

# SLOVENSKI STANDARD SIST EN 1999-1-4:2007

01-maj-2007

BUXca Yý U. SIST ENV 1999-1-1:2002 SIST ENV 1999-1-2:2002 SIST ENV 1999-2:2002

9 j fc\_cX'- '!'Dfc^Y\_hjfUb^Y'\_cbglfi \_W]^]n'Ui a ]b]^Yj ]\ 'n`]hjb'!'%( "XY. '<`UXbc cV`]\_cj UbY\_cbglfi \_W]^g\_Yd`c Yj ]bY

Eurocode 9 - Design of aluminium structures - Part 1-4: Cold-formed structural sheeting

Eurocode 9 - Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken -Teil 1-4: Kaltgeformte Profiltafeln SISTEN 1999-1-4:2007

Eurocode 9 - Calcul des structures en aluminium - Partie 1-4: Les structures a plaques formées a froid

Ta slovenski standard je istoveten z: EN 1999-1-4:2007

ICS:

91.010.30 V^@ ã } ãs ãs ãs Technical aspects
91.080.10 Kovinske konstrukcije Metal structures

SIST EN 1999-1-4:2007 en,fr,de

# iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

<u>SIST EN 1999-1-4:2007</u> https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8c9d482d-5816-42dd-b5ac

# EUROPÄISCHE NORM EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE

EN 1999-1-4

Februar 2007

ICS 91.010.30; 93.020

#### Deutsche Fassung

# Eurocode 9 - Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken -Teil 1-4: Kaltgeformte Profiltafeln

Eurocode 9 - Design of aluminium structures - Part 1-4: Cold-formed structural sheeting Eurocode 9 - Calcul des structures en aluminium - Partie 1-4: Les structures à plaques formées à froid

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. November 2006 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzen Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8c9d482d-5816-42dd-b5ac 6cee28e6149b/sist-en-1999-1-4-2007



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

# EN 1999-1-4:2007

# Inhalt

			Seite
V	orwort		4
N	ationaler A	Anhang für EN 1999-1-4	6
1	Allgem	eines	7
	U	vendungsbereich	
	1.1.1	Anwendungsbereich von EN 1999	
	1.1.2	Anwendungsbereich von EN 1999-1-4	
		mative Verweisungen	
	1.2.1	Allgemeines	
	1.2.2	Bemessung	
	1.2.3	Werkstoffe und Werkstoffprüfung	8
	1.2.4	Verbindungselemente	8
	1.2.5	Sonstiges	
	_	riffe	
		melzeichen	
		ometrie und Festlegungen für Abmessungen.	
	1.5.1	Querschnittsformen	
	1.5.2	Aussteifungsformen	
	1.5.3	Abmessungen der Querschnitte	
	1.5.4	Festlegung der Bauteilachsen	
2		ungsgrundlagen	
3	Werkst	offe 1160 STANDARD PREVIEW	13
	3.1 Alls	gemeines	13
		miniumlegierungen für Bauteile	
	3.2.1	Materialeigenschaften	
	3.2.2	Blechdicken und geometrische Toleranzen	
	3.3 Med	chanische Verbindungselemente	15
4		aftigkeit	
5	Berech	nungsmethoden	16
_		fluss ausgerundeter Ecken	
		ometrische Festlegungen	
		nessungsmodelle	
		wölbung der Gurte	
		iches Beulen und Gesamtfeldbeulen	
	5.5.1	Allgemeines	19
	5.5.2	Unausgesteifte ebene Teilflächen	19
	5.5.3	Ebene Teilflächen mit Zwischensteifen	21
	5.5.4	Trapezprofiltafeln mit Zwischensteifen	25
6	Grenzz	ustände der Tragfähigkeit	30
	6.1 Bea	nspruchbarkeit von Querschnitten	30
	6.1.1	Allgemeines	30
	6.1.2	Zentrischer Zug	
	6.1.3	Zentrischer Druck	
	6.1.4	Biegemoment	
	6.1.5	Querkraft	
	6.1.6	Torsion	
	6.1.7	Örtliche Lasteinleitung	
	6.1.8	Zugkraft und Biegung	
	6.1.9	Druckkraft und Biegung	
	6.1.10 6.1.11	Querkraft, zentrische Kraft und Biegung  Biegemoment und örtliche Lasteinleitung oder Auflagerkraft	
	0.1.11	Diegementent und offiche Lastennetung oder Auhagerkraft	<del>4</del> 1

