

DIN EN 1090-4

ICS 91.010.30; 91.080.13; 91.080.17

Ersatz für
DIN EN 1090-4:2018-09

**Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken –
Teil 4: Technische Anforderungen an tragende, kaltgeformte Bauelemente
aus Stahl und tragende, kaltgeformte Bauteile für Dach-, Decken-, Boden-
und Wandanwendungen;
Deutsche Fassung EN 1090-4:2018**

Execution of steel structures and aluminium structures –
Part 4: Technical requirements for cold-formed structural steel elements and cold-formed
structures for roof, ceiling, floor and wall applications;
German version EN 1090-4:2018

Exécution des structures en acier et des structures en aluminium –
Partie 4: Exigences techniques pour éléments et structures en acier formés à froid pour
applications en toiture, plafond, paroi verticale et plancher;
Version allemande EN 1090-4:2018

Gesamtumfang 98 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 1090-4:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 135 „Ausführung von Tragwerken aus Stahl und aus Aluminium“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SN (Norwegen) gehalten wird.

Das zuständige Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-08-14 AA „Stahlbauten, Herstellung (SpA zu CEN/TC 135 und ISO/TC 167)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Die Normen DIN EN 1090-2 bis DIN EN 1090-5 enthalten mehrfach die Formulierung „sofern nicht anders festgelegt“ (siehe z. B. DIN EN 1090-4:2020-06, Tabelle F.2). Diese Formulierung ist von der Arbeitsgruppe 14 des Technischen Komitees CEN/TC 135 für DIN EN 1090-4 so interpretiert worden, dass Mitgliedsstaaten die Möglichkeit haben, weiterhin in Abweichung zu dieser Norm nationale Bestimmungen anzuwenden, sofern diese existieren.

In Deutschland kommt die Öffnung „sofern nicht anders festgelegt“ nicht zur Anwendung. Ausnahme bildet Anhang E. Hier gilt abweichend für Deutschland DIN 55634, *Beschichtungsstoffe und Überzüge – Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen aus Stahl*.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1090-4:2018-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) im Nationalen Vorwort wurde eine Erläuterung zu „sofern nicht anders festgelegt“ ergänzt.

Frühere Ausgaben

DIN 18807-3: 1987-06
DIN 18807-3/A1: 2001-05
DIN EN 1090-4: 2018-09

Deutsche Fassung

**Ausführung von Stahltragwerken und
Aluminiumtragwerken —
Teil 4: Technische Anforderungen an tragende, kaltgeformte
Bauelemente aus Stahl und tragende, kaltgeformte Bauteile
für Dach-, Decken-, Boden- und Wandanwendungen**

Execution of steel structures and
aluminium structures —
Part 4: Technical requirements for cold-formed
structural steel elements and cold-formed structures
for roof, ceiling, floor and wall applications

Exécution des structures en acier et des structures en
aluminium —
Partie 4: Exigences techniques pour éléments et
structures en acier formés à froid pour applications en
toiture, plafond, paroi verticale et plancher

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 6. Februar 2017 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 letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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 Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe, Formelzeichen und Abkürzungen	12
3.1 Begriffe	12
3.2 Symbole und Abkürzungen	14
4 Vorschriften und Dokumentation	15
4.1 Ausführungsunterlagen	15
4.1.1 Allgemeines	15
4.1.2 Ausführungsklassen	16
4.1.3 Verlegepläne	16
4.1.4 Geometrische Toleranzen	17
4.2 Dokumentation der Montage	18
4.2.1 Allgemeines	18
4.2.2 Dokumentation der Montagequalität	18
4.2.3 Sicherheit der Montagearbeiten	18
4.3 Detaillierte Dokumentation der Rückverfolgbarkeit	18
4.4 Ausführungsdokumentation	18
5 Ausgangsprodukte	18
5.1 Allgemeines	18
5.2 Identifizierbarkeit, Prüfbescheinigungen und Rückverfolgbarkeit	19
5.3 Werkstoffe	19
5.4 Grenzabmaße der Dicke	21
5.5 Mindestnennblechdicken	21
5.5.1 Profiltafeln	21
5.5.2 Tragende Bauteile	22
5.6 Geometrische Toleranzen	22
5.7 Mechanische Verbindungselemente	22
5.7.1 Allgemeines	22
5.7.2 Arten von Befestigungselementen und Werkstoffen	23
5.8 Zubehör	24
5.9 Oberflächenschutz	24
5.10 Leistungskriterien für das Verhalten bei Brand von außen bei Dachkonstruktionen	24
5.11 Brandverhalten	24
5.12 Feuerbeständigkeit	24
5.13 Freisetzen gefährlicher Stoffe	25
5.14 Blitzschutz	25
6 Herstellung	25
6.1 Allgemeines	25
6.2 Identifizierbarkeit	25
6.3 Kaltumformen	25
6.4 Schneiden	25
6.4.1 Allgemeines	25
6.4.2 Scherschneiden und Nibbeln	26
6.4.3 Thermisches Schneiden	26

6.5	Stanzen	26
6.5.1	Allgemeines	26
6.5.2	Ausführung	26
7	Schweißen	27
7.1	Schweißen von individuell hergestellten, kaltgewalzten Hohlprofilen	27
7.1.1	Allgemeines	27
7.1.2	Qualifizierung von Schweißverfahren und Schweißpersonal	28
7.1.3	Geometrische Toleranzen	29
7.1.4	Kontrolle und Prüfung von geschweißten nach Maß kaltgewalzten Profilen	29
7.2	Widerstandspunktschweißen	29
7.3	Schweißen auf der Baustelle	29
8	Mechanisches Verbinden	30
8.1	Allgemeines	30
8.2	Einsatz von gewindefurchenden Schrauben und Bohrschrauben	30
8.3	Einsatz von Blindnieten	31
8.4	Einsatz von Setzbolzen	31
8.5	Befestigung von kaltgeformten tragenden Bauteilen und Profiltafeln mit der Unterkonstruktion	32
8.5.1	Arten von Verbindungen	32
8.5.2	Befestigung der Profiltafeln mit der Unterkonstruktion quer zur Spannrichtung	32
8.5.3	Befestigung der Profiltafeln mit der Unterkonstruktion parallel zur Spannrichtung der Profiltafel	34
8.5.4	Unterkonstruktion aus Metall	34
8.5.5	Unterkonstruktion aus Holz oder Holzwerkstoffen	34
8.5.6	Unterkonstruktion aus Beton oder Mauerwerk	34
8.6	Verbindung von Profiltafeln	35
8.7	Rand- und Zwischenabstände von Verbindungselementen für Profiltafeln	35
8.7.1	Allgemeines	35
8.7.2	Randabstände bei Trapezprofilen und Kassettenprofilen	36
9	Montage	36
9.1	Allgemeines	36
9.2	Baustellenbedingungen	36
9.3	Schulung/Anleitung von Baupersonal	37
9.4	Kontrolle vorangegangener Arbeiten	37
9.5	Verlegepläne	37
9.6	Erforderliche Werkzeuge	37
9.7	Sicherheit auf der Baustelle	37
9.8	Kontrolle von Verpackung und Inhalt	38
9.9	Lagerung	38
9.10	Beschädigte tragende Bauteile, Profiltafeln und Verbindungselemente	39
9.11	Entladen, Hebezeuge/Seile/Gurte	39
9.12	Verlegen	39
9.13	Verlegerichtung	39
9.14	Einhaltung der Überdeckungsbreite beim Einbau	39
9.15	Zustand nach der Montage (Bohrspäne, Oberflächenbeschmutzung, Schutzfolie)	39
9.16	Abnahme nach der Montage	40
9.17	Schubfelder	40
9.18	Blitzschutz	41
10	Oberflächenschutz	41
10.1	Korrosionsschutz	41
10.2	Reinigung und Wartung	41
10.2.1	Organisch beschichtete Produkte	41
10.2.2	Produkte mit metallischem Überzug	42
10.2.3	Nichtrostender Stahl	42

