DIN EN 1999-1-4

ICS 91.010.30; 91.080.17

Einsprüche bis 2021-04-26
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1999-1-4:2010-05

Entwurf

Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken – Teil 1-4: Kaltgeformte Profiltafeln; Deutsche und Englische Fassung prEN 1999-1-4:2021

Eurocode 9: Design of aluminium structures –
Part 1-4: Cold-formed structural sheeting;
German and English version prEN 1999-1-4:2021

Eurocode 9: Calcul des structures en aluminium –
Partie 1-4: Calcul des structures à plaques formée à froid;
Version allemande et anglaise prEN 1999-1-4:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-02-26 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 168 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist Inhaber aller ausschließlichen Rechte für Deutschland – alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und welchem Verfahren, sind in Deutschland DIN e. V. vorbehalten. Für ander… .din.de
Alleinverkauf durch Beuth V… euth.de
This is a preview. Click here to purchase the full publication.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1999-1-4:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 250 „Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-08-07 AA „Aluminiumkonstruktionen (SpA zu CEN/TC 250/SC 9 und CEN/TC 135)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 7049 siehe DIN EN ISO 7049

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 1999-1-4:2010-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) das Dokument wurde vollständig überarbeitet.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 7049, *Linsenkopf-Blechschrauben mit Kreuzschlitz*

This is a preview. Click here to purchase the full publication.

– Entwurf –

2021-03

prEN 1999-1-4:2021

Titel de:	Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken — Teil 1-4: Kaltgeformte Profiltafeln
Titel en:	Eurocode 9: Design of aluminium structures — Part 1-4: Cold-formed structural sheeting
Titel fr:	Eurocode 9: Calcul des structures en aluminium — Partie 1-4: Calcul des structures à plaques formée à froid

This is a preview. Click here to purchase the full publication.

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... **4**

Einleitung ... **5**

1 Anwendungsbereich ... **8**
1.1 Anwendungsbereich von EN 1999-1-4 ... **8**
1.2 Annahmen ... **8**

2 Normative Verweisungen ... **8**

3 Begriffe und Symbole ... **9**
3.1 Begriffe ... **9**
3.2 Formelzeichen ... **10**
3.3 Geometrie und Konventionen ... **12**
3.3.1 Formen der Querschnitte ... **12**
3.3.2 Formen von Längsaussteifungen ... **13**
3.3.3 Abmessungen der Querschnitte ... **13**
3.3.4 Festlegung der Bauteilachsen ... **14**

4 Bemessungsgrundlagen ... **14**

5 Werkstoffe ... **15**
5.1 Allgemeines ... **15**
5.2 Aluminiumlegierungen für Bauteile ... **15**
5.2.1 Materialeigenschaften ... **15**
5.2.2 Blechdicken und geometrische Toleranzen ... **17**
5.3 Mechanische Verbindungselemente ... **18**

6 Dauerhaftigkeit ... **18**

7 Berechnungsmethoden ... **18**
7.1 Einfluss ausgerundeter Ecken ... **18**
7.2 Geometrische Festlegungen ... **20**
7.3 Bemessungsmodelle ... **21**
7.4 Einwölbung der Gurte ... **21**
7.5 Örtliches Beulen und Gesamtfeldbeulen ... **22**
7.5.1 Allgemeines ... **22**
7.5.2 Unausgesteifte ebene Teilflächen ... **23**
7.5.3 Ebene Teilflächen mit Zwischensteifen ... **24**
7.5.4 Trapezprofiltafeln mit Zwischensteifen ... **28**
7.5.5 Kaltgeformte Bauteile ... **36**

8 Grenzzustände der Tragfähigkeit ... **36**
8.1 Beanspruchbarkeit von Querschnitten ... **36**
8.1.1 Allgemeines ... **36**
8.1.2 Zentrischer Zug ... **37**
8.1.3 Zentrischer Druck ... **37**
8.1.4 Biegemoment ... **38**
8.1.5 Querkraft ... **40**
8.1.6 Torsion ... **42**
8.1.7 Örtliche Lasteinleitung ... **42**
8.1.8 Zugkraft und Biegung ... **46**
8.1.9 Druckkraft und Biegung ... **46**
8.1.10 Querkraft, Normalkraft und Biegung ... **47**
8.1.11 Biegemoment und örtliche Lasteinleitung oder Auflagerkraft ... **47**
8.2 Beanspruchbarkeit bezüglich Knicken ... **48**

This is a preview. Click here to purchase the full publication.

8.2.1 Allgemeines ... 48
8.2.2 Zentrischer Druck ... 48
8.2.3 Biegung und zentrischer Druck ... 49
8.3 Trapezförmige Profiltafeln mit Überlappung am Auflager ... 50
8.3.1 Momentenübertragende Überlappungen ... 50
8.3.2 Einfache Überlappung mit auskragender unterer Profiltafel (SOL-L) ... 53
8.3.3 Einfache Überlappung mit auskragender oberer Profiltafel (SOL-U) ... 54
8.3.4 Doppelte Überlappung (DOL) ... 55
8.3.5 Örtliche Verstärkung (CR) ... 56
8.3.6 Trapezförmige Profiltafel mit seitlichen Überlappungen ... 57
8.4 Schubfelder ... 57
8.4.1 Allgemeines ... 57
8.4.2 Scheibenwirkung ... 57
8.4.3 Voraussetzungen ... 58
8.4.4 Schubfelder aus Aluminium-Profiltafeln ... 60
8.5 Gelochte Profiltafeln mit Lochanordnung in Form gleichseitiger Dreiecke ... 62

9 Gebrauchstauglichkeit ... 63
9.1 Allgemeines ... 63
9.2 Plastische Verformungen ... 64
9.3 Durchbiegungen ... 64

10 Verbindungen mit mechanischen Verbindungselementen ... 64
10.1 Allgemeines ... 64
10.2 Blindniete ... 66
10.2.1 Allgemeines ... 66
10.2.2 Bemessungswerte für scherbeanspruchte Nietverbindungen ... 66
10.2.3 Bemessungswerte für zugbeanspruchte Nietverbindungen ... 67
10.3 Gewindeformende Schrauben/Bohrschrauben ... 67
10.3.1 Allgemeines ... 67
10.3.2 Bemessungswerte für scherbeanspruchte Schraubverbindungen ... 68
10.3.3 Bemessungswerte für zugbeanspruchte Schraubverbindungen ... 69

11 Versuchsgestützte Bemessung ... 71

Anhang A (normativ) Versuchsaufbau und -durchführung ... 72
A.1 Anwendung dieses Anhangs ... 72
A.2 Anwendungsbereich und Anwendungsfeld ... 72
A.3 Versuche mit Profiltafeln ... 72
A.3.1 Allgemeines ... 72
A.3.2 Einfeldträgerversuch ... 73
A.3.3 Zweifeldträgerversuch ... 73
A.3.4 Ersatzträgerversuch ... 73
A.3.5 Endauflagerversuche ... 76
A.4 Versuchsauswertung ... 76
A.4.1 Allgemeines ... 76
A.4.2 Normierung der Versuchsergebnisse ... 76
A.4.3 Charakteristische Werte ... 77
A.4.4 Bemessungswerte ... 79
A.4.5 Gebrauchstauglichkeit ... 79

Anhang B (informativ) Dauerhaftigkeit von Verbindungselementen ... 80
B.1 Anwendung dieses informativen Anhangs ... 80
B.2 Anwendungsbereich und Anwendungsfeld ... 80
B.3 Material von Verbindungselementen bezüglich korrosiver Umgebungen ... 80

Literaturhinweise ... 83

This is a preview. Click here to purchase the full publication.

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1999-1-4:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 250 „Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird. CEN/TC 250 ist für alle Eurocodes des konstruktiven Ingenieurbaus zuständig. Die Verantwortung für alle Angelegenheiten der Tragwerks- und geotechnischen Planung wurde dem CEN/TC 250 von CEN übertragen.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1999-1-4:2007 ersetzen.

Die erste Generation der EN-Eurocodes wurde zwischen den Jahren 2002 und 2007 veröffentlicht. Dieses Dokument wurde als Teil der zweiten Generation der Eurocodes im Rahmen des Mandats M/515 erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben.

Die Eurocodes wurden erarbeitet, um in Verbindung mit einschlägigen Ausführungs-, Werkstoff-, Produkt- und Prüfnormen angewendet zu werden und um Anforderungen an Ausführung, Werkstoffe, Produkte und Prüfung zu identifizieren, auf denen die Eurocodes beruhen.

Die Eurocodes erkennen die Verantwortlichkeit aller Mitgliedstaaten an und wahren deren Recht, sicherheitsbezogene Werte auf nationaler Ebene in Nationalen Anhängen festzulegen.