	Seite
6.2 Beanspruchbarkeit bezüglich Knicken	41
6.2.1 Allgemeines	
6.2.2 Zentrischer Druck	42
6.2.3 Biegung und zentrischer Druck	43
6.3 Schubfelder	43
6.3.1 Allgemeines	43
6.3.2 Scheibenwirkung	44
6.3.3 Voraussetzungen	
6.3.4 Schubfelder aus Aluminium-Profiltafeln	
6.4 Gelochte Profiltafeln mit Lochanordnung in Form gleichseitiger Dreiecke	<b>:4</b> 6
7 Gebrauchstauglichkeit	47
7.1 Allgemeines	
7.2 Plastische Verformungen	
7.3 Durchbiegungen	47
8 Verbindungen mit mechanischen Verbindungselementen	48
8.1 Allgemeines	48
8.2 Blindniete	49
8.2.1 Allgemeines	49
8.2.2 Bemessungswerte für scherbeanspruchte Nietverbindungen	49
8.2.3 Bemessungswerte für zugbeanspruchte Nietverbindungen	
8.3 Gewindeformende Schrauben / Bohrschrauben	50
8.3.1 Allgemeines	50
8.3.2 Bemessungswerte für scherbeanspruchte Schraubverbindungen	
8.3.3 Bemessungswerte für zugbeanspruchte Schraubverbindungen	51
9 Versuchsgestützte Bemessung	53
Anhang A (normativ) Versuchsaufbau und -durchführung	54
A.1 Allgemeines	
A.2 Versuche mit Profiltafeln	54
A.2 Versuche mit Profiltafeln	54
A.2.2 Einfeldträgerversuch	55
A.2.3 Zweifeldträgerversuch	
A.2.4 Ersatzträgerversuch	
A.2.5 Endauflagerversuche	57
A.3 Allgemeines	
A.3.1 Allgemeines	
A.3.2 Normierung der Versuchsergebnisse	
A.3.3 Charakteristische Werte	
A.3.4 Bemessungswerte	60
A.3.5 Gebrauchstauglichkeit	
Anhang B (informativ) Dauerhaftigkeit von Verbindungselementen	61
Bibliographie	63

#### Vorwort

Diese Europäische Norm (EN 1999-1-4:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN /TC 250 "Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau", dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird, erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis spätestens Juni 2007 den Status einer nationalen Norm erhalten, und entgegenstehende nationale Normen müssen bis spätestens März 2010 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm ersetzt keine bestehende Europäische Norm.

CEN/TC 250 ist für die Erarbeitung aller Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau zuständig.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

#### Hintergrund des Eurocode-Programms

Im Jahre 1975 beschloss die Kommission der Europäischen Gemeinschaften, für das Bauwesen ein Aktionsprogramm auf der Grundlage des Artikels 95 der Römischen Verträge durchzuführen. Das Ziel des Programms war die Beseitigung technischer Handelshemmnisse und die Harmonisierung technischer Spezifikationen.

Im Rahmen dieses Aktionsprogramms leitete die Kommission die Bearbeitung von harmonisierten technischen Regelwerken für die Tragwerksplanung von Bauwerken ein, die im ersten Schritt als Alternative zu den in den Mitgliedsländern geltenden Regeln dienen und diese schließlich ersetzen sollten.

15 Jahre lang leitete die Kommission mit Hilfe eines Lenkungsausschusses mit Vertretern der Mitgliedsländer die Entwicklung des Eurocode-Programms, das in den 80er Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts zu der ersten Eurocode-Generation führte.