11	Geometrische Toleranzen	42
11.1	Allgemeines	42
11.2	Toleranzkategorien	42
11.3	Grundlegende Toleranzen.....	43
11.3.1	Allgemeines	43
11.3.2	Herstelltoleranzen	43
11.3.3	Montagetoleranzen	43
11.4	Ergänzende Toleranzen	43
12	Kontrollen, Prüfungen und Nachbesserung.....	44
12.1	Allgemeines	44
12.2	Tragende Bauteile, Profiltafeln und Verbindungselemente.....	44
12.2.1	Allgemeines	44
12.2.2	Nichtkonforme Produkte.....	44
12.3	Herstellung: geometrische Maße der gefertigten tragenden Bauteile und Profiltafeln	44
12.3.1	Allgemeines	44
12.3.2	Profiltafeln	44
12.3.3	Bauteile	45
12.4	Kontrolle des montierten Tragwerks	46
12.5	Kontrolle von Verbindungselementen	46
12.5.1	Gewindeformende Schrauben	46
12.5.2	Blindniete	46
12.5.3	Setzbolzen	46
12.5.4	Verbindungen mit metrischen Schrauben	46
Anhang A (normativ)	Grundanforderungen an Profiltafeln.....	47
A.1	Allgemeines	47
A.2	Unterkonstruktionen.....	47
A.2.1	Werkstoffe.....	47
A.2.2	Scherkräfte/Festpunkte.....	47
A.3	Randausbildung der Verlegefläche	47
A.3.1	Dachrandabschluss in Längsrichtung	47
A.3.2	Querschnittsschwächungen.....	48
A.3.3	Aussteifungen und Doppellagen	48
A.3.4	Vermeidung von Eisschanzen	49
A.4	Bauphysikalische Anforderungen	50
A.4.1	Allgemeines	50
A.4.2	Wasserdurchlässigkeit	50
A.4.3	Wärmedämmung	50
A.4.4	Vermeidung von Tauwasser/Feuchteschutz.....	50
A.4.5	Luftschalldämmung (R_w)	51
A.4.6	Schallabsorption (α_w)	51
A.4.7	Blitzschutz.....	51
A.5	Dachentwässerung.....	52
Anhang B (normativ)	Sonderanforderungen an Profiltafeln	54
B.1	Allgemeines	54
B.2	Gebrauchstauglichkeit.....	54
B.3	Auflagerbreiten	55
B.4	Unterkonstruktion aus Beton oder Mauerwerk	55
B.5	Exzentrische Verbindungen.....	57
B.6	Aussteifung von Kassettenprofilen	58
B.7	Begehbarkeit.....	58
B.7.1	Begehbarkeit während der Montage.....	58
B.7.2	Begehbarkeit und Zugang nach der Montage.....	58
B.7.3	Prüfung der Begehbarkeit.....	59
B.8	Biegesteifer Stoß.....	60

B.9	Drehbettung	63
B.10	Auskragende Profile.....	63
B.11	Öffnungen in der Verlegefläche.....	65
Anhang C (informativ) Dokumentation.....		68
Anhang D (normativ) Geometrische Toleranzen.....		69
D.1	Allgemeines	69
D.2	Grundlegende und ergänzende Herstelltoleranzen — Kaltgeformte Profiltafeln	69
D.3	Grundlegende und ergänzende Herstelltoleranzen —für kaltgeformte Bauteile einschließlich nach Maß kaltgewalzter Hohlprofile	74
D.3.1	Gekantete oder gefalzte Bauteile.....	74
D.3.2	Rollgeformte Profile.....	75
Anhang E (normativ) Korrosionsschutz durch metallische Überzüge mit oder ohne organische Beschichtungen		77
E.1	Korrosionsschutz.....	77
E.2	Eignung von Beschichtungssystemen	81
E.2.1	Auswahl.....	81
E.2.2	Untersuchung der Eignung (Erstprüfung).....	86
E.2.3	Überwachung	88
E.2.4	Kontaktkorrosion.....	89
Anhang F (normativ) Zusätzliche Angaben.....		93
F.1	Liste mit zusätzlich erforderlichen Angaben	93
F.2	Liste mit zusätzlichen Angaben, sofern nicht anders festgelegt	93
Literaturhinweise.....		95

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 1090-4:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 135 „Ausführung von Tragwerken aus Stahl und aus Aluminium“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2019 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ist Teil der Reihe EN 1090, die aus den folgenden Teilen besteht:

- EN 1090-1, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile*
- EN 1090-2, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken*
- EN 1090-3, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 3: Technische Anforderungen an Aluminiumtragwerke*
- EN 1090-4, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 4: Technische Anforderungen an tragende, kaltgeformte Bauelemente aus Stahl und tragende, kaltgeformte Bauteile für Dach-, Decken-, Boden- und Wandanwendungen*
- 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*

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an die Ausführung, d. h. Herstellung und Montage, von kaltgeformten, tragenden Bauteilen und Profiltafeln aus Stahl und kaltgeformten Tragwerken für Dach-, Decken-, Boden-, Wand- und Bekleidungsanwendungen fest.

Diese Europäische Norm gilt für Tragwerke, die nach der Normenreihe EN 1993 bemessen sind.

Diese Europäische Norm gilt für tragende Bauteile und Profiltafeln, wie in EN 1993-1-3 definiert.

Diese Europäische Norm darf bei Tragwerken, die nach anderen Bemessungsregeln bemessen wurden, angewendet werden, vorausgesetzt, die Bedingungen für die Ausführung stimmen mit diesen überein und erforderliche zusätzliche Anforderungen sind festgelegt.

Diese Europäische Norm legt außerdem die Anforderungen an die Ausführung, d. h. Herstellung und Montage, von Tragwerken aus kaltgeformten Profiltafeln für Dach-, Decken-, Boden- und Wandanwendungen unter vorwiegend ruhenden oder seismischen Lastbedingungen und deren Dokumentation fest.

Diese Europäische Norm umfasst Profiltafeln der Konstruktionsklassen I und II nach EN 1993-1-3, die in Tragwerken verwendet werden.

Diese Europäische Norm gilt für tragende Bauteile aller Konstruktionsklassen nach EN 1993-1-3.

Als tragende Profiltafeln gelten an dieser Stelle:

- Profiltafeln, z. B. Trapez-, Well-, oder Kassettenprofile (Bild 1), oder

Als tragende Bauteile gelten an dieser Stelle:

- Bauteile (Querschnitte mit tragendem Profil), die durch Kaltumformen hergestellt werden (Bild 2).

Diese Europäische Norm umfasst außerdem:

- nicht geschweißte, zusammengesetzte Querschnitte (Bild 2b und 2c);
- kaltgeformte Hohlprofile, einschließlich Schweißung der Längsnaht, die nicht in EN 10219-1 behandelt sind;
- perforierte, gelochte und mikroprofilierte Profiltafeln und Bauteile.

ANMERKUNG 1 Geschweißte, zusammengesetzte Querschnitte sind nicht im Anwendungsbereich enthalten; die Ausführungsbestimmungen sind in EN 1090-2 enthalten.

Diese Europäische Norm umfasst außerdem Abstandhalterkonstruktionen zwischen Außen- und Innenschale oder Ober- und Unterschale für Dächer, Wände und Decken, die aus kaltgeformten Profiltafeln hergestellt wurden sowie die Verbindungen und Befestigungen der zuvor aufgeführten Bauteile, sofern sie zur Lastübertragung beitragen.

Diese Europäische Norm umfasst auch Stahlprofiltafeln für Verbunddecken, z. B. in deren Montage- und Betonagezustand.

Diese Norm umfasst keine Verbundkonstruktionen, bei denen die Wechselwirkung unterschiedlicher Werkstoffe integraler Bestandteil des Tragwerksverhaltens ist, z. B. Sandwich-Elemente und Verbunddecken.

Diese Europäische Norm umfasst keine erforderlichen Nachweise und Ausführungsregeln für Wärme-, Feuchtigkeits-, Schall- und Brandschutz.

