechsel für eine Verschiebung entsprechend $\Delta T = 50$ K.

Im Anschluss an dieses Lastkollektiv müssen im statischen Versuch Lasten erreicht werden, die sicherstellen, dass noch mindestens 80 % der statischen Tragfähigkeit des Bauteils ohne Ermüdungsbeanspruchung vorhanden sind.

Bei den Versuchen dürfen unter der charakteristischen Einwirkung keine bleibenden Verformungen auftreten.

Bei einer maximalen Spannung von $\alpha_k \cdot \sigma \leq 225 \text{ N/mm}^2$ unter Gebrauchslast erübrigt sich für temperaturbedingte Schwellbeanspruchung ein Nachweis der Ermüdungssicherheit durch Versuche, wobei in die Formel für α_k entsprechend dem Kerbradius (z. B. für Schraubengewinde nach DIN 13-1:1999-11 $\alpha_k = 4,0$) einzusetzen ist. In diesem Falle ist ein Nachweis der Tragfähigkeit unter statischer oder quasistatischer Beanspruchung ausreichend.

NCI zu A.2(3) Werkstoffauswahl

In Bezug auf Leitlinien zur Werkstoffauswahl für Befestigungen in Beton oder Mauerwerk wird auf DIN EN 1992 und DIN EN 1996, jeweils in Verbindung mit dem Nationalen Anhang, verwiesen.

NDP zu A.2(8) Anmerkung

Ein moderaterer Korrosionsbeständigkeitsfaktor CRF ist zulässig, wenn validierte örtliche Erfahrungen über einen Zeitraum von mindestens 5 Jahren die Eignung einer Stahlsorte in der nächst niedrigeren Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) gezeigt haben. Die dabei maximal zulässige Erhöhung des CRF beträgt +5.

Die entsprechenden Daten dürfen nicht weiter als 5 km vom Verwendungsort und für Küstenbereiche nicht weiter als 1 km landeinwärts vom Verwendungsort stammen.

Für die Beurteilung des Verhaltens ist ein Gutachten eines auf diesem Gebiet erfahrenen Gutachters erforderlich. Dabei sind außer dem Werkstoff die Beschaffenheit der Oberfläche, die Ausrichtung der Bauteile und die Exposition gegenüber Chloriden und Luftverunreinigungen, wie z. B. SO₂, zu berücksichtigen, um die Vergleichbarkeit sicherzustellen.

NCI zu A.3 Schwimmhallenatmosphäre

Ergänzend zu den in Tabelle A.4 angegebenen Stahlsorten dürfen in der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III auch die austenitisch-ferritischen Stahlsorten (Duplexstähle) 1.4062, 1.4162, 1.4362 und 1.4662 verwendet werden, wenn eine regelmäßige Reinigung mindestens einmal in der Woche erfolgt.

NDP zu A.3, Tabelle A.4 Anmerkung

Eine weniger häufige Reinigung ist nicht zulässig.

Literaturhinweise

- [1] Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-30.3-6 „*Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen*“ vom 22.04.2014; Deutsches Institut für Bautechnik DIBt