Im Jahre 1989 entschieden sich die Kommission und die Mitgliedsländer der Europäischen Union und der EFTA, die Entwicklung und Veröffentlichung der Eurocodes über eine Reihe von Mandaten an CEN zu übertragen, damit diese den Status von Europäischen Normen (EN) erhielten. Grundlage war eine Vereinbarung<sup>1</sup> zwischen der Kommission und CEN. Dieser Schritt verknüpft die Eurocodes de facto mit den Regelungen der Richtlinien des Rates und mit den Kommissionsentscheidungen, die die Europäischen Normen behandeln (z. B. die Richtlinie des Rates 89/106/EWG zu Bauprodukten (Bauproduktenrichtlinie), die Richtlinien des Rates 93/37/EWG, 92/50/EWG und 89/440/EWG zur Vergabe öffentlicher Aufträge und Dienstleistungen und die entsprechenden EFTA-Richtlinien, die zur Einrichtung des Binnenmarktes eingeführt wurden).

Das Eurocode-Programm umfasst die folgenden Normen, die in der Regel aus mehreren Teilen bestehen:

EN 1990 Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung

EN 1991 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke

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

\_

<sup>1</sup> Vereinbarung zwischen der Kommission der Europäischen Gemeinschaften und dem Europäischen Komitee für Normung (CEN) zur Bearbeitung der Eurocodes für die Tragwerksplanung von Hochbauten und Ingenieurbauwerken (BC/CEN/03/89).

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 Holzbauwerken
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

Die EN-Eurocodes berücksichtigen die Verantwortlichkeit der Bauaufsichtsorgane in den Mitgliedsländern und haben deren Recht zur nationalen Festlegung sicherheitsbezogener Werte berücksichtigt, so dass diese Werte von Land zu Land unterschiedlich bleiben können.

#### Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes

Die Mitgliedsländer der EU und der EFTA betrachten die Eurocodes als Bezugsdokumente für folgende Zwecke:

- als Mittel zum Nachweis der Übereinstimmung von Hoch- und Ingenieurbauten mit den wesentlichen Anforderungen der Richtlinie des Rates 89/106/EWG, besonders mit der wesentlichen Anforderung Nr. 1. Mechanische Festigkeit und Standsicherheit und der wesentlichen Anforderung Nr. 2. Brandschutz;
- als Grundlage für die Spezifizierung von Verträgen für die Ausführung von Bauwerken und die dazu erforderlichen Ingenieurleistungen;
- als Rahmenbedingung für die Erstellung harmonisierter, technischer Spezifikationen für Bauprodukte (ENs und ETAs).

Die Eurocodes haben, da sie sich auf Bauwerke beziehen, eine direkte Verbindung zu den Grundlagendokumenten<sup>2</sup>, auf die in Artikel 12 der Bauproduktenrichtlinie hingewiesen wird, wenn sie auch anderer Art sind als die harmonisierten Produktnormen<sup>3</sup>. Daher sind die technischen Gesichtspunkte, die sich aus den Eurocodes ergeben, von den Technischen Komitees von CEN und den Arbeitsgruppen von EOTA, die an Produktnormen arbeiten, zu beachten, damit diese Produktnormen mit den Eurocodes vollständig kompatibel sind.

Die Eurocodes liefern Regelungen für den Entwurf, die Berechnung und die Bemessung von kompletten Tragwerken und Bauteilen, die sich für die tägliche Anwendung eignen. Sie gehen auf traditionelle Bauweisen und Aspekte innovativer Anwendungen ein, liefern aber keine vollständigen Regelungen für ungewöhnliche Baulösungen und Entwurfsbedingungen. Für diese Fälle können zusätzliche Spezialkenntnisse für den Bauplaner erforderlich sein.

<sup>2</sup> Entsprechend Artikel 3.3 der Bauproduktenrichtlinie sind die wesentlichen Anforderungen in Grundlagendokumenten zu konkretisieren, um damit die notwendigen Verbindungen zwischen den wesentlichen Anforderungen und den Mandaten für die Erstellung harmonisierter Europäischer Normen und Richtlinien für die europäische Zulassung selbst zu schaffen.

<sup>3</sup> Nach Artikel 12 der Bauproduktenrichtlinie haben die Grundlagendokumente

a) die wesentlichen Anforderungen zu konkretisieren, indem die Begriffe und, soweit erforderlich, die technische Grundlage für Klassen und Anforderungsstufen vereinheitlicht werden,

b) Methoden zur Verbindung dieser Klassen oder Anforderungsstufen mit technischen Spezifikationen anzugeben, z. B. Berechnungs- oder Nachweisverfahren, technische Entwurfsregeln usw.,

c) als Bezugsdokumente für die Erstellung harmonisierter Normen oder Richtlinien für Europäische Technische Zulassungen zu dienen.

Die Eurocodes spielen de facto eine ähnliche Rolle für die wesentliche Anforderung Nr. 1 und einen Teil der wesentlichen Anforderung Nr. 2.

# Nationale Fassungen der Eurocodes

Die Nationale Fassung eines Eurocodes enthält den vollständigen Text des Eurocodes (einschließlich aller Anhänge), so wie von CEN veröffentlicht, möglicherweise mit einer nationalen Titelseite und einem nationalen Vorwort sowie einem (informativen) Nationalen Anhang.

Der (informative) Nationale Anhang darf nur Hinweise zu den Parametern geben, die im Eurocode für nationale Entscheidungen offen gelassen wurden. Diese so genannten national festzulegenden Parameter (NDP) gelten für die Tragwerksplanung von Hochbauten und Ingenieurbauten in dem Land, in dem sie erstellt werden. Sie umfassen:

- Zahlenwerte für die Teilsicherheitsbeiwerte und/oder Klassen, wo die Eurocodes Alternativen eröffnen,
- Zahlenwerte, wo die Eurocodes nur Symbole angeben,
- landesspezifische geographische und klimatische Daten, die nur für ein Mitgliedsland gelten, z. B. Schneekarten,
- die Vorgehensweise, wenn die Eurocodes mehrere Verfahren zur Wahl anbieten,
- Vorschriften zur Verwendung der informativen Anhänge,
- Hinweise zur Anwendung der Eurocodes, soweit diese die Eurocodes ergänzen und ihnen nicht widersprechen.

# Verhältnis zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (ENs und ETAs)

Es besteht die Notwendigkeit, dass die harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte und die technischen Regelungen für die Tragwerksplanung<sup>4</sup> konsistent sind. Insbesondere sollten alle Hinweise, die mit der CE-Kennzeichnung von Bauprodukten verbunden sind und die die Eurocodes in Bezug nehmen, klar erkennen lassen, welche national festzulegenden Parameter (NDP) zugrunde liegen.

# Nationaler Anhang für EN 1999-1-4

Diese Norm enthält alternative Verfahren, Zahlenwerte und Empfehlungen für Klassen zusammen mit Hinweisen, an welchen Stellen nationale Festlegungen möglicherweise getroffen werden müssen. Deshalb sollte die jeweilige nationale Ausgabe von EN 1999-1-4 einen Nationalen Anhang mit allen national festzulegenden Parametern enthalten, die für die Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken, die in dem Ausgabeland gebaut werden sollen, erforderlich sind.

Nationale Festlegungen sind nach EN 1999-1-4 in den folgenden Abschnitten vorgesehen:

2(3)

2(4)

2(5)

3.1(3)

7.3(3)

A.1(1)

A.3.4(3)

<sup>4</sup> Siehe Artikel 3.3 und Art. 12 der Bauproduktenrichtlinie ebenso wie die Abschnitte 4.2, 4.3.1, 4.3.2 und 5.2 des Grundlagendokumentes Nr. 1.

# 1 Allgemeines

#### 1.1 Anwendungsbereich

#### 1.1.1 Anwendungsbereich von EN 1999

- (1)P 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.
- (2) 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.
- (3) EN 1999 gilt in Verbindung mit folgenden Regelwerken:
- EN 1990 "Grundlagen der Tragwerksplanung"
- EN 1991 "Einwirkungen auf Tragwerke"
- Europäische Normen für Bauprodukte, die für Aluminiumtragwerke Verwendung finden
- EN 1090-1 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile<sup>5</sup>
- EN 1090-3 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken Teil 3: Technische Anforderungen für Aluminiumtragwerke<sup>5</sup>
- (4) EN 1999 ist in fünf Teile gegliedert: A FOS 110 h. 211
- EN 1999-1-1 Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken Allgemeine Bemessungsregeln
- EN 1999-1-2 Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken Tragwerksbemessung für den Brandfall der Brandfal
- EN 1999-1-3 Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken Ermüdungsbeanspruchte Tragwerke
- EN 1999-1-4 Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken Kaltgeformte Profiltafeln
- EN 1999-1-5 Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken Schalen.

#### 1.1.2 Anwendungsbereich von EN 1999-1-4

(1)P EN 1999-1-4 behandelt die Bemessung kaltgeformter Aluminium-Trapezprofile. Die Bemessungsmethoden sind anwendbar für profilierte Produkte, die aus kalt- oder warmgewalztem Vormaterial durch Kaltumformung wie Rollformen oder Abkanten hergestellt sind. Die Ausführung von Aluminiumkonstruktionen aus kaltgeformten Profiltafeln ist in EN 1090-3 behandelt.

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

- (2) Es werden auch Bemessungsregeln für die Scheibentragfähigkeit von Schubfeldern aus Aluminium-Profiltafeln angegeben.
- (3) Dieser Teil gilt nicht für stabförmige Kaltprofile mit C-, Z- oder ähnlichen Profilquerschnitten sowie kaltgeformte und geschweißte Rund- oder Rechteckhohlquerschnitte aus Aluminium.
- (4) EN 1999-1-4 beschreibt Verfahren für die rechnerische und die versuchsgestützte Bemessung. Die rechnerischen Bemessungsverfahren gelten nur in den angegebenen Grenzen für die Werkstoffkennwerte und

-

<sup>5</sup> ZZ. in Vorbereitung.

#### EN 1999-1-4:2007

geometrischen Verhältnisse, für die ausreichende Erfahrung und Versuchsergebnisse vorhanden sind. Diese Einschränkungen gelten nicht für die versuchsgestützte Bemessung.

(5) EN 1999-1-4 beinhaltet keine Lastannahmen für Montage und Gebrauch.

#### 1.2 Normative Verweisungen

(1) Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

# 1.2.1 Allgemeines

EN 1090-1	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile <sup>6</sup>
EN 1090-3	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 3: Technische Anforderungen für Aluminiumtragwerke $^6$

#### 1.2.2 Bemessung

Eurocode 0 — Grundlagen der Tragwerksplanung
Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Alle Teile
Eurocode 5 — Bemessung und Konstruktion von Holzbauwerken — Teil 1-1: Allgemeines — Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln dards/sist/8c9d482d-5816-42dd-b5ac-

# 1.2.3 Werkstoffe und Werkstoffprüfung

EN 485-2:1994	Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bänder, Bleche und Platten — Teil 2: Mechanische Eigenschaften
EN 508-2:2000	Dachdeckungsprodukte aus Metallblech — Festlegungen für selbsttragende Bedachungselemente aus Stahlblech, Aluminiumblech oder nichtrostendem Stahlblech — Teil 2: Aluminium
EN 1396:1996	Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bandbeschichtete Bleche und Bänder für allgemeine Anwendungen — Spezifikationen
EN 10002-1	Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur
EN 10088-1	Nichtrostende Stähle — Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle

# 1.2.4 Verbindungselemente

EN ISO 1479	Sechskant-Blechschrauben
EN ISO 1481	Flachkopf-Blechschrauben mit Schlitz
EN ISO 15480	Sechskant-Bohrschrauben mit Bund mit Blechschraubengewinde

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> ZZ. in Vorbereitung.

-

EN ISO 15481	Flachkopf-Bohrschrauben mit Kreuzschlitz mit Blechschraubengewinde
EN ISO 15973	Geschlossene Blindniete mit Sollbruchdorn und Flachkopf
EN ISO 15974	Geschlossene Blindniete mit Sollbruchdorn und Senkkopf
EN ISO 15977	Offene Blindniete mit Sollbruchdorn und Flachkopf
EN ISO 15978	Offene Blindniete mit Sollbruchdorn und Senkkopf
EN ISO 15981	Offene Blindniete mit Sollbruchdorn und Flachkopf
EN ISO 15982	Offene Blindniete mit Sollbruchdorn und Senkkopf
EN ISO 7049:1994	Linsenkopf-Blechschrauben mit Kreuzschlitz

#### 1.2.5 **Sonstiges**

EN ISO 12944-2	Beschichtungsstoffe —	Korrosionsschutz	von Stahlbauten	durch	Beschichtungs-
systeme — Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen					

#### 1.3 Begriffe

Ergänzend zu EN 1999-1-1 gelten für EN 1999-1-4 die folgenden Begriffe:

#### 1.3.1

# Ausgangsmaterial | Ch | A

Bleche und Bänder aus Aluminium, aus welchen durch Kaltumformung Profiltafeln hergestellt werden

#### 1.3.2

#### Streckgrenze des Ausgangsmaterials

0.2%-Dehngrenze  $f_0$  des Ausgangsmaterials EN 1999-1-4 2007 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8c9d482d-5816-42dd-b5ac-

#### 1.3.3

#### Scheibenwirkung

Tragwirkung von Profiltafeln bei Schubbeanspruchung in Scheibenebene

#### 1.3.4

#### elastische Verformungsbehinderung

die Behinderung von Verschiebungen und Verdrehungen an Stellen eines Querschnittes, wodurch die Beanspruchbarkeit hinsichtlich Beulen bzw. Knicken erhöht wird

#### 1.3.5

#### bezogener Schlankheitsgrad

eine normierte, materialbezogene Schlankheit

#### 1.3.6

#### Verformungsbehinderung

die Behinderung von Verschiebungen, Verdrehungen oder Verwölbungen eines Profils oder eines ebenen Teilquerschnittes, die die Beanspruchbarkeit hinsichtlich Beulen bzw. Knicken erhöht, wie bei einer unnachgiebigen Stützung

#### 1.3.7

#### Schubfeldbemessung

eine Bemessungsmethode zur Berücksichtigung der Scheibenwirkung von Profiltafeln hinsichtlich Steifigkeit und Beanspruchbarkeit einer Konstruktion

#### 1.3.8

#### Auflager

Stelle, wo Kräfte oder Momente eines Bauteils zum Fundament oder zu einem anderen Bauteil übergeleitet werden

#### 1.3.9

#### wirksame Dicke

ein rechnerische Dicke in Verbindung mit dem Beulen eines ebenen Querschnittsteiles

#### 1.3.10

#### reduzierte wirksame Dicke

die rechnerische Dicke in Verbindung mit dem globalen Beulen einer Aussteifung in einem zweiten Berechnungsschritt, wenn lokales Beulen im ersten Berechnungsschritt berücksichtigt wurde

#### 1.4 Formelzeichen

(1) Zusätzlich zu den Formelzeichen in EN 1999-1-1 werden folgende Zeichen benutzt:

#### Abschnitte 1 bis 6

- C Drehfedersteifigkeit;
- *k* Längsfedersteifigkeit;
- $\theta$  Verdrehung;
- $b_{\rm D}$  Nennbreite einer ebenen Teilfläche;
- $h_{\rm w}$  Steghöhe, vertikal zwischen den Systemlinien der Gurte gemessen;
- $s_{\rm W}$  Stegbreite, schräg zwischen den Eckenmitten gemessen;
- $\chi_{\rm d}$  Abminderungsfaktor für Knicken (Biegeknicken der Längsaussteifungen)
- γ der Winkel zwischen zwei benachbarten ebenen Teilflächen;
- $\phi$  die auf die Gurte bezogene Stegneigung.

#### Abschnitt 8 Verbindungen mit mechanischen Verbindungselementen

d<sub>w</sub> Durchmesser von (Dicht-)Scheibe oder Kopf des Verbindungselementes;

 $f_{\rm u,min}$  die kleinere Zugfestigkeit der beiden verbundenen Bauteile;

 $f_{\text{u,sup}}$  Zugfestigkeit der Unterkonstruktion, in welche die Schraube eingedreht ist;

 $f_{\rm V}$  Streckgrenze der Unterkonstruktion aus Stahl; 1999-1-4-2007

*t*<sub>min</sub> Dicke des dünneren der beiden verbundenen Bauteile;

t<sub>sup</sub> Dicke der Unterkonstruktion, in welche die Schraube eingedreht ist.

(2) Weitere Begriffe und Formelzeichen werden bei deren Erstverwendung erläutert.

#### 1.5 Geometrie und Festlegungen für Abmessungen

#### 1.5.1 Querschnittsformen

- (1) Kaltgeformte Profiltafeln haben innerhalb festgelegter Toleranzen konstante Blechdicke und über ihre gesamte Länge gleichförmigen Querschnitt.
- (2) Die Querschnitte von kaltgeformten Profiltafeln bestehen im Wesentlichen aus einer Anzahl von ebenen Teilflächen, die durch gekrümmte Elemente verbunden sind.
- (3) Typische Querschnittsformen von kaltgeformten Profiltafeln zeigt Bild 1.1.
- (4) Kaltgeformte Profiltafeln können entweder unausgesteift sein oder Längsaussteifungen in Stegen oder Gurten oder auch in beiden aufweisen.

# 1.5.2 Aussteifungsformen

(1) Typische Formen von Längsaussteifungen kaltgeformter Profiltafeln zeigt Bild 1.2.

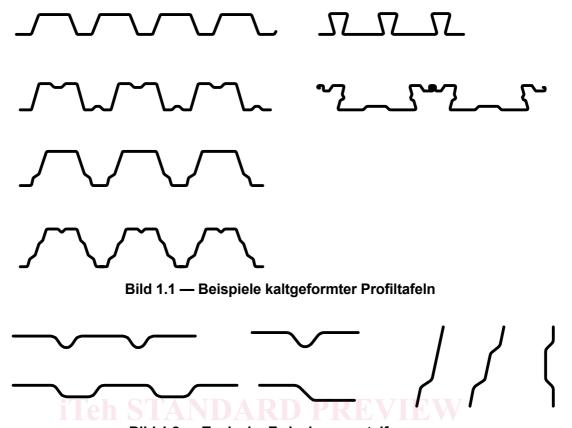


Bild 1.2 — Typische Zwischenaussteifungen

#### 1.5.3 Abmessungen der Querschnitte

- (1) Die Maße kaltgeformter Profiltafeln, einschließlich Gesamtbreite b, Gesamthöhe h, innerer Biegeradius r, sowie alle Außenabmessungen mit indexloser Bezeichnung werden, falls nicht anders festgelegt, über die Außenkontur gemessen, siehe Bild 5.1.
- (2) Falls nicht anders angegeben, werden die, die mit Index versehen sind, Querschnittsabmessungen kaltgeformter Profiltafeln wie zum Beispiel  $b_{\rm p}$ ,  $h_{\rm w}$  oder  $s_{\rm w}$  entweder bis zur Blechmittellinie bzw. bis zur Eckenmitte gemessen.
- (3) Bei geneigten Stegen wird die schräge Länge s parallel zur Neigung gemessen.
- (4) Die Abwicklung der Steghöhe wird einschließlich der Stegaussteifungen entlang der Blechmittellinien gemessen.
- (5) Die Abwicklung der Gurtbreite wird einschließlich aller inneren Aussteifungen entlang der Blechmittellinie gemessen.
- (6) Die Dicke *t* ist, sofern nicht anders angegeben, die Nennblechdicke. Siehe 3.2.2.

#### 1.5.4 Festlegung der Bauteilachsen

- (1) Für Profiltafeln werden in EN 1999-1-4 folgende Festlegungen für die Bauteilachsen verwendet:
  - y-y für die Achse parallel zur Profiltafelebene;
  - z-z f
    ür die Achse rechtwinklig zur Profiltafelebene.

# 2 Bemessungsgrundlagen

- (1) Die Bemessung kaltgeformter Profiltafeln muss mit den allgemeinen Regeln in EN 1990 und EN 1999-1-1 übereinstimmen.
- (2) Für die Grenzzustände der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit sind angemessene Teilsicherheitsbeiwerte festzulegen.
- (3) Beim Nachweis der Grenzzustände der Tragfähigkeit gelten folgende Teilsicherheitsbeiwerte m.:

für Beanspruchbarkeit von Querschnitten und Bauteilen, bei denen das Versagen durch Instabilität eintritt:

 $\gamma_{\rm M1}$ 

für Beanspruchbarkeit von Querschnitten, bei denen das Versagen durch Zugbruch eintritt:

 $\gamma_{M2}$ 

für Beanspruchbarkeit von Verbindungen:

 $\gamma_{\rm M3}$ 

ANMERKUNG Zahlenwerte für  $\gamma_{Mi}$  können im Nationalen Anhang festgelegt werden. Für Bauwerke werden die folgenden Werte empfohlen:

 $\gamma_{\rm M1} = 1,10$ 

 $\gamma_{M2} = 1,25$ 

 $\gamma_{M3} = 1,25$ 

(4) Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit ist in der Regel der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_{M,ser}$  zu verwenden.

ANMERKUNG Zahlenwerte für mationalen Anhang festgelegt werden. Für Bauwerke wird der folgende Wert empfohlen:

$$\gamma_{\rm M,ser} = 1.0.$$

(5) Bei der Bemessung von Tragwerken aus kaltgeformten Profiltafeln ist zwischen "Konstruktionsklassen" zu unterscheiden, die in Abhängigkeit von der Art ihrer tragenden Funktion im Bauwerk wie folgt definiert sind:

Konstruktionsklasse I: Tragwerke, bei denen kaltgeformte Profiltafeln integrierende Elemente des

Tragwerks im Hinblick auf Gesamttragfähigkeit und Steifigkeit sind, siehe

6.3.3;

Konstruktionsklasse II: Tragwerke, bei denen kaltgeformte Profiltafeln für die Tragfähigkeit und

Stabilität bestimmter Bauteile erforderlich sind:

Konstruktionsklasse III: Tragwerke, bei denen kaltgeformte Profiltafeln derart eingesetzt werden,

dass sie lediglich Lasten auf die Unterkonstruktion abgeben.

ANMERKUNG 1 Der Nationale Anhang kann Regeln für die Zuordnung von Konstruktionsklasse mit Schadensfolgenklasse nach EN 1990 festgelegen.

ANMERKUNG 2 Bei den Konstruktionsklassen I und II sollten die Anforderungen an die Ausführung in den Ausführungsunterlagen angegeben sein, siehe EN 1090-3.

#### 3 Werkstoffe

#### 3.1 Allgemeines

- (1) Die auf Rechnung basierenden Bemessungsverfahren nach EN 1999-1-4 dürfen für Bauteile aus den in Tabelle 3.1 aufgeführten Legierungen in den dort angegebenen Zuständen angewendet werden.
- (2) Für rechnerische Bemessungen nach EN 1999-1-4 muß die 0,2%-Dehngrenze  $f_0$  mindestens  $f_0 = 165 \text{ N/mm}^2$  betragen.
- (3) Aluminiumhalbzeug, das für kaltgeformte Profiltafeln verwendet wird, sollte für die vorgesehene Kaltumformung (Querschnittsform und Herstellverfahren) geeignet sein.

ANMERKUNG Andere Aluminiumwerkstoffe und -produkte siehe Nationaler Anhang.

#### 3.2 Aluminiumlegierungen für Bauteile

#### 3.2.1 Materialeigenschaften

- (1) Die charakteristischen Werte für die 0,2%-Dehngrenze  $f_{\rm 0}$  und für die Zugfestigkeit  $f_{\rm u}$  sind unmittelbar aus den Produktnormen zu entnehmen, durch Übernahme der Kleinstwerte von  $R_{\rm p0,2}$  und  $R_{\rm m}$ .
- (2) Es darf vorausgesetzt werden, dass die mechanischen Kennwerte für Druck die gleichen sind wie für Zug.
- (3) Soll ein teilplastischer Biegewiderstand ausgenutzt werden, darf das Verhältnis der charakteristischen Werte von Zugfestigkeit  $f_u$  zu 0,2%-Dehngrenze  $f_0$  nicht kleiner als 1,2 sein.
- (4) Die Bemessungswerte der übrigen Werkstoffkennwerte, z. B. Elastizitätsmodul, sind EN 1999-1-1 zu entnehmen.