Diese Europäische Norm beinhaltet keine Bestimmungen hinsichtlich Dachdeckung und Wandbekleidung, die durch herkömmliche Klempner- oder andere handwerkliche Verfahren hergestellt wurden.

Anhang B dieser Norm betrifft vom Planer zu berücksichtigende Bestimmungen, die bisher nicht in EN 1993-1-3 enthalten sind. Die Leitlinien in diesem Anhang werden zukünftig ganz oder teilweise durch Leitlinien ersetzt, die in EN 1993 noch zu ergänzen sind.

Diese Europäische Norm behandelt keine detaillierten Anforderungen an Wasser- oder Luftundurchlässigkeit und thermische Aspekte von Profiltafeln.

ANMERKUNG 2 Konstruktionen, die in dieser Norm behandelt werden, können beispielsweise sein:

- einschalige- oder mehrschalige Dächer, wobei die tragende Konstruktion (Unterschale) oder die tatsächliche Dachdeckung (Oberschale) oder beide aus kaltgeformten Bauteilen und Profiltafeln bestehen;
- einschalige- oder mehrschalige Wände, wobei die tragende Konstruktion (Innenschale) oder die tatsächliche Bekleidung (Außenschale) oder beide aus kaltgeformten Bauteilen und Profiltafeln bestehen; oder
- Träger aus kaltgeformten Bauteilen.

ANMERKUNG 3 Konstruktionen können aus tragenden Stahlbauteilen und -profiltafeln nach EN 1090-4 und tragenden Aluminiumbauteilen nach EN 1090-5 zusammengefügt werden.

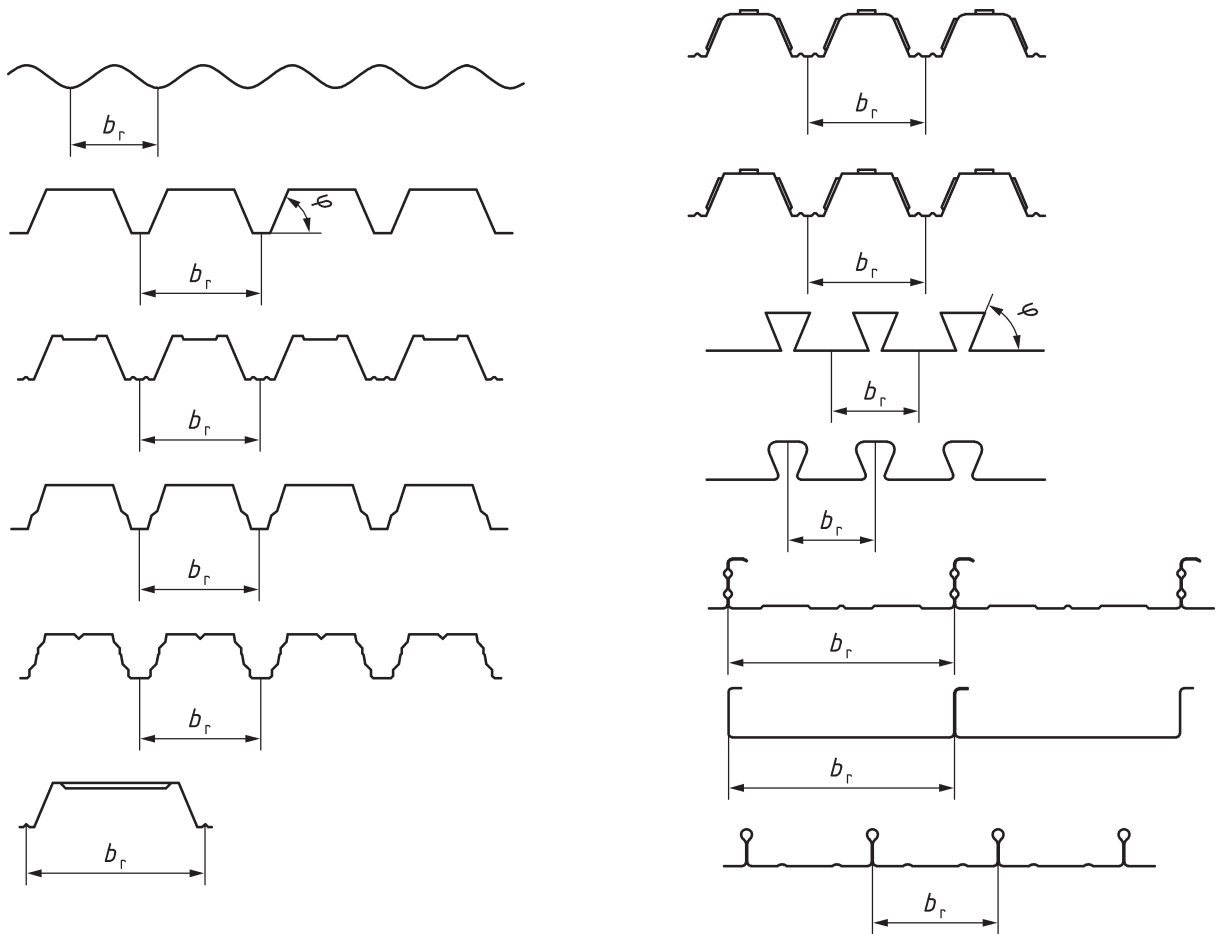


Bild 1 — Beispiele für Profiltafeln

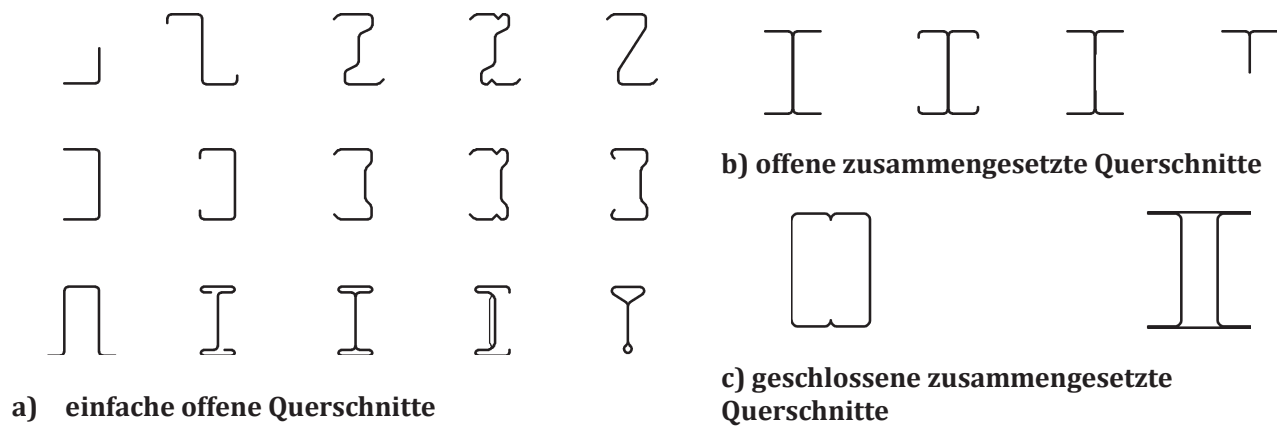


Bild 2 — Beispiele für tragende Profile

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

EN 508-1, *Dachdeckungs- und Wandbekleidungsprodukte aus Metallblech — Spezifikation für selbsttragende Dachdeckungsprodukte aus Stahlblech, Aluminiumblech oder nichtrostendem Stahlblech — Teil 1: Stahl*

EN 508-3, *Dachdeckungsprodukte aus Metallblech — Festlegungen für selbsttragende Bedachungselemente aus Stahlblech, Aluminiumblech oder nichtrostendem Stahlblech — Teil 3: Nichtrostender Stahl*

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

EN 1090-2:2008+A1:2011, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken*

EN 1991 (alle Teile), *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke — Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau*

EN 1993-1-1:2005, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

EN 1993-1-3:2006, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-3: Allgemeine Regeln — Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche*

EN 1993-1-4:2006, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln — Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen*

EN 1995-1-1, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 1-1: Allgemeines — Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau*

