

## DIN EN 1999-1-1/NA



ICS 91.010.30; 91.080.17

Ersatz für  
DIN EN 1999-1-1/NA:2018-03  
und  
DIN EN  
1999-1-1/NA/A1:2020-02

**Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter –  
Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken –  
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln**

National Annex –  
Nationally determined parameters –  
Eurocode 9: Design of aluminium structures –  
Part 1-1: General rules

Annexe Nationale –  
Paramètres déterminés au plan national –  
Eurocode 9: Calcul des structures en aluminium –  
Partie 1-1: Règles générales

Gesamtumfang 25 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)



## Inhalt

|                                                                                                                            | Seite |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort . . . . .                                                                                                          | 4     |
| NA.1 Anwendungsbereich . . . . .                                                                                           | 5     |
| NA.2 Nationale Festlegungen zur Anwendung von DIN EN 1999-1-1:2014-03 . . . . .                                            | 5     |
| NA.2.1 Allgemeines . . . . .                                                                                               | 5     |
| NA.2.2 Nationale Festlegungen . . . . .                                                                                    | 5     |
| NDP zu 1.1.2(1) Anmerkung . . . . .                                                                                        | 5     |
| NCI zu 1.2.1 Allgemeine Verweisungen . . . . .                                                                             | 5     |
| NCI zu 1.2.2 Verweisungen zur Tragwerksbemessung . . . . .                                                                 | 5     |
| NCI zu 1.2.4 Verweisungen zum Schweißen . . . . .                                                                          | 6     |
| NDP zu 2.1.2(3) Anmerkung . . . . .                                                                                        | 6     |
| NDP zu 2.3.1(1) Anmerkung . . . . .                                                                                        | 6     |
| NDP zu 3.2.1(1) Anmerkung 1 . . . . .                                                                                      | 6     |
| NDP zu 3.2.2(1) Anmerkung . . . . .                                                                                        | 6     |
| NDP zu 3.2.2(2) Anmerkung 1 . . . . .                                                                                      | 6     |
| NCI zu 3.2.2, Tabelle 3.2a . . . . .                                                                                       | 7     |
| NDP zu 3.2.3.1(1) Anmerkung 2 . . . . .                                                                                    | 7     |
| NDP zu 3.3.2.1(3) Anmerkung 1 und Anmerkung 2 . . . . .                                                                    | 7     |
| NDP zu 3.3.2.2(1) Anmerkung . . . . .                                                                                      | 7     |
| NDP zu 5.2.1(3) Anmerkung . . . . .                                                                                        | 7     |
| NDP zu 5.3.2(3) Anmerkung . . . . .                                                                                        | 8     |
| NDP zu 5.3.4(3) Anmerkung . . . . .                                                                                        | 8     |
| NDP zu 6.1.3(1) Anmerkung 1 . . . . .                                                                                      | 8     |
| NDP zu 6.1.3(1) Anmerkung 2 . . . . .                                                                                      | 8     |
| NCI zu 6.1.6.3 Bestimmung der anzusetzenden Breite der WEZ aufgrund von Härtemessungen . . . . .                           | 8     |
| NDP zu 6.2.1(5) Anmerkung 2 . . . . .                                                                                      | 10    |
| NDP 7.1(4) Anmerkung . . . . .                                                                                             | 10    |
| NDP 7.2.1(1) Anmerkung . . . . .                                                                                           | 10    |
| NDP zu 7.2.2(1) Anmerkung . . . . .                                                                                        | 10    |
| NDP zu 7.2.3(1) Anmerkung . . . . .                                                                                        | 10    |
| NCI zu 8 Bemessung von Anschlüssen . . . . .                                                                               | 10    |
| NDP zu 8.1.1(2) Anmerkung . . . . .                                                                                        | 10    |
| NCI zu 8.6.3 Biegung um die Schweißnahtachse bei einseitigen Kehlnähten und Stumpfnähten . . . . .                         | 10    |
| NCI zu 8.6.3.1 Charakteristische Festigkeit von Schweißnähten . . . . .                                                    | 13    |
| NCI zu 8.6.3.3 Rechnerische Behandlung und Prüfung von überhöhten Kehlnähten (Wölbnähten) . . . . .                        | 13    |
| NCI zu 8.6.3.3(9) Bemessung von Kehlnähten (Vereinfachtes Verfahren) . . . . .                                             | 15    |
| NDP zu 8.9(3) Anmerkung . . . . .                                                                                          | 16    |
| NDP zu Anhang A . . . . .                                                                                                  | 16    |
| NDP zu A.2(1) . . . . .                                                                                                    | 16    |
| NCI zu A.5 . . . . .                                                                                                       | 16    |
| NDP zu C.3.4.1(2) Anmerkung . . . . .                                                                                      | 17    |
| NDP zu C.3.4.1(3) Anmerkung . . . . .                                                                                      | 17    |
| NDP zu C.3.4.1(4) Anmerkung . . . . .                                                                                      | 17    |
| NCI zu D.3.2 . . . . .                                                                                                     | 18    |
| NDP zu K.1(1) Anmerkung 1 . . . . .                                                                                        | 19    |
| NDP zu K.3(1) Anmerkung 3 . . . . .                                                                                        | 19    |
| NCI zu Anhang M . . . . .                                                                                                  | 19    |
| Anhang NA.N (normativ) Bolzen, die mittels Lichtbogenbolzenschweißung mit Spitzenzündung<br>angeschlossen werden . . . . . | 20    |
| NA.N.1 Hinweise zur Anwendung von Anhang NA.N . . . . .                                                                    | 20    |
| NA.N.2 Konstruktion . . . . .                                                                                              | 20    |
| NA.N.3 Bemessung . . . . .                                                                                                 | 21    |

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| NA.N.4 Qualifizierung des Schweißverfahrens . . . . . | 22 |
| Literaturhinweise . . . . .                           | 25 |

## Bilder

|                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bild NA.1 — Prinzipskizze zur Festlegung der Breiten der Wärmeeinflusszone $b'_{\text{haz}}$ aufgrund von Härtemessungen . . . . . | 9  |
| Bild NA.2 — Bezugspunkte für die Berechnung der Momente aus $N$ und $Q$ . . . . .                                                  | 11 |
| Bild NA.3 — Überhöhte Kehlnaht Typ a) und Typ b) . . . . .                                                                         | 14 |
| Bild NA.4 — Maßprüfungen bei überhöhten Kehlnähten (Wölbnähte) Typ a) und Typ b) . . . . .                                         | 15 |

## Tabellen

|                                                                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle NA.1 — Charakteristische Werte der Festigkeit $f_w$ von Schweißnähten bei mittelfesten AlMg-Werkstoffen mit artgleichen Schweißzusatzstoffen in $\text{N/mm}^2$ . . . . .          | 13 |
| Tabelle NA.D.1.1 — Korrosionsneigung (Eintrittswahrscheinlichkeit — relative Punktezahlen) der unterschiedlichen Beständigkeitsklassen in unterschiedlichen Umgebungsbedingungen . . . . . | 18 |
| Tabelle NA.D.1.2 — Potentielle Folgen bei Ausfall des Bauteils infolge Korrosion für die Funktion der Konstruktion . . . . .                                                               | 18 |
| Tabelle NA.D.1.3 — Feststellung des Korrosionsangriffs — Bewertung des Korrosionsrisikos . . . . .                                                                                         | 18 |
| Tabelle NA.D.1.4 — Feststellung des Korrosionsrisikos — Zu ergreifende Maßnahmen . . . . .                                                                                                 | 19 |
| Tabelle NA.N.1 — Grundmaterial, auf das die Bolzen aufgeschweißt werden dürfen . . . . .                                                                                                   | 20 |
| Tabelle NA.N.2 — Charakteristische Werte des nicht wärmebeeinflussten Bolzenmaterials . . . . .                                                                                            | 21 |
| Tabelle NA.N.3 — Charakteristische Werte $F_{\text{tb,Rk}}$ der durch die Fügezone übertragbaren Zugkräfte . . . . .                                                                       | 21 |
| Tabelle NA.N.4 — $f_{\text{ub,haz}}$ -Wert des Bolzens . . . . .                                                                                                                           | 22 |
| Tabelle NA.N.5 — Grenzwert für Variationskoeffizienten und Mittelwerte . . . . .                                                                                                           | 23 |

## Vorwort

Dieses Dokument wurde vom NA 005-08-07 AA „Aluminiumkonstruktionen (SpA zu CEN/TC 250/SC 9 und CEN/TC 135)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) erstellt.

Dieses Dokument bildet den Nationalen Anhang zu DIN EN 1999-1-1:2014-03, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln*.

Die Europäische Norm EN 1999-1-1 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 1999-1-1:2014-03 (en: *non-contradictory complementary information*, NCI).

Dieser Nationale Anhang ist Bestandteil von DIN EN 1999-1-1:2014-03.

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](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

## Änderungen

Gegenüber DIN EN 1999-1-1/NA:2018-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Änderung DIN EN 1999-1-1/NA/A1:2020-02 zu 8.6.3.3 „Rechnerische Behandlung und Prüfung von überhöhten Kehlnähten (Wölbmähten)“ eingearbeitet;
- b) die Änderung aus E DIN EN 1999-1-1/NA/A2:2020-07 mit der Ergänzung von 8.6.3.1 „Charakteristische Festigkeit von Schweißnähten“ eingearbeitet;
- c) Dokument redaktionell überarbeitet.

## Frühere Ausgaben

DIN 4113: 1958-02  
DIN 4113-1: 1980-05  
DIN 4113-1/A1: 2002-09  
DIN 4113-1/A1 Berichtigung 1: 2008-12  
DIN 4113-2: 2002-09  
DIN 4113-2 Berichtigung 1: 2008-12  
DIN V 4113-3: 2003-11  
DIN V 4113-3 Berichtigung 1: 2008-12  
DIN EN 1999-1-1/NA: 2010-12, 2013-05, 2017-05, 2018-03  
DIN EN 1999-1-1/NA/A1: 2014-06, 2020-02  
DIN EN 1999-1-1/NA/A2: 2015-03  
DIN EN 1999-1-1/NA/A3: 2015-11

## NA.1 Anwendungsbereich

Dieser Nationale Anhang enthält nationale Festlegungen für den Entwurf, die Berechnung und die Bemessung von Bauwerken und Tragwerken aus Aluminium, die bei der Anwendung von DIN EN 1999-1-1:2014-03 in Deutschland zu berücksichtigen sind.

Dieser Nationale Anhang gilt nur in Verbindung mit DIN EN 1999-1-1:2014-03.

## NA.2 Nationale Festlegungen zur Anwendung von DIN EN 1999-1-1:2014-03

### NA.2.1 Allgemeines

DIN EN 1999-1-1:2014-03 weist an den folgenden Textstellen die Möglichkeit nationaler Festlegungen aus (NDP).

|              |            |              |
|--------------|------------|--------------|
| — 1.1.2(1)   | — 5.2.1(3) | — 8.1.1(2)   |
| — 2.1.2(3)   | — 5.3.2(3) | — 8.9(3)     |
| — 2.3.1(1)   | — 5.3.4(3) | — A.2(1)     |
| — 3.2.1(1)   | — 6.1.3(1) | — C.3.4.1(2) |
| — 3.2.2(1)   | — 6.2.1(5) | — C.3.4.1(3) |
| — 3.2.2(2)   | — 7.1(4)   | — C.3.4.1(4) |
| — 3.2.3.1(1) | — 7.2.1(1) | — K.1(1)     |
| — 3.3.2.1(3) | — 7.2.2(1) | — K.3(1)     |
| — 3.3.2.2(1) | — 7.2.3(1) |              |

### NA.2.2 Nationale Festlegungen

Die nachfolgende Nummerierung entspricht der Nummerierung von DIN EN 1999-1-1:2014-03.

#### NDP zu 1.1.2(1) Anmerkung

Es gelten die Empfehlungen.

#### NCI zu 1.2.1 Allgemeine Verweisungen

DIN EN 1090-3:2019-07, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 3: Technische Regeln für die Ausführung von Aluminiumtragwerken; Deutsche Fassung EN 1090-3:2019*

#### NCI zu 1.2.2 Verweisungen zur Tragwerksbemessung

VDI 2230 Blatt 1: *Systematische Berechnung hochbeanspruchter Schraubenverbindungen — Zylindrische Einschraubenverbindungen*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

#### NCI zu 1.2.4 Verweisungen zum Schweißen

DIN EN ISO 13918, *Schweißen — Bolzen und Keramikringe für das Lichtbogenbolzenschweißen*

DIN EN ISO 14555:2017-10, *Schweißen — Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14555:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14555:2017*

DVS 0904, *Hinweise für die Praxis — Lichtbogenbolzenschweißen*<sup>1</sup>

#### NDP zu 2.1.2(3) Anmerkung

Falls in den Ausführungsunterlagen keine weitergehenden Anforderungen festgelegt sind, sind bei der Ausführung von Aluminiumtragwerken und Tragwerkskomponenten bei den einzelnen Ausführungsklassen (EXC, en: execution class) in Bezug auf Qualitätsanforderungen und Qualitätsprüfungen die Regelungen von DIN EN 1090-3:2019-07, Anhang K und Anhang L, einzuhalten.

Abweichend davon darf, wenn die Bemessung der Kehlnähte nach dem vereinfachten Verfahren nach NCI zu 8.6.3.3(9) erfolgt, auf eine zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) verzichtet werden, wenn die folgenden Bedingungen a) bis d) erfüllt sind:

- a) wirksame Nahtdicke  $a \leq 6$  mm und
- b) Dicke der verbundenen Bauteile an der Verbindungsstelle  $t \leq 15$  mm und
- c) Beanspruchungskategorie SC1 und
- d) Ausführungsklasse EXC1 oder EXC2.

#### NDP zu 2.3.1(1) Anmerkung

Es werden keine weiteren Informationen gegeben.

#### NDP zu 3.2.1(1) Anmerkung 1

Es gelten die aufgeführten Aluminiumlegierungen und Zustände.

#### NDP zu 3.2.2(1) Anmerkung

Elektrisch geschweißte Rohre nach DIN EN 1592-1 bis DIN EN 1592-4 dürfen als tragende Teile nicht verwendet werden.

#### NDP zu 3.2.2(2) Anmerkung 1

Es gilt die Empfehlung.

### NCI zu 3.2.2, Tabelle 3.2a

In Tabelle 3.2a sind die folgenden Eigenschaften für EN AW-5754 zu ergänzen.

| Werkst.<br>EN-AW | Zustand <sup>1)</sup> | Dicke $t^{1)}$ | $f_o^{1)}$        | $f_u$ | $A_{50}^{1),6)}$ | $f_{o,haz}^{2)}$  | $f_{u,haz}^{2)}$ | WEZ-Faktor <sup>2)</sup> |                | $BC^{4)}$ | $n_p^{1),5)}$ |
|------------------|-----------------------|----------------|-------------------|-------|------------------|-------------------|------------------|--------------------------|----------------|-----------|---------------|
|                  |                       | mm             | N/mm <sup>2</sup> |       | %                | N/mm <sup>2</sup> |                  | $\rho_{o,haz}$           | $\rho_{u,haz}$ |           |               |
|                  | .....                 |                |                   |       |                  |                   |                  |                          |                |           |               |
| 5754             | H12   H22/H32         | ≤ 40           | 170   130         | 220   | 4   7            | 100               | 190              | 0,59   0,77              | 0,86           | B         | 18   9        |
|                  | .....                 |                |                   |       |                  |                   |                  |                          |                |           |               |

### NDP zu 3.2.3.1(1) Anmerkung 2

Es gilt DIN EN 1999-1-1:2014-03, Anhang C.

### NDP zu 3.3.2.1(3) Anmerkung 1 und Anmerkung 2

Es gilt DIN EN 1999-1-1:2014-03, Anhang C. Es werden keine weiteren Regelungen angegeben.

### NDP zu 3.3.2.2(1) Anmerkung

Es werden keine weiteren Regelungen getroffen.

### NDP zu 5.2.1(3) Anmerkung

Es wird kein anderes Kriterium festgelegt.

### NDP zu 5.3.2(3) Anmerkung

Es gilt die Tabelle 5.1 unter den nachfolgend aufgeführten Bedingungen:

- a) Die eingeprägten Vorkrümmungen nach 5.3.2(3)b müssen so gewählt werden, dass die mit ihrem Ansatz mit sinusförmigem Verlauf am zentrisch gedrückten, beidseitig gelenkig gelagerten Stab in einer Berechnung nach Theorie II. Ordnung für den Werkstoff ohne Wärmeeinflusszonen ermittelte Tragfähigkeit nicht größer ist als die nach 6.3.1.1 bis 6.3.1.3 mit  $\kappa = 1,0$  und  $k = 1,0$  ermittelte Tragfähigkeit  $N_{b,Rd}$ . Dies ergibt sich für Querschnitte der Klassen 1, 2 und 3 auf folgende Weise: In die verwendete  $M$ - $N$ -Interaktionsbeziehung für die Querschnittstragfähigkeit wird für  $M$  der Ausdruck  $M = N^*e/(1 - N/N_{ki})$  eingesetzt und in der so entstandenen Gleichung  $N$  durch  $N_{b,Rd}$  nach 6.3.1.1 bis 6.3.1.3 ersetzt, mit  $\kappa = 1,0$  und  $k = 1,0$ . Die Auflösung dieser Gleichung nach  $e$  ergibt den Mindestwert der Vorkrümmung.

ANMERKUNG Anstelle der Interaktionsbeziehungen nach 6.2.9.1 und 6.2.9.2 können auch andere  $M$ - $N$ -Interaktionsbedingungen verwendet werden, die den Sachverhalt mechanisch zutreffend wiedergeben, siehe z. B. Deutscher Stahlbau Verband, Köln (Hrsg.): Stahlbauhandbuch, Band 1: Grundlagen, 2. Neubearb. Aufl. Köln, Stahlbau-Verlags-GmbH, 1982.

- b) Die in Tabelle 5.1 für die elastische Berechnung angegebenen Werte wurden abdeckend für alle Werte  $f_0$  der entsprechenden Beulklasse BC und alle Querschnitte als vorsichtige Näherung auf die zuvor beschriebene Weise ermittelt. Die in Tabelle 5.1 für die plastische Berechnung angegebenen Werte wurden in einem Analogieschluss hergeleitet. Diese Werte gelten nur, wenn der an die Schnittkraftermittlung anschließende Tragfähigkeitsnachweis mit einer linearen Interaktionsbedingung der Beanspruchungen aus Normalkraft und Biegung geführt wird.
- c) Da die nach a) ermittelten eingeprägten Vorkrümmungen stark von  $f_0$  und auch vom Querschnitt und der Schlankheit abhängen und die in Tabelle 5.1 angegebenen Werte nach b) in vielen Fällen weit auf der sicheren Seite liegen, kann es wirtschaftlich angeraten sein, für einen speziellen Fall die nach a) zutreffenden Imperfektionen zu ermitteln. Diese Vorgehensweise ist zulässig.
- d) Wenn der an die Schnittkraftermittlung anschließende Tragfähigkeitsnachweis mit einer nichtlinearen Interaktionsbedingung der Beanspruchungen aus Normalkraft und Biegung geführt wird (plastische Berechnung mit nichtlinearer  $M$ - $N$ -Interaktion), sind die eingeprägten Vorkrümmungen nach dem unter a) beschriebenen Verfahren zu ermitteln.

### NDP zu 5.3.4(3) Anmerkung

Es gilt die Empfehlung.

### NDP zu 6.1.3(1) Anmerkung 1

Es gelten die Empfehlungen.

### NDP zu 6.1.3(1) Anmerkung 2

Zu Tragwerken, die nicht durch DIN EN 1999-1-2 bis DIN EN 1999-1-5 erfasst werden, werden keine weiteren Hinweise gegeben.

### NCI zu 6.1.6.3 Bestimmung der anzusetzenden Breite der WEZ aufgrund von Härtemessungen

(1) Für diesen Zweck muss die als Basishärte bezeichnete Härte des vorhandenen Materials im nicht wärmebeeinflussten Zustand durch aktuelle Messung bekannt sein. Das kann durch Messungen an noch unverarbeitetem Halbzeug erfolgen oder bei schon geschweißten Konstruktionsteilen an Stellen in hinreichendem Abstand von der Schweißnaht. Im Bereich der Schweißnaht wird dann die Härte an verschiedenen Stellen (i. d. R. Anfang und Ende der Schweißung) gemessen und dort ein Härteprofil quer zur Schweißnaht erstellt. Es wird nun jene Stelle neben der Schweißnaht bestimmt, bei der die Härte eindeutig noch nicht abgesun-