

DIN EN 1993-1-5/NA

ICS 91.010.30; 91.080.13

Ersatz für
DIN EN 1993-1-5/NA:2016-04**Nationaler Anhang –
National festgelegte Parameter –
Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten –
Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile**

National Annex –
Nationally determined parameters –
Eurocode 3: Design of steel structures –
Part 1-5: Plated structural elements

Annexe Nationale –
Paramètres déterminés au plan national –
Eurocode 3: Calcul des structures en acier –
Partie 1-5: Plaques planes

Gesamtumfang 10 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

DIN EN 1993-1-5/NA:2018-11

Inhalt

Seite

Vorwort	3
NA 1 Anwendungsbereich.....	4
NA 2 Nationale Festlegungen zur Anwendung von \square_{A1} DIN EN 1993-1-5:2017-07 \square_{A1}	4
NA 2.1 Allgemeines	4
NA 2.2 Nationale Festlegungen	5
NDP zu 2.2(5) Anmerkung 1.....	5
NDP zu 3.3(1) Anmerkung 1.....	5
NDP zu 4.3(6) Anmerkung.....	5
NCI zu 4.4(6)	5
NCI zu 4.5.1(3).....	5
\square_{A1} NCI zu 4.5.2(1).....	5
NDP zu 5.1(2) Anmerkung 2	5
NCI zu 5.3(2)	5
NCI zu 5.3(3)	6
NCI zu 5.3(4)	6
NDP zu 6.4(2) Anmerkung.....	6
NCI zu 7	7
NDP zu 8(2) Anmerkung	7
NDP zu 9.1(1) Anmerkung.....	7
NDP zu 9.2.1(9) Anmerkung.....	7
NDP zu 10(1) Anmerkung 2	7
NDP zu 10(5) Anmerkung.....	7
NCI zu Anhang A	8
NCI zu Anhang B	8
NCI zu Anhang C.....	8
NDP zu C.2(1) Anmerkung.....	8
NDP zu C.5(2).....	8
Zu Anmerkung 1:	8
NDP zu C.8(1) Anmerkung 1	8
NCI zu C.9(2)	8
NDP zu C.9(3) Anmerkung.....	8
NCI zu Anhang D	8
NDP zu D.2.2(2) Anmerkung.....	9
NCI Literaturhinweise.....	10

Vorwort

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

Dieses Dokument bildet den Nationalen Anhang zu **A1** DIN EN 1993-1-5:2017-07 **A1**, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile*.

Die Europäische Norm EN 1993-1-5 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 **A1** DIN EN 1993-1-5:2017-07 **A1** (en: *non-contradictory complementary information*, NCI).

Dieser Nationale Anhang ist Bestandteil von **A1** DIN EN 1993-1-5:2017-07 **A1**.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1993-1-5/NA:2016-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) ein NCI zu 4.5.2(1) wurde ergänzt,
- b) das NCI zu 6.5(3) und ein Teil des NDP zu 10(5) wurden gestrichen, da diese Inhalte durch die Änderung von DIN EN 1993-1-5 in 2017 bereits berücksichtigt wurden.

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 1073 Beiblatt: 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
 DIN 4114-1: 1952xx-07
 DIN 4114-2: 1952-07, 1953x-02
 DIN 18800-1: 1981-03, 1990-11, 2008-11
 DIN 18800-1/A1: 1996-02
 DIN 18800-2: 1990-11, 2008-11
 DIN 18800-2/A1: 1996-02
 DIN 18800-3: 1990-11, 2008-11
 DIN 18800-3/A1: 1996-02
 DIN EN 1993-1-5/NA: 2010-12, 2016-04

DIN EN 1993-1-5/NA:2018-11**NA 1 Anwendungsbereich**

Dieser Nationale Anhang enthält nationale Festlegungen für den Entwurf und die Berechnung von aus ebenen Blechen zusammengesetzten und in ihrer Ebene belasteten Bauteilen mit oder ohne Steifen, die bei der Anwendung von $\boxed{A_1}$ DIN EN 1993-1-5:2017-07 $\boxed{A_1}$ in Deutschland zu berücksichtigen sind.

Dieser Nationale Anhang gilt nur in Verbindung mit $\boxed{A_1}$ DIN EN 1993-1-5:2017-07 $\boxed{A_1}$.

NA 2 Nationale Festlegungen zur Anwendung von $\boxed{A_1}$ DIN EN 1993-1-5:2017-07 $\boxed{A_1}$ **NA 2.1 Allgemeines**

$\boxed{A_1}$ DIN EN 1993-1-5:2017-07 $\boxed{A_1}$ weist an den folgenden Textstellen die Möglichkeit nationaler Festlegungen aus (en: *Nationally determined parameters, NDP*):

- | | |
|----------------------|----------------------|
| — 2.2(5) Anmerkung 1 | — 10(1) Anmerkung 2 |
| — 3.3(1) Anmerkung 1 | — 10(5) Anmerkung |
| — 4.3(6) Anmerkung | — C.2(1) Anmerkung |
| — 5.1(2) Anmerkung 2 | — C.5(2) |
| — 6.4(2) Anmerkung | — C.8(1) Anmerkung 1 |
| — 8(2) Anmerkung | — C.9(3) Anmerkung |
| — 9.1(1) Anmerkung | — D.2.2(2) Anmerkung |
| — 9.2.1(9) Anmerkung | |

Darüber hinaus enthält NA 2.2 ergänzende nicht widersprechende Angaben zur Anwendung von $\boxed{A_1}$ DIN EN 1993-1-5:2017-07 $\boxed{A_1}$. Diese sind durch ein vorangestelltes „NCI“ (en: *non-contradictory complementary information*) gekennzeichnet.

- | | |
|--|---------------------|
| — 4.4(6) | — Anhang A |
| — 4.5.1(3) | — Anhang B |
| — $\boxed{A_1}$ 4.5.2(1) $\boxed{A_1}$ | — Anhang C |
| — 5.3(2) | — C.9(2) |
| — 5.3(3) | — Anhang D |
| — 5.3(4) | — Literaturhinweise |
| — 7 | |

NA 2.2 Nationale Festlegungen

Die nachfolgende Nummerierung entspricht der Nummerierung von $\boxed{A1}$ DIN EN 1993-1-5:2017-07 $\boxed{A1}$ bzw. ergänzt diese.

ANMERKUNG Bemessungshilfen für die Anwendung von DIN EN 1993-1-5 sind [1] bis [4] zu entnehmen.

NDP zu 2.2(5) Anmerkung 1

Es gilt die Empfehlung.

NDP zu 3.3(1) Anmerkung 1

Es gilt die Empfehlung.

NDP zu 4.3(6) Anmerkung

Es gilt die Empfehlung.

NCI zu 4.4(6)

Die Randbedingungen zur Bestimmung der elastischen kritischen Beul- und Knickspannung bei plattenartigem bzw. knickstabähnlichem Verhalten müssen identisch sein.

NCI zu 4.5.1(3)

Längssteifen mit Steifenquerschnitten, deren Steifigkeit $\gamma < 25$ ist (γ nach DIN EN 1993-1-5:2017-07, Anhang A), sind zu vernachlässigen.

$\boxed{A1}$ NCI zu 4.5.2(1)

Am Ende dieses Abschnittes ist eine Erklärung für $\sigma_{cr,p}$ zu ergänzen:

„ $\sigma_{cr,p}$ ist die kritische elastische Beulspannung, berechnet ohne Berücksichtigung der Torsionssteifigkeit von geschlossenen Längssteifen.“ 1) $\boxed{A1}$

NDP zu 5.1(2) Anmerkung 2

Für den Hochbau gilt die Empfehlung.

Für den Brückenbau und ähnliche Anwendungsbereiche ist $\eta = 1,0$ anzusetzen.

NCI zu 5.3(2)

Für schubbeanspruchte Beulfelder mit geschlossenen Längssteifen, die an die Auflager- bzw. Vertikalsteife angeschlossen sind, darf stets eine starre Auflagersteife angenommen werden.

1) Diese Änderung von EN 1993-1-5:2006 wird auch auf europäischer Ebene in Kürze umgesetzt.

DIN EN 1993-1-5/NA:2018-11**NCI zu 5.3(3)**

Bei der Ermittlung der kritischen Beulspannung τ_{cr} von Beulfeldern ohne Längssteifen muss als Randbedingung „gelenkige Lagerung“ angenommen werden.

NCI zu 5.3(4)

Durch die hohe Torsionssteifigkeit geschlossener Längssteifen ist eine Abminderung des Flächenträgheitsmoments der Steifen auf 1/3 seines wirklichen Wertes nicht erforderlich.

NDP zu 6.4(2) Anmerkung

Für Stege mit Längssteifen darf folgendes Vorgehen angewendet werden:

(1) Die Ersatzverzweigungslast F_{cr} ermittelt sich wie folgt:

$$F_{cr} = \frac{F_{cr,1} \cdot F_{cr,2}}{F_{cr,1} + F_{cr,2}} \quad (\text{NA.1})$$

mit

$$F_{cr,1} = k_{F,1} \cdot \frac{\pi^2 E}{12(1-\nu^2)} \cdot \frac{t_w^3}{h_w} \quad (\text{NA.2})$$

$$F_{cr,2} = k_{F,2} \cdot \frac{\pi^2 E}{12(1-\nu^2)} \cdot \frac{t_w^3}{b_1} \quad (\text{NA.3})$$

und

$$k_{F,1} = k_F \quad \text{nach } \boxed{\text{A1}} \text{ DIN EN 1993-1-5:2017-07 } \boxed{\text{A1}}, \text{ Gleichung (6.6)} \quad (\text{NA.4})$$

$$k_{F,2} = \left[0,8 \cdot \left(\frac{s_s + 2 \cdot t_f}{a} \right) + 0,6 \right] \cdot \left(\frac{a}{b_1} \right)^{0,6 \cdot \left(\frac{s_s + 2 \cdot t_f}{a} \right) + 0,5} \quad (\text{NA.5})$$

(2) Der Schlankheitsgrad $\bar{\lambda}_F$ bestimmt sich mit $m_2 = 0$ nach $\boxed{\text{A1}}$ DIN EN 1993-1-5:2017-07 $\boxed{\text{A1}}$, Gleichung (6.4).

(3) Der Abminderungsfaktor χ_F für Stege mit Längssteifen und Lasteinleitungstyp (a) ermittelt sich zu:

$$\chi_F = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \bar{\lambda}_F}} \leq 1,0 \quad \text{mit } \phi = 0,5(1 + 0,21(\bar{\lambda}_F - 0,80) + \bar{\lambda}_F) \quad (\text{NA.6})$$

$\boxed{\text{A1}}$ gestrichener Text $\boxed{\text{A1}}$

NCI zu 7

Bei gemeinsamer Wirkung von Querbelaugung an den Längsrändern sowie Querkraft und/oder Biegemoment ist die Beanspruchbarkeit, zusätzlich zu den Einzelnachweisen, mit der folgenden Interaktionsbeziehung zu prüfen:

$$\bar{\eta}_1^{3,6} + \left[\bar{\eta}_3 \cdot \left(1 - \frac{F_{Ed}}{2 \cdot V_{Ed}} \right) \right]^{1,6} + \eta_2 \leq 1,0 \quad (\text{NA.7})$$

mit:

$$\bar{\eta}_1 = \frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}};$$

$$\bar{\eta}_3 = \frac{V_{Ed}}{V_{bw,Rd}}.$$

NDP zu 8(2) Anmerkung

Keine weiteren Informationen.

NDP zu 9.1(1) Anmerkung

Keine weiteren Anforderungen.

NDP zu 9.2.1(9) Anmerkung

Es gilt die Empfehlung.

NDP zu 10(1) Anmerkung 2

Die Methode der reduzierten Spannungen muss für Gebrauchstauglichkeitsnachweise verwendet werden, wenn diese gefordert sind. Sie darf auch für Tragfähigkeitsnachweise angewendet werden.

Es gilt die Annahme gelenkig gelagerter Ränder.

NDP zu 10(5) Anmerkung

Weitere Informationen zur Anwendung von $\boxed{A_1}$ DIN EN 1993-1-5:2017-07 $\boxed{A_1}$, Abschnitt 10 sind in Abschnitt 4 aus [2] enthalten.

Es gilt die Empfehlung, dass beim Auftreten von Zug- und Druckspannungen in einem Blechfeld, Gleichungen (10.4) und (10.5) lediglich auf die unter Druckbeanspruchung stehenden Querschnittsteile anzuwenden sind.

Für die Querbelaugung ist folgende Beulkurve mit $\alpha_p = 0,34$ und $\bar{\lambda}_0 = 0,80$ anzuwenden:

$$\rho_z = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \bar{\lambda}_p}} \leq 1,0 \quad \text{mit } \phi = 0,5(1 + \alpha_p(\bar{\lambda}_p - \bar{\lambda}_0) + \bar{\lambda}_p) \quad (\text{NA.8})$$

$\boxed{A_1}$ Für den Fall biaxialen Drucks ist DIN EN 1993-1-5:2017-07, Gleichung (10.5a) anzuwenden. $\boxed{A_1}$

DIN EN 1993-1-5/NA:2018-11

NCI zu Anhang A

Der Anhang A in **A1** DIN EN 1993-1-5:2017-07 **A1** gilt informativ.

NCI zu Anhang B

Der Anhang B in **A1** DIN EN 1993-1-5:2017-07 **A1** gilt normativ.

NCI zu Anhang C

Der Anhang C in **A1** DIN EN 1993-1-5:2017-07 **A1** gilt normativ.

NDP zu C.2(1) Anmerkung

Es ist durch Vergleichsrechnungen nachzuweisen, dass das gewählte Finite-Element-Modell geeignet ist und mit den gewählten Ansätzen, z. B. für Randbedingungen, Imperfektionen und Beanspruchungen, eine ausreichende Genauigkeit erreicht wird.

NDP zu C.5(2)

Es gilt der umformulierte Text zu C.5(2):

(2) Anstelle der genaueren getrennten Ansätze von geometrischen und strukturellen Imperfektionen dürfen geometrische Ersatzimperfektionen verwendet werden.

Sind zur Festlegung von geometrischen oder strukturellen Imperfektionen Versuche oder gutachterliche Stellungnahmen erforderlich, sind die Festlegungen über einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis zu treffen.

Zu Anmerkung 1:

Es gilt die Empfehlung, falls kein anderer Wert begründet wird.

NDP zu C.8(1) Anmerkung 1

Es gilt die Empfehlung, falls kein anderer Wert begründet wird.

NCI zu C.9(2)

Zum Text C.9(2):

α_1 ist mit 1,05 anzusetzen bei gleichzeitiger Verwendung von α_2 mit $\gamma_{M1} = 1,1$ oder $\gamma_{M2} = 1,25$, sofern keine genaueren Untersuchungen im Rahmen eines bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises erfolgen.

NDP zu C.9(3) Anmerkung

Es gilt die Festlegung zu C.9(2).

NCI zu Anhang D

Der Anhang D in **A1** DIN EN 1993-1-5:2017-07 **A1** gilt normativ.

NDP zu D.2.2(2) Anmerkung

Für trapezförmig profilierte Stegbleche sind D_x und D_z wie folgt zu berechnen:

$$D_x = \frac{a_1 + a_3}{a_1 + a_2} \cdot \frac{E \cdot t_w^3}{12} \quad (\text{NA.9})$$

$$D_z = \frac{3 \cdot a_1 \cdot a_3^2 + \sqrt{2} \cdot a_3^3}{a_1 + a_3} \cdot \frac{E \cdot t_w}{12} \quad (\text{NA.10})$$

Für sinusförmig profilierte Stegbleche sind D_x und D_z wie folgt zu berechnen:

$$D_x = \frac{E \cdot t_w^3}{12 \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \frac{w}{s} \quad (\text{NA.11})$$

$$D_z = \frac{E \cdot l_z}{w} \quad (\text{NA.12})$$

Der Nachweis des lokalen Beulens für Träger mit sinusförmig profilierten Stegblechen darf vernachlässigt werden, wenn folgende Bedingungen eingehalten sind:

$$\frac{w}{a_3} \leq 2; \quad \frac{w}{t_w} \leq 52; \quad \frac{a_3}{t_w} \leq 27 \quad (\text{NA.13})$$

Für sinusförmig profilierte Stegbleche mit abweichenden Abmessungen ist Gleichung (D.7) als äquivalentes Trapezblechprofil anzuwenden.

DIN EN 1993-1-5/NA:2018-11

NCI

Literaturhinweise

- [1] Johansson, B.; Maquoi, R.; Sedlacek, G.; Müller, C.; Beg, D.: *Commentary and worked examples to EN 1993-1-5 „Plated Structural Elements“*, 1st Edition, ECCS-JRC Report No. EUR 22898 EN, October 2007
- [2] Sedlacek, G.; Feldmann, M.; Kuhlmann, U.; Mensinger, M.; Naumes, J.; Müller, Ch.; Braun, B.; Ndogmo, J.: *Entwicklung und Aufbereitung wirtschaftlicher Bemessungsregeln für Stahl- und Verbundträger mit schlanken Stegblechen im Hoch- und Brückenbau*. DASt-Forschungsbericht, AiF-Projekt-Nr. 14771, 2008
- [3] Braun, B.; Kuhlmann, U.: *Bemessung und Konstruktion von aus Blechen zusammengesetzten Bauteilen nach DIN EN 1993-1-5*. In: *Stahlbau-Kalender 2009* (Hrsg. Ulrike Kuhlmann), Ernst & Sohn Verlag, 2009
- [4] Sedlacek, G.; Eisel, H.; Hensen, W.; Kühn, B.; Paschen, M.: *Leitfaden zum DIN-Fachbericht 103 — Stahlbrücken*. Ausgabe März 2003, Ernst & Sohn Verlag, 2004
- [5] Braun, B.: *Stability of steel plates under combined loading*. Dissertation, No. 2010-3, Institut für Konstruktion und Entwurf, Universität Stuttgart, 2010