EN 10143, *Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl — Grenzabmaße und Formtoleranzen*

EN 10152, *Elektrolytisch verzinkte kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen — Technische Lieferbedingungen*

EN 10162:2003, *Kaltprofile aus Stahl — Technische Lieferbedingungen — Grenzabmaße und Formtoleranzen*

EN 10169:2010+A1:2012, *Kontinuierlich organisch beschichtete (bandbeschichtete) Flacherzeugnisse aus Stahl — Technische Lieferbedingungen*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10346, *Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen — Technische Lieferbedingungen*

EN 13523-1, *Bandbeschichtete Metalle — Prüfverfahren — Teil 1: Schichtdicke*

EN 13523-6, *Bandbeschichtete Metalle — Prüfverfahren — Teil 6: Haftfestigkeit nach Eindrücken (Tiefungsprüfung)*

EN 13523-7:2014, *Bandbeschichtete Metalle — Prüfverfahren — Teil 7: Widerstandsfähigkeit gegen Rissbildung beim Biegen (T-Biegeprüfung)*

EN 13523-8, *Bandbeschichtete Metalle — Prüfverfahren — Teil 8: Beständigkeit gegen Salzsprühnebel*

EN 13523-10, *Bandbeschichtete Metalle — Prüfverfahren — Teil 10: Beständigkeit gegen UV-Strahlung mit Leuchtstofflampen und Kondensation von Wasser*

EN 13523-19, *Bandbeschichtete Metalle — Prüfverfahren — Teil 19: Probenplatten und Verfahren zur Freibewitterung*

EN 13523-21, *Bandbeschichtete Metalle — Prüfverfahren — Teil 21: Bewertung von freibewitterten Probenplatten*

EN 13523-26, *Bandbeschichtete Metalle — Prüfverfahren — Teil 26: Widerstand gegen Kondenswasser*

EN 62305-3, *Blitzschutz — Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen (IEC 62305-3)*

EN 62561-1, *Blitzschutzsystembauteile (LPSC) — Teil 1: Anforderungen an Verbindungsbauteile (IEC 62561-1)*

EN ISO 717-1, *Akustik — Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 1: Luftschalldämmung (ISO 717-1)*

EN ISO 1461, *Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) — Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461)*

EN ISO 2081, *Metallische und andere anorganische Überzüge — Galvanische Zinküberzüge auf Eisenwerkstoffen mit zusätzlicher Behandlung (ISO 2081)*

EN ISO 2409, *Beschichtungsstoffe — Gitterschnittprüfung (ISO 2409)*

EN ISO 2808, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Schichtdicke (ISO 2808)*

EN ISO 2810, *Beschichtungsstoffe — Freibewitterung von Beschichtungen — Bewitterung und Bewertung (ISO 2810)*

EN ISO 3452-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 3452-1)*

EN ISO 3834 (alle Teile), *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 3834)*

EN ISO 4042, *Verbindungselemente — Galvanische Überzüge (ISO 4042)*

EN ISO 4136, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Querzugversuch (ISO 4136)*

EN ISO 5173, *Zerstörende Prüfungen von Schweißnähten an metallischen Werkstoffen — Biegeprüfungen (ISO 5173)*

EN ISO 6270-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit — Teil 1: Kontinuierliche Kondensation (ISO 6270-1)*

EN ISO 6507 (alle Teile), *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507)*

EN ISO 8492, *Metallische Werkstoffe — Rohr — Ringfaltversuch (ISO 8492)*

EN ISO 8493, *Metallische Werkstoffe — Rohr — Aufweitversuch (ISO 8493)*

EN ISO 9227, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen (ISO 9227)*

EN ISO 9712, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung (ISO 9712)*

EN ISO 11654, *Akustik — Schallabsorber für die Anwendung in Gebäuden — Bewertung der Schallabsorption (ISO 11654)*

EN ISO 12944-2, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen (ISO 12944-2)*

EN ISO 12944-4, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung (ISO 12944-4)*

EN ISO 12944-6, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 6: Laborprüfungen zur Bewertung von Beschichtungssystemen (ISO 12944-6)*

EN ISO 12944-7, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten (ISO 12944-7)*

EN ISO 14554, (alle Teile) *Schweißtechnische Qualitätsanforderungen — Widerstandsschweißen metallischer Werkstoffe (ISO 14554)*

EN ISO 14713 (alle Teile), *Zinküberzüge — Leitfäden und Empfehlungen zum Schutz von Eisen- und Stahlkonstruktionen vor Korrosion (ISO 14713)*

EN ISO 14731, *Schweißaufsicht — Aufgaben und Verantwortung (ISO 14731)*

EN ISO 14732, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14732)*

EN ISO 15607, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln (ISO 15607)*

EN ISO 17639, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Makroskopische und mikroskopische Untersuchungen von Schweißnähten (ISO 17639)*

EN ISO 17872:2007, *Beschichtungsstoffe — Leitfaden zum Anbringen von Ritzen durch eine Beschichtung auf Metallplatten für Korrosionsprüfungen (ISO 17872:2007)*

3 Begriffe, Formelzeichen und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

Bauteil I

Bauteil (üblicherweise die Profiltafel), das dem Kopf des Verbindungselements zugewandt ist (bei Blindnieten der Senkkopf)

3.1.2

Bauteil II

zweites Bauteil einer Verbindung (üblicherweise die Unterkonstruktion)

3.1.3

Dachtragschale

lastabtragende Tafel

BEISPIEL Z. B. für Lasten aus Dämmung und Außenschale.

3.1.4

Dachrandabschluss

am freien Ende eines überstehenden ebenen Elements angefügtes Kantelement, um tragende Bauelemente am lokalen Beulen zu hindern und um die Geometrie beim Begehen sicherzustellen

3.1.5

Randabschluss

tragende Randprofile um die Kante einer Stahlverbunddecke herum, um den feuchten Beton beim Betonieren zurückzuhalten

3.1.6

Verbindung

Verbindungselement und der Vorgang des Befestigens sowie die letztlich verbundenen Bauteile

3.1.7

Verwahrungsblech

nichttragendes Bauteil, z. B. Zubehör und Abdeckungen in Bereichen von Sockeln, Traufen, Giebelseiten, Dachfirsten und Kanten

3.1.8

Verlegepläne

Zeichnungen, welche die Lage der Bauteile angeben und Einzelheiten zu den Ausführungen enthalten

3.1.9

Kassettenprofile

Profiltafel mit großlippiger Randaussteifung, geeignet zur Verlegung mit angrenzenden Kassettenprofilen, so dass eine Fläche aus gerippter Bekleidung entsteht, die in der Lage ist, eine parallele Ebene aus Profiltafeln zu tragen

3.1.10

Durchdringung

auf der Baustelle hergestellte Öffnung in der Profiltafel

3.1.11

Aussteifung

Behinderung seitlicher Verformungen oder Verdrehungen oder Verwölbungen eines Bauteils oder Elements, die die Tragfähigkeit gegenüber Stabilitätsversagen ähnlich wie eine starre Lagerung erhöht

3.1.12

Kalotte

größere Dichtscheibe, die an die entsprechende Profilform angepasst ist, bestehend aus Aluminium, Stahl oder nichtrostendem Stahl mit einer angeklebten Dichtung und einem passenden Korrosionsschutz, welche verwendet werden kann, wenn Profiltafeln über ihre Obergurte verankert werden

3.1.13

kaltgeformtes tragendes Bauteil

tragendes Bauteil aus Stahlprofilen durch Kaltwalzen oder Kanten hergestellt

3.1.14

Auswechselung

Profile um eine Aussparung in Decken-, Dach- oder Wandebenen herum

3.2 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole und Abkürzungen:

C	Korrosivitätskategorie
D	Randwelligkeit am Längsstoß
E	Elastizitätsmodul
F	Kraft
I	Flächenträgheitsmoment
K	Scherkraft des Verbindungselements
L	Spannweite, Abstand
M	Biegemoment
R	Endauflagerreaktion
T	Schubfluss
V	Scherkraft des tragenden Bauteils
a	Abstand zwischen Verbindungselement und Steg der Profiltafel
b	Breite, Breite des Distanzbandes
d	Lochdurchmesser, Nenndurchmesser des Verbindungselements
e	Abstand des Lochs vom Rand, Abstand zwischen Verbindungselement und Mittellinie des Gurtes der Profiltafel, Abstand zwischen Verbindungselementen
g	Eigengewicht des Daches, einschließlich des Eigengewichtes des Profils
h	Profilhöhe
l	zweilagige Überdeckungslänge
p	Lochabstand
q_0	α -fache Dachlast
r	Radius
t	Dicke des Metallblechs ohne Beschichtung, Lochabstand
Δ	Abweichung, Toleranz
δ	Abweichung von der Geradheit
φ	Neigung des Stegs des Profils

Indizes

A	Endauflager, Abstand (Mitte zu Mitte) der Aussparung vom Endauflager oder vom Momentennullpunkt
B	innen, Zwischenstrebe
I	Bauteil 1, Profiltafel
II	Bauteil 2, Unterkonstruktion/Profiltafel
L	Längsrand, linke Seite
N	Nennblechdicke $BD + \Delta$
R	Profilrippenrand, rechte Seite
S	Zugkraft der Halterungen aufgrund von Scherbewehrung, Schubsteifigkeit
U	Untergurt
V	Schublast, Dicke des bei der Prüfung gemessenen Stahls ohne Beschichtung
f	Gurtbreite — theoretische Anforderung, die für statische Berechnungen verwendet wird
g	Eigengewicht des Daches
i	ideale Entfernung zwischen Auflagern
k	auskragendes Profil
n	Nennlochdurchmesser, erforderlicher
r	Profilrippe
s	Aussteifung am Steg
t	Zugkraft
w	Steg
α	Faktor q_0/q

4 Vorschriften und Dokumentation

4.1 Ausführungsunterlagen

4.1.1 Allgemeines

Für alle Teile der Konstruktion müssen die notwendigen Informationen und technischen Anforderungen vor Beginn dieses Teils der Ausführungsarbeiten vereinbart und vollständig geregelt sein. Es muss auch geregelt werden, wie bei Änderungen bereits vereinbarter Ausführungsunterlagen verfahren wird. Die Ausführungsunterlagen bestehen aus Verlegeplänen und Details, beruhend auf der Tragwerksplanung, und müssen die nachstehenden Punkte berücksichtigen:

- a) Zusatzangaben, nach Auflistung in Anhang F;
- b) Ausführungsklassen, siehe 4.1.2;
- c) technische Anforderungen, die die Sicherheit bei den Ausführungsarbeiten betreffen, siehe 4.2.3 und 9.7;
- d) Vorbereitungsgrade, falls zutreffend, siehe EN 1090-2;
- e) Toleranzklassen, siehe 4.1.4.

ANMERKUNG Die Mitgliedstaaten können die Verantwortlichkeiten der Beteiligten regeln.

4.1.2 Ausführungsklassen

Es gibt vier Ausführungsklassen, bezeichnet als EXC1 bis EXC4, wobei die Anforderungen von EXC1 bis EXC4 steigen.

Die Ausführungsunterlagen müssen die relevante(n) Ausführungsklasse bzw. Ausführungsklassen festlegen.

ANMERKUNG Die Anforderungen an die Auswahl der Ausführungsklassen sind in EN 1993-1-1:2005, Anhang C, angegeben.

Eine Auflistung der Anforderungen, die von den Ausführungsklassen abhängen, ist in EN 1090-2 enthalten.

Bauteile und Profiltafeln, die dieser Norm entsprechen, dürfen für EXC1 bis EXC3 verwendet werden. Es gibt keine Unterscheidung in den Anforderungen der jeweiligen Ausführungsklassen innerhalb dieser Europäischen Norm für Profiltafeln. EN 1090-2 kommt nicht zur Anwendung.

4.1.3 Verlegepläne

Verlegepläne müssen Bestandteil der Ausführungsunterlagen sein und beruhen auf der Tragwerksplanung.

Verlegepläne und Aufbauanweisungen müssen folgende Details enthalten und müssen für die Ausführung angefertigt werden:

- Art und Lage der tragenden Bauteile und Profiltafeln;
- Befestigung auf der Unterkonstruktion und Anordnung der Verbindungselemente;
- tragende Bauteile und Profiltafeln mit Profilbezeichnung und Namen des Herstellers, Ausgangsprodukte, Nennblechdicke, Fertigungslänge und Korrosionsschutz;
- Verlegerichtung der Profiltafeln und spezielle Einbaureihenfolge;
- statisch wirksame Überdeckung (biegesteife Verbindungen), falls zutreffend;
- Ausführungstoleranzen;
- Verbindungselemente mit Typbezeichnung, Name des Herstellers der Verbindungselemente (nicht gültig für metrische Schrauben), Typ der Unterlegscheibe und anderer Befestigungsmaterialien, Anordnung und Abstände, spezielle Einbauanweisungen je nach Typ der Verbindung, z. B. Lochdurchmesser, Achsabstände und Randabstände;
- Typ und Einzelheiten zur Unterkonstruktion für die tragenden Bauteile und Profiltafeln, z. B. Werkstoff, Achsabstände und Maße, Dachneigung;

- Einzelheiten zu den Längs- und Querstößen sowie zu den Rändern der Verlegefläche;
- Öffnungen in den Verlegeflächen, einschließlich der erforderlichen Auswechslungen, z. B. bei Oberlichtern, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen und Dachentwässerung, falls zutreffend;
- Aufbauten oder Abhängungen, z. B. für Rohrleitungen, Kabelbündel oder abgehängte Decken, falls zutreffend;
- Hinweis, dass alle tragenden Bauteile und Profiltafeln unmittelbar nach dem Verlegen zu befestigen sind;
- Einzelheiten zu besonderen Einbaumaßnahmen, falls zutreffend;
- besondere Vorrichtungen für die Montage, falls zutreffend;
- alle spezifischen Gefährdungen, die mit der Konstruktion zusammenhängen, sollten identifiziert werden;
- Einzelheiten zum Korrosionsschutz, z. B. Kontaktflächen zwischen unterschiedlichen Metallen oder zwischen Metallen und Holz, Beton, Mauerwerk oder Putz, falls zutreffend;
- Einzelheiten zum Montagezustand und zur Lage von Dichtungsbändern, zu Profüllüllern für Profiltafeln und zu Sonderbauteilen, falls zutreffend;
- Einzelheiten zu Lagerplätzen für Bauteil- und Profiltafelstapel auf Dachflächen und Decken nach den statischen Berechnungen;
- Einzelheiten zur Begehbarkeit, falls zutreffend;
- Einzelheiten zur Witterungsbeständigkeit, falls zutreffend;
- Einzelheiten zum Brandschutz, falls zutreffend;
- Einzelheiten zum Wärmeschutz, falls zutreffend;
- Einzelheiten zum Schallschutz, falls zutreffend;
- Einzelheiten zur Luftdichtheit, falls zutreffend.

Verlegeflächen und Bereiche von Verlegeflächen, die als Schubfeld zur Stabilisierung des Bauwerks oder von Gebäudeteilen vorgesehen sind, müssen in den Verlegeplänen als „Schubfeld“ besonders gekennzeichnet sein.

4.1.4 Geometrische Toleranzen

In Abschnitt 11 sind zwei Arten von geometrischen Toleranzen definiert:

- a) grundlegende Toleranzen;
- b) ergänzende Toleranzen, die in zwei Klassen unterteilt sind, bei denen die Anforderungen von Klasse 1 zu Klasse 2 strenger werden (siehe 11.4).

4.2 Dokumentation der Montage

4.2.1 Allgemeines

Es muss festgelegt sein, ob eine Dokumentation der Montagequalität für den Einbau verlangt wird.

Die Montageberichte müssen den Stand und den Fortschritt der Bauarbeiten sowie bemerkenswerte Zwischenfälle während der Montage dokumentieren.

Anhang C enthält eine Liste der für die Montagedokumentation empfohlenen Inhalte.

4.2.2 Dokumentation der Montagequalität

Die folgenden Punkte müssen dokumentiert werden:

- a) Organigramm und die für jeden Teil der Ausführung jeweils verantwortlichen Personen;
- b) die zur Anwendung kommenden Arbeitsprozesse, Verfahren und Arbeitsanweisungen;
- c) ein für die Arbeiten spezifischer Qualitätsmanagementplan, siehe EN 1090-2, falls anwendbar;
- d) die Vorgehensweise bei Abweichungen und Abänderungen;
- e) die Vorgehensweise beim Auftreten von Nichtkonformitäten, bei Reklamationen und Streitigkeiten hinsichtlich der Qualität;
- f) festgelegte Kontrollprüfungen oder Anforderungen an die Beaufsichtigung von Kontrollen und Prüfungen, sowie das Festlegen der dazu notwendigen Zugangsbedingungen.

4.2.3 Sicherheit der Montagearbeiten

Verfahrensbeschreibungen mit genauen Arbeitsanweisungen müssen die technischen Anforderungen in Hinblick auf die Arbeitssicherheit bei der Montage nach 9.7 berücksichtigen.

4.3 Detaillierte Dokumentation der Rückverfolgbarkeit

Die Ausgangsmaterialien für die Herstellung kaltgeformter tragender Stahlbauteile und Profiltafeln müssen zu jedem Zeitpunkt rückverfolgbar sein, von der Lieferung bis zur Montage der Tragwerke.

Diese Rückverfolgbarkeit beruht auf den schriftlichen Dokumenten, die für einzelne Produktchargen angefertigt und die einem bestimmten Herstellungsprozess zugewiesen wurden.

4.4 Ausführungsdokumentation

Während der Ausführung der Arbeiten müssen ausreichend Aufzeichnungen als Beleg für das errichtete Tragwerk gemacht werden, damit nachgewiesen werden kann, dass die Stahlkonstruktion den Ausführungsunterlagen entsprechend ausgeführt wurde.

ANMERKUNG Die Mitgliedstaaten können Typ und Inhalt dieser Erklärung festlegen.

5 Ausgangsprodukte

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt legt die grundlegenden Anforderungen fest, die an die tragenden Bauteile und Profiltafeln und die dazugehörigen Dokumente gestellt werden.

Für die Ausführung von Stahltragwerken aus kaltgeformten Produkten verwendete Ausgangsprodukte müssen 5.3 entsprechen.

Sollen Ausgangsprodukte verwendet werden, die nicht durch die in 5.3 aufgeführten Normen abgedeckt sind, müssen deren Eigenschaften festgelegt werden.

5.2 Identifizierbarkeit, Prüfbescheinigungen und Rückverfolgbarkeit

Die Eigenschaften von gelieferten Ausgangsmaterialien müssen so dokumentiert sein, dass sie mit den Sollwerten verglichen werden können.

Für Stahlprodukte, die aus den in 5.3 angegebenen Werkstoffen hergestellt wurden, sind die Eigenschaften mittels Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 zu belegen.

Ausgangsprodukte sind wie folgt zu liefern und zu kennzeichnen:

- a) sie sind in einer geeigneten Verpackung anzuliefern und so zu kennzeichnen, dass der Inhalt leicht identifizierbar ist.
- b) die Etikettierung oder mitgelieferte Bescheinigungen müssen den Anforderungen der Produktnorm entsprechen und sollten die folgenden Angaben in einer gut lesbaren und dauerhaften Form enthalten, die an jeder Packungseinheit anzubringen sind:
 - Name und Werk des Herstellers;
 - Chargenkennzeichnung oder Dokumentationsnummer für die Rückverfolgbarkeit;
 - Kennzeichnung der tragenden Bauteile und Profiltafeln;
 - Paketgewicht;
 - Länge, falls sie zum Heben relevant ist;
 - Anzahl von Produkten in der Verpackung;
 - Dicke;
 - Stahlsorte oder spezifischer Produkthinweis;
 - Korrosionsschutzsystem.

Es wird empfohlen, die Etiketten aufzubewahren. Siehe auch Anhang C.

5.3 Werkstoffe

Werkstoffe für die Herstellung von kaltgeformten tragenden Bauteilen und Profiltafeln müssen Eigenschaften aufweisen, die der geforderten Eignung für den Kaltumformprozess Rechnung tragen.

Werkstoffe für die Herstellung von Profiltafeln müssen den Anforderungen der maßgebenden Europäischen Produktnormen nach Tabelle 1, genügen, sofern nicht anders festgelegt (z. B. ETAs). Stahlsorte und Beschichtungssysteme mit vollständiger Bezeichnung müssen zusammen mit allen erforderlichen Auswahlmöglichkeiten festgelegt werden, die durch die Produktnorm zugelassen sind.

Zum Kaltumformen geeignete unlegierte Stähle sind in EN 1993-1-3 oder in EN 10346 angegeben. Zum Kaltumformen geeignete nichtrostende Stähle sind in EN 508-3 aufgeführt.

Stähle mit Tiefziehgüte nach EN 10346 sind für Profiltafeln nicht zulässig. Die Mindeststreckgrenze für Profiltafeln beträgt 220 N/mm^2 .

Der Endprodukthersteller muss Grundwerkstoffe kaufen, deren Kennwerte vom Lieferanten des Ausgangswerkstoffs in einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 angegeben sind. Daher erfordert das System des Endproduktherstellers nur eine Überprüfung des Dokuments, um sicherzustellen, dass die Kennwerte die Spezifikationen des Produktherstellers erfüllen. Das Abnahmeprüfzeugnis 3.1 muss mindestens die folgenden Angaben in Übereinstimmung mit EN 10346 enthalten:

- Name oder Zeichen der Herstellerfirma;
- Identifikationsnummer;
- Bezeichnung der Werkstoffsorte und Güteklasse;
- Auflagenmasse der nominellen metallischen Schutzüberzüge nach EN 10346, falls zutreffend;
- Nennmaße des bestellten Produkts bzw. Nennblechdicke (t_N) (jeweils in mm) und die ergänzende Toleranz (S) oder die grundlegende Toleranz (N) oder eine spezifische Toleranz, wenn diese in den Ausführungsunterlagen angegeben ist (siehe 5.4);
- Beschichtungssystem mit vollständiger Kennzeichnung;
- bestimmte Auflagenmasse der metallischen Schutzschicht nach EN 10346 in (g/m^2) (diese Angabe kann möglicherweise vom Stahlerzeuger nicht zur Verfügung gestellt werden);
- bestimmte Dicke der organischen Beschichtung auf der sichtbaren Seite/Rückseite in μm (diese Angabe kann möglicherweise vom Stahlerzeuger nicht zur Verfügung gestellt werden);
- Messwerte der mechanischen Werkstoffeigenschaften (siehe auch EN 10346)
 - Streckgrenze oder 0,2 %-Dehngrenze ($R_{eH}/R_{p0,2}$) in MPa;
 - Zugfestigkeit (R_m) in MPa;
 - Bruchdehnung $A_{80 \text{ mm}}$ in %;
 - Verhältnis Biegeradius/Dicke, wenn zutreffend;
 - Haftung des metallischen Überzugs.

Ist kein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 vorhanden oder ist das Abnahmeprüfzeugnis 3.1 unvollständig, muss der gelieferte Grundwerkstoff als nichtkonform behandelt werden, bis nachgewiesen werden kann, dass er die Anforderungen dieser Spezifikation erfüllt.

Tabelle 1 — Werkstoffe^a für Profiltafeln

Stahlsorte	Europäische Norm	Metallischer Überzug ^c	Streckgrenze	Zugfestigkeit	Dehnung
			$R_{p0,2}$ in N/mm ²	R_m in N/mm ²	$A_{80 \text{ mm}}$ in % min.
S220GD ^b	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	220	300	20
S250GD ^b	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	250	330	19
S280GD	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	280	360	18
S320GD	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	320	390	17
S350GD	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	350	420	16
S390GD	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	390	460	16
S420GD	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	420	480	15
S450GD	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	450	510	14
S550GD	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	550	560	.. ^d
^a In einigen Ländern können andere Werkstoffe zulässig sein. ^b Aus diesen Stahlsorten hergestellte Profiltafeln können in einigen Ländern nicht zulässig sein. ^c Es dürfen außerdem andere metallische Überzüge verwendet werden; deren Eigenschaften müssen durch Europäische Normen oder ETAs festgelegt werden. ^d Muss vom Hersteller des Bands (en: coil) angegeben werden.					

5.4 Grenzabmaße der Dicke

Die Ausführungsunterlagen müssen das Grenzmaß der Dicke oder die Toleranzklasse festlegen. Diese kann der Produktnorm für das betreffende Stahlblech oder den betreffenden Bandstahl entsprechen.

In EN 10143 sind die Toleranzklassen („normale“ Toleranz N oder „eingeschränkte“ Toleranz S) für kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl angegeben.

Verglichen mit der betroffenen Produktnorm könnte in der Bauzeichnung eine geringere Blechdickentoleranz angegeben sein. In diesem Fall sollte in den Ausführungsunterlagen ausführlich darauf hingewiesen werden.

Die Dicke der hergestellten Bauteile ist in Bereichen zu messen, die vom Kaltumformen nicht beeinflusst werden.

5.5 Mindestnennblechdicken

5.5.1 Profiltafeln

Die Dicken müssen mit den Ausführungsunterlagen übereinstimmen.

Die Mindestnennblechdicken dürfen die nachfolgend angegebenen Werte nicht unterschreiten, sofern nichts anderes festgelegt ist:

Tragschalen:	$t_N \geq 0,75 \text{ mm}$
Dachdeckungen:	$t_N \geq 0,50 \text{ mm}$
Geschossdecken:	
— als tragende Bauteile:	$t_N \geq 0,75 \text{ mm}$
— als dauerhafte Schale für tragende Betondecken:	$t_N \geq 0,75 \text{ mm}$
Wände und Wandbekleidungen:	
— Außenschale:	$t_N \geq 0,50 \text{ mm}$
— einfache Schale oder Innenschale für alle Stützweiten:	$t_N \geq 0,50 \text{ mm}$
— Kassettenprofile:	$t_N \geq 0,75 \text{ mm}$

ANMERKUNG 1 Die statischen Berechnungen nach den Eurocodes ergeben eine für die Bemessung erforderliche Nenndicke. Die zuvor aufgeführten Werte basieren auf den Erfahrungen der Montagepraxis.

ANMERKUNG 2 Aus ästhetischen Gründen, insbesondere bei Wandanwendungen, können größere Dicken erforderlich sein, um Verwölbungen zu verhindern.

ANMERKUNG 3 In einigen Ländern hängen die zuvor aufgeführten Werte außerdem von Querschnitt und Stützweite des Profils ab und können kleiner als zuvor festgelegt sein.

5.5.2 Tragende Bauteile

Die Dicken müssen mit den Ausführungsunterlagen übereinstimmen.

Die Mindestnenndicken für Dach- und Wandkonstruktionen dürfen die nachfolgend aufgeführten Werte nicht unterschreiten, sofern nicht anders festgelegt:

— Pfetten und Riegel	$t_N \geq 0,88 \text{ mm}$
— Abstandsprofile in Dächern und Wänden:	$t_N \geq 0,75 \text{ mm}$
— Randaussteifungsprofile:	$t_N \geq 1,00 \text{ mm}$
— Randabschluss:	$t_N \geq 0,75 \text{ mm}$
— Halterungen:	$t_N \geq 0,88 \text{ mm}$

müssen jedoch mindestens die Nenndicke der angeschlossenen Profiltafeln (Ausnahme: Randabschluss) aufweisen.

5.6 Geometrische Toleranzen

Geometrische Toleranzen sind in Abschnitt 11 und Anhang D angegeben.

5.7 Mechanische Verbindungselemente

5.7.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt legt die Anforderungen an Schrauben, Blindniete und Setzbolzen für tragende Bauteile und Profiltafeln mit einer Dicke bis zu 4 mm fest. Für andere Arten von mechanischen Verbindungselementen (z. B. metrische Schrauben und Muttern) oder bei einer Dicke über 4 mm gilt EN 1090-2. Schrauben M6, M8

oder M10 werden für nicht vorgespannte Schraubenanwendungen ebenfalls akzeptiert, falls angegeben. Die Schraubenfertigung muss den Anforderungen nach EN 1090-2 entsprechen.

Bei Schraubengrößen M6 bis M10, wenn galvanische Überzüge in Fugen zwischen kaltgeformten Bauteilen verwendet wird, sollte das Risiko der Wasserstoffversprödung kontrolliert werden. Im Allgemeinen ist dies der Fall, wenn die verschraubte Verbindung die folgenden Bedingungen erfüllt:

- nicht vorgespannt;
- Schraubengrad höchstens 8,8 (Härte unter 320 HV);
- Anwendung nur in Korrosionskategorien C1 (sehr niedrig) und C2 (niedrig) nach EN ISO 12944-2 (kein zusätzlicher Wasserstoff aufgrund des Korrosionsvorgangs).

Für nicht vorgespannte Schrauben mit metrischem Gewinde gelten keine Anforderungen an die Schaftteile ohne Gewinde (siehe EN 1090-2).

ANMERKUNG Der Kontakt zwischen Gewinde und Lochrand ist in die Berechnungsregel für die Lochbohrung nach EN 1993-1-3 einbezogen.

5.7.2 Arten von Befestigungselementen und Werkstoffen

Es sind Verbindungselemente nach Europäischen Normen oder Europäischen Technischen Bewertungen (ETA) zu verwenden. Der Typ des Verbindungselements muss zusammen mit der Bezeichnung nach einschlägiger Europäischer Norm oder ETA festgelegt werden.

ANMERKUNG Weitere Angaben zu mechanischen Verbindungselementen für Schubfelder sind EN 1993-1-3:2006, 10.3.4 zu entnehmen.

Die Werkstoffe der Verbindungselemente müssen dem vorgesehenen Verwendungszweck angepasst sein, siehe EN 1993-1-3:2006, Anhang B.

Verbindungselemente sind unterteilt in:

- a) gewindeformende Schrauben; diese werden unterteilt in:
 - gewindefurchende Schrauben, die das Muttergewinde spanlos in vorgebohrten Löchern erzeugen;
 - selbstschneidende Schrauben mit Bohrspitze, die in einem Arbeitsgang ein Loch bohren, das Muttergewinde formen und die Schraube anziehen;
 - Fließbohrschrauben mit Dornspitze, die das Muttergewinde ohne vorgebohrte Löcher durch Materialverdrängung erzeugen;
- b) Blindniete, bestehend aus Niethülse und Nietdorn mit vorbestimmter Bruchstelle;
- c) Setzbolzen, die mit einem Setzwerkzeug durch das Bauteil getrieben werden, das mit der Unterkonstruktion verbunden wird. Einzelheiten zur Zündladung und zu den Antriebskräften sind in den relevanten ETAs angegeben;
- d) Schrauben und Muttern mit metrischem Gewinde und Unterlegscheiben;
- e) Klammerverbindungen. Einzelheiten zu Klammerverbindungen sind in den relevanten ETAs angegeben;
- f) Punktschweißungen.

Verbindungselemente, die Witterungseinflüssen oder ähnlichen Beanspruchungen durch Feuchte ganz oder teilweise (teilweise bedeutet nicht kurzfristige Beanspruchung durch Feuchte während der Montage) ausgesetzt sind, müssen aus austenitischem nichtrostendem Stahl oder Aluminium hergestellt sein, sofern nicht anders festgelegt, außer es kann nachgewiesen werden, dass das Korrosionsschutzsystem des freiliegenden Teils von Verbindungselementen aus unlegiertem Stahl dem Korrosionsschutz der verbundenen Teile entspricht. Das gilt nicht für angeschweißte Bohrspitzen. Bei Verbindungselementen, die nicht aus nichtrostendem Stahl hergestellt wurden, muss der Korrosionsschutz an den Korrosionsschutz, der für die zu verbindenden Teile erforderlich ist, durch Galvanisierung und, falls erforderlich, durch Beschichtung angepasst sein. Die Anforderungen nach EN ISO 4042 müssen beachtet werden. Bei elektrolytischer Galvanisierung muss die Schichtdicke mindestens 8 µm betragen. Eine geringere Dicke könnte zulässig sein, wenn für den vorgesehenen Verwendungszweck der Verbindungselemente spezifische Prüfungen zur Dauerhaftigkeit vorgegeben sind.

Für eine regendichte Verbindung oder Befestigung müssen unter den Kopf des Verbindungselements Unterlegscheiben aus Aluminium oder austenitischem nichtrostendem Stahl mit einer anvulkanisierten Dichtung, die mindestens 1,6 mm dick ist, eingelegt werden. Diese Dichtung muss auf etwa 30 % bis 50 % ihrer Dicke komprimiert werden, um eine regendichte Verbindung zu erhalten (siehe Bild 4). Alternativ müssen die Befestigungselemente mit Zubehörteilen verbunden werden, die eine regendichte Verbindung sicherstellen. Die Empfehlungen der Verbindungselementehersteller müssen eingehalten werden, um eine genaue Umsetzung sicherzustellen.

5.8 Zubehör

Zubehör sind Bauteile, die für die Funktion des Tragwerks unablässig sind, für die jedoch keine Untersuchungen des Grenzzustands der Tragfähigkeit oder des Grenzzustands der Gebrauchstauglichkeit durchgeführt werden müssen, z. B. Seitenabschlüsse, Dichtbänder, Profillfüller für Profiltafeln oder Verwahrungsbleche. Für sie gelten die gleichen Anforderungen an Dauerhaftigkeit, Korrosionsschutz und Brandverhalten wie für die in 5.3 und 5.5 aufgeführten tragenden Bauteile und Profiltafeln, sofern nicht anders festgelegt.

5.9 Oberflächenschutz

Die Prüfung der Eignung eines Korrosionsschutzsystems für eine Korrosivitätskategorie ist nach Abschnitt 10 und Anhang E dieser Norm durchzuführen.

ANMERKUNG Gebäude sind normalerweise für eine lange Schutzdauer „H“ (EN ISO 12944-1) vorgesehen, sofern nicht anders festgelegt.

EN 1993-1-4:2006, Anhang A enthält ein Verfahren zur Auswahl des Werkstoffs für nichtrostenden Baustahl in typischen Gebäudeumgebungen.

5.10 Leistungskriterien für das Verhalten bei Brand von außen bei Dachkonstruktionen

Das Brandverhalten bei einem Brand von außen bei tragenden Profiltafeln kann nach EN 14782 bestimmt werden.

5.11 Brandverhalten

Siehe EN 1090-1.

5.12 Feuerbeständigkeit

Siehe EN 1090-1.

5.13 Freisetzen gefährlicher Stoffe

Siehe EN 1090-1.

5.14 Blitzschutz

Für tragende Bauteile und Profiltafeln aus Metall, die Teil der Blitzschutzanlage bilden, müssen die Empfehlungen nach EN 62305-3 angewendet werden.

6 Herstellung

6.1 Allgemeines

Tragende Bauteile und Profiltafeln müssen durch Kaltumformen aus Stahlblech oder -band hergestellt werden. Die gekrümmten Bereiche dürfen keine für das bloße Auge sichtbaren Risse aufweisen.

ANMERKUNG In Produktnormen für Flacherzeugnisse sowie in EN 10162:2003, Anhang A sind die Grenzwerte für Radien (Biegeradius/Dicke) in Abhängigkeit von Stahlsorte und Stahlqualität festgelegt, oberhalb derer mit dem bloßen Auge sichtbare Risse zu erwarten sind.

Beim Kaltumformen von nichtrostendem Blech oder Band aus Stahl muss die Umformanlage gereinigt werden, falls mit der gleichen Anlage andere Stähle geformt werden sollen. Andere Möglichkeiten müssen durch Prüfung nachgewiesen werden.

Beim Schweißen gilt mit Ausnahme von Längsnähten bei Hohlprofilen, EN 1090-2.

6.2 Identifizierbarkeit

Zu allen Zeitpunkten der Fertigung muss jedes Bauteil oder jede Verpackung mit gleichartigen Stahlbauteilen durch ein geeignetes System identifizierbar sein.

6.3 Kaltumformen

Formgebung durch Kaltumformen mittels Rollprofilieren oder Pressen muss den in der betreffenden Produktnorm gegebenen Anforderungen an die Kaltumformbarkeit entsprechen und muss unter Berücksichtigung der Anforderungen nach Abschnitt 10 und innerhalb der in Abschnitt 11 festgelegten Toleranzen erfolgen. Hämmern ist nicht zulässig.

Umgeformte Bauteile mit beschädigter Oberflächenbeschichtung oder mangelhafter Haftung des metallischen Überzugs müssen wie nichtkonforme Produkte behandelt werden. Die Mindestinnenradien sind festzulegen, um Schäden zu vermeiden.

6.4 Schneiden

6.4.1 Allgemeines

Trennschnitte müssen so ausgeführt werden, dass die Anforderungen dieser Europäischen Norm an die geometrischen Toleranzen erfüllt werden.

ANMERKUNG Bekannte und anerkannte Schneidverfahren sind beispielsweise Scherschneiden, Nibbeln, Sägen, thermisches Schneiden und Wasserstrahlverfahren. Gegebenenfalls dürfen andere Verfahren angewendet werden, wenn sie den Korrosionsschutz nicht beeinflussen und wenn die Eignung in der werkseigenen Produktionskontrolle des Herstellers dokumentiert ist.

Stimmt der Prozess nicht mit den Anforderungen überein, darf er so lange nicht eingesetzt werden, bis er korrigiert und erneut überprüft wurde. Sind beschichtete Werkstoffe zu schneiden, ist ein Schneidverfahren zu wählen, bei dem die Beschichtung möglichst wenig beschädigt wird.

Grate, die Verletzungen verursachen können oder die ordnungsgemäße Ausrichtung oder Lage von Profilen oder Profiltafeln behindern, sind zu entfernen.

6.4.2 Scherschneiden und Nibbeln

Die Schnittflächen müssen nötigenfalls geprüft werden, um wesentliche Mängel zu beseitigen. Wird Schleifen oder maschinelles Bearbeiten nach dem Scherschneiden oder Nibbeln angewendet, muss die Schleif- oder Bearbeitungstiefe mindestens 0,5 mm betragen. Anschließend ist der Korrosionsschutz zu erneuern.

6.4.3 Thermisches Schneiden

Die Eignung thermischer Schneidprozesse, einschließlich der Auswirkung auf den Korrosionsschutz, muss überprüft werden. Die Anforderungen nach EN 1090-2 gelten.

6.5 Stanzen

6.5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt legt die Anforderungen an das Stanzen von Löchern und Kerben in kaltgeformte tragende Stahlbauteile und Profiltafeln mit einer Blechdicke bis zu 15 mm fest, sofern nicht anders festgelegt.

Für Verbindungen mit mechanischen Verbindungselementen und Bolzen gelten die Anforderungen nach EN 1090-2.

ANMERKUNG Die nach EN 1090-2:2008+A1:2011, Tabelle 11 für Schrauben mit einem Nenndurchmesser von 12 mm festgelegten Lochspiele sind ebenfalls auf Nenndurchmesser von 6 mm bis 10 mm anwendbar.

Unterschiedliche Löcher im gleichen kaltgeformten Stahlbauteil dürfen verschiedenen Ausführungsklassen zugeordnet sein.

6.5.2 Ausführung

Stanzen ist zulässig, sofern die Bauteilnenndicke nicht größer ist als der Nenndurchmesser des Lochs bzw. bei einem nicht runden Loch nicht größer ist als dessen kleinstes Maß.

Sofern nicht anders festgelegt, dürfