

DIN EN 1999-1-2

DIN

ICS 13.220.50; 91.010.30; 91.080.17

Einsprüche bis 2021-05-12
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1999-1-2:2010-12

Entwurf

**Eurocode 9 –
Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken –
Teil 1-2: Tragwerksbemessung für den Brandfall;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1999-1-2:2021**

Eurocode 9 –
Design of aluminium structures –
Part 1-2: Structural fire design;
German and English version prEN 1999-1-2:2021

Eurocode 9 –
Calcul des structures en aluminium –
Partie 1-2: Calcul du comportement au feu;
Version allemande et anglaise prEN 1999-1-2:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-03-12 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 111 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)



Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1999-1-2:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 250 „Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) 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.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-52-22 AA „Konstruktiver baulicher Brandschutz (SpA zu ISO/TC 92/SC 2/WG 11 und Teilbereichen von CEN/TC 250)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

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

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 1991-1-2:2010-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm vollständig technisch überarbeitet;
- b) Norm redaktionell überarbeitet.

<i>Titel de:</i>	Eurocode 9 — Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken — Teil 1-2: Tragwerksbemessung für den Brandfall
<i>Titel en:</i>	Eurocode 9 — Design of aluminium structures — Part 1-2: Structural fire design
<i>Titel fr:</i>	Eurocode 9 — Calcul des structures en aluminium — Partie 1-2: Calcul du comportement au feu

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	8
1.1 Anwendungsbereich von EN 1999-1-2	8
1.2 Annahmen	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe und Symbole	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Symbole und Abkürzungen.....	10
4 Grundlagen der Bemessung.....	14
4.1 Allgemeines	14
4.2 Brandbeanspruchung mit nomineller Brandkurve.....	14
4.3 Physikalisch begründete Brandbeanspruchung.....	14
4.4 Einwirkungen.....	14
4.5 Bemessungswerte der Materialeigenschaften.....	14
4.6 Nachweisverfahren	15
4.7 Statische Berechnung.....	15
4.7.1 Allgemeines	15
4.7.2 Bauteilberechnung.....	16
4.7.3 Teiltragwerksberechnung.....	16
4.7.4 Gesamttragwerksberechnung	17
5 Werkstoffeigenschaften	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Thermische Eigenschaften	17
5.2.1 Aluminiumlegierungen	17
5.2.2 Brandschutzbekleidungen	19
5.3 Mechanische Eigenschaften von Aluminiumlegierungen.....	20
5.3.1 Festigkeits- und Verformungseigenschaften.....	20
5.3.2 Rohdichte.....	23
6 Tabellierte Bemessungsdaten	23
7 Vereinfachte Bemessungsverfahren	23
7.1 Allgemeines	23
7.2 Tragfähigkeit.....	24
7.2.1 Querschnittsklassifizierung	24
7.2.2 Zugbeanspruchte Bauteile	24
7.2.3 Träger	25
7.2.4 Stützen	26
7.3 Temperaturentwicklung in Aluminium	28
7.3.1 Ungeschützte Bauteile aus Aluminium innerhalb von Gebäuden	28
7.3.2 Bekleidete Aluminiumbauteile innerhalb von Gebäuden.....	30
7.3.3 Innen liegende Aluminiumkonstruktionen in Hohlräumen, geschützt durch Wärmeschilde	31
7.3.4 Außen liegende Aluminiumkonstruktionen	32
8 Allgemeine Bemessungsverfahren.....	33

8.1	Allgemeines	33
8.2	Thermische Analyse	33
8.3	Mechanische Analyse	33
8.4	Überprüfung von allgemeinen Bemessungsverfahren.....	34
Anhang A (informativ) Eigenschaften von nicht in EN 1999-1-1 angegebenen Aluminiumlegierungen		35
A.1	Anwendung dieses informativen Anhangs.....	35
A.2	Anwendungsbereich und Anwendungsfeld	35
Anhang B (informativ) Wärmeübertragung auf Außenbauteile aus Aluminiumlegierungen		36
B.1	Anwendung dieses informativen Anhangs.....	36
B.2	Anwendungsbereich und Anwendungsfeld	36
B.3	Allgemeine Regeln.....	36
B.3.1	Grundlagen	36
B.3.2	Vereinbarungen zu den Abmessungen.....	36
B.3.3	Wärmebilanz.....	37
B.3.4	Gesamtkonfigurationsfaktoren.....	40
B.4	Nicht direkt beflamnte Stützen	40
B.4.1	Wärmeübertragung durch Strahlung	40
B.4.2	Emissionswert der Flammen	41
B.4.3	Flammentemperatur.....	45
B.4.4	Absorbtionswert der Flamme.....	46
B.5	Nicht direkt beflamnte Träger	46
B.5.1	Wärmeübertragung durch Strahlung	46
B.5.2	Emissionswert der Flammen	48
B.5.3	Flammentemperatur.....	48
B.5.4	Absorbtionswert der Flamme.....	49
B.6	Direkt beflamnte Stützen	49
B.7	Voll oder teilweise beflamnte Träger	51
B.7.1	Wärmeübertragung durch Strahlung	51
B.7.2	Emissionswert der Flammen	54
B.7.3	Absorbtionswert der Flamme.....	54
Literaturhinweise.....		55

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1999-1-2:2021) 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 wird EN 1999-1-2:2007 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.

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 Eurocode 9

EN 1999 gilt für den Entwurf, die Berechnung und die Bemessung von Bauwerken und Tragwerken aus Aluminium. Der Eurocode 9 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 berücksichtigt.

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

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 1999-1-2

Dieses Dokument behandelt die Bemessungsgrundlagen, Anforderungen und Regeln für die Tragwerksbemessung von Gebäuden aus Aluminium im Brandfall. Der Schwerpunkt von EN 1999-1-2 liegt auf Bemessungsverfahren und -regeln für einzelne Bauteile (Träger, Stützen, Träger-Stützen), Verbindungen und Skelettbauten (Rahmen) mit Bezug auf Tragfähigkeit und Stabilität im Brandfall.

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 1999-1-2

Nationale Festlegungen sind in dieser Norm 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 1999-1-2 kann einen Nationalen Anhang mit allen national festgelegten Parametern enthalten, die für den Entwurf und die Bemessung von Hoch- und Ingenieurbauten im jeweiligen Land Verwendung finden.

Wird keine nationale Festlegung angeführt, ist der in dieser Norm angegebene Standardwert anzuwenden.

Wenn keine nationale Festlegung angeführt wird und kein Standardwert in dieser Norm 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.

Nationale Festlegungen sind in EN 1999-1-2 zu den folgenden Abschnitten gestattet:

4.5(1) ANMERKUNG

4.7(1) ANMERKUNG

7.2.1(1) ANMERKUNG

7.2.3(5) ANMERKUNG

7.2.4(4) ANMERKUNG

Nationale Festlegungen sind in EN 1999-1-2 zu den folgenden informativen Anhängen gestattet:

Anhang (informativ), Eigenschaften von nicht in EN 1999-1-1 angegebenen Aluminiumlegierungen

Anhang B (informativ), Wärmeübertragung auf Außenbauteile aus Aluminiumlegierungen

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

1 Anwendungsbereich

1.1 Anwendungsbereich von EN 1999-1-2

(1) Dieses Dokument behandelt die Bemessung von Aluminiumkonstruktionen für den außergewöhnlichen Fall der Brandeinwirkung. Seine Anwendung gilt in Verbindung mit EN 1999-1-1, EN 1999-1-3, EN 1999-1-4 und EN 1999-1-5. Dieses Dokument beschränkt sich auf die Unterschiede oder Ergänzungen zur Bemessung bei normaler Temperatur.

(2) Dieses Dokument gilt für Tragwerke aus Aluminium, die eine lasttragende Funktion erfüllen müssen.

(3) Dieses Dokument liefert Grundsätze und Anwendungsregeln für die Bemessung von Tragwerken, für bestimmte Anforderungen im Hinblick auf die vorstehend genannte Funktion und die Leistungsstufen.

(4) Dieses Dokument gilt für Tragwerke oder Teile davon, die in den Anwendungsbereich von EN 1999-1-1 fallen und danach bemessen wurden.

(5) Die Verfahren nach EN 1999-1-2 gelten für die folgenden Aluminiumlegierungen:

EN AW-3004 – H34

EN AW-5083 – O und H12

EN AW-6063 – T5 und T6

EN AW-5005 – O und H34

EN AW-5454 – O und H34

EN AW-6082 – T4 und T6

EN AW-5052 – H34

EN AW-6061 – T6

(6) Die in diesem Dokument angegebenen Verfahren sind auch für andere Aluminiumlegierungen nach EN 1999-1-1 anwendbar, wenn verlässliche Hochtemperatureigenschaften vorliegen oder vereinfachte Annahmen in 5.2.1 angegeben sind.

1.2 Annahmen

(1) Zusätzlich zu den allgemeinen Annahmen in EN 1990 gelten die folgenden Annahmen:

- Die Wahl des maßgebenden Brandszenarios wird durch entsprechend qualifiziertes Personal getroffen oder wird durch die zuständigen nationalen Regeln festgelegt.
- Jede berücksichtigte passive oder aktive Brandschutzmaßnahme wird angemessen gewartet.

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

(3) EN 1999 gilt in Verbindung mit folgenden Regelwerken:

- Europäische Normen für Bauprodukte, die für Tragwerke aus Aluminium Verwendung finden;
- EN 1090-1, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile*;
- EN 1090-3, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 3: Technische Regeln für die Ausführung von Aluminiumtragwerken*.