This is a preview. Click here to purchase the full publication.

Einleitung

0.1 Einleitung zu den Eurocodes

Die Eurocodes des konstruktiven Ingenieurbaus umfassen die folgenden Normen, die in der Regel aus mehreren Teilen bestehen:

— EN 1990, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

— EN 1991, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke*

— EN 1992, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken*

— EN 1993, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten*

— EN 1994, *Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton*

— EN 1995, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten*

— EN 1996, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten*

— EN 1997, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik*

— EN 1998, *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben*

— EN 1999, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken*

— <Neue Teile>

Die Eurocodes sind für die Anwendung durch Tragwerksplaner, Bauherren, Hersteller, Ausführende, zuständige Behörden (bei der Wahrnehmung ihrer Aufgaben in Übereinstimmung mit nationalen oder internationalen Vorschriften), Lehrkräfte, Softwareentwickler und Normenausschüsse, in denen verwandte Produktnormen, Prüfnormen und Ausführungsnormen erarbeitet werden, gedacht.

ANMERKUNG Einige Entwurfs- und Bemessungsaspekte werden am zutreffendsten von den zuständigen Behörden festgelegt oder können, sofern keine Festlegungen getroffen wurden, für ein bestimmtes Bauvorhaben zwischen den beteiligten Parteien wie Tragwerksplanern und Bauherren vereinbart werden. In den Eurocodes werden solche Aspekte durch ausdrückliche Bezugnahme auf die zuständigen Behörden und die beteiligten Parteien gekennzeichnet.

0.2 Einleitung zu EN 1999 Eurocodes 9

EN 1999 gilt für den Entwurf, die Berechnung und die Bemessung von Bauwerken und Tragwerken aus Aluminium. Sie entspricht den Grundsätzen und Anforderungen an die Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit von Tragwerken, sowie den Grundlagen für ihre Bemessung und Nachweise, die in EN 1990, Grundlagen der Tragwerksplanung, enthalten sind.

EN 1999 behandelt ausschließlich Anforderungen an die Tragfähigkeit, die Gebrauchstauglichkeit, die Dauerhaftigkeit und den Feuerwiderstand von Tragwerken aus Aluminium. Andere Anforderungen, wie z. B. Wärmeschutz oder Schallschutz, werden nicht behandelt.

EN 1999 behandelt nicht die besonderen Anforderungen an die Bemessung gegen Erdbeben. Festlegungen bezüglich dieser Anforderungen sind in EN 1998 enthalten, in Ergänzung zu und im Einklang mit EN 1999.

This is a preview. Click here to purchase the full publication.

EN 1999 ist in fünf Teile gegliedert:

— EN 1999-1-1, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln*

— EN 1999-1-2, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken — Teil 1-2: Tragwerksbemessung für den Brandfall*

— EN 1999-1-3, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken — Teil 1-3: Ermüdungsbeanspruchte Tragwerke*

— EN 1999-1-4, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken — Teil 1-4: Kaltgeformte Profiltafeln*

— EN 1999-1-5, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken — Teil 1-5: Schalentragwerke*

0.3 Einleitung zu EN 1999-1-4

Dieses Dokument behandelt die Bemessung kaltgeformter trapezoidaler Profiltafeln. Es gilt für kaltgeformte Aluminiumprodukte, die aus kalt- oder warmgewalzten Blechen oder Bändern durch Kaltumformung wie Rollformen oder Abkanten hergestellt sind.

0.4 In den Eurocodes verwendete Verbformen

Das Verb „muss“ beschreibt eine Anforderung die zwingend zu befolgen ist und von der bei Anwendung der Eurocodes keine Abweichung zulässig ist.

Das Verb „sollte“ beschreibt eine streng empfohlene Auswahl oder Vorgehensweise. In Abhängigkeit von nationalen Regeln und/oder relevanten Vertragsbestimmungen können alternative Lösungen verwendet/ angenommen werden, wenn sie technisch verifiziert sind.

Das Verb „darf“ beschreibt eine erlaubte Vorgehensweise innerhalb der Anwendungsgrenzen der Eurocodes.

Das Verb „kann“ beschreibt Möglichkeiten und Fähigkeiten; es wird für Tatsachenfeststellungen und Erklärungen verwendet.

0.5 Nationaler Anhang für prEN 1999-1-4

Nationale Festlegungen sind in diesem Dokument zulässig, wo diese Möglichkeit ausdrücklich in Anmerkungen angegeben wird. Nationale Festlegungen umfassen die Auswahl der Werte für national festgelegte Parameter (NDP, en: nationally determined parameters).

Die nationale Ausgabe von EN 1999-1-4 kann durch einen Nationalen Anhang ergänzt werden, der alle nationalen Festlegungen enthält, die für die Bemessung und Konstruktion von Hochbauten und Ingenieurbauten im jeweiligen Land erforderlich sind.

Wird keine nationale Festlegung angeführt, ist der in diesem Dokument angegebene Standardwert anzuwenden.

Wenn keine nationale Festlegung angeführt wird und kein Standardwert in diesem Dokument angegeben ist, kann die Festlegung durch eine zuständige Behörde getroffen werden, oder sofern keine Festlegungen getroffen wurden, können die beteiligten Parteien im Einzelfall eine Vereinbarung treffen.

This is a preview. Click here to purchase the full publication.

Nationale Festlegungen sind in EN 1999-1-4 zu den folgenden Abschnitten gestattet:

4(4) ANMERKUNG 1

5.1(3) ANMERKUNG

9.3(3) ANMERKUNG

A.4.4(3)

Nationale Festlegungen sind in EN 1999-1-4 zu den folgenden informativen Anhängen gestattet:

Anhang B (informativ) Dauerhaftigkeit von Verbindungselementen

Der Nationale Anhang kann, direkt oder durch Verweisungen, ergänzende, nicht widersprechende Angaben zur Erleichterung der Umsetzung enthalten, sofern dadurch keine Bestimmungen der Eurocodes geändert werden.

This is a preview. Click here to purchase the full publication.

1 Anwendungsbereich

1.1 Anwendungsbereich von EN 1999-1-4

(1)P Dieses Dokument behandelt die Bemessung kaltgeformter trapezoidaler Profiltafeln. Es gilt für kaltgeformte Aluminiumprodukte, die aus kalt- oder warmgewalzten Blechen oder Bändern durch Kaltumformung wie Rollformen oder Abkanten hergestellt sind.

ANMERKUNG 1 Die in diesem Teil angegebenen Regeln ergänzen die Regeln der übrigen Teile von EN 1999-1.

ANMERKUNG 2 Die Ausführung von Aluminiumtragwerken aus tragenden, kaltgeformten Bauteilen für Dach-, Decken-, Boden- und Wandanwendungen wird in EN 1090-5 behandelt.

(2) Dieses Dokument gibt Bemessungsregeln für die Scheibentragfähigkeit von Schubfeldern aus Aluminium-Profiltafeln an.

(3) Dieses Dokument gilt nicht für stabförmige Kaltprofile mit C- und Z-Profilquerschnitten sowie kaltgeformte und geschweißte Rund- oder Rechteckhohlquerschnitte aus Aluminium.

(4) Dieses Dokument beschreibt Verfahren für die rechnerische und die versuchsgestützte Bemessung. Die rechnerischen Bemessungsverfahren gelten nur in den angegebenen Grenzen für die Werkstoffkennwerte und geometrischen Verhältnisse, für die ausreichende Erfahrung und Versuchsergebnisse vorhanden sind. Diese Einschränkungen gelten nicht für die versuchsgestützte Bemessung.

(5) Dieses Dokument beinhaltet keine Lastannahmen für Montage und Gebrauch.

1.2 Annahmen

(1) Bezüglich der Bemessung neuer Tragwerke ist prEN 1999 (alle Teile) zur direkten Anwendung in Verbindung mit EN 1990, EN 1991, EN 1992, EN 1993, EN 1994, EN 1995, EN 1997 und EN 1998 vorgesehen.

EN 1999 (alle Teile) gilt in Verbindung mit folgenden Regelwerken:

— Europäische Normen zu Bauprodukten, die maßgebend für Aluminiumtragwerke sind;

— EN 1090-1, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile;*

— EN 1090-5, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 5: Technische Anforderungen an tragende, kaltgeformte Bauelemente aus Aluminium und tragende, kaltgeformte Bauteile für Dach-, Decken-, Boden- und Wandanwendungen.*

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

prEN 1990:2020, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1999-1-1, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln*

This is a preview. Click here to purchase the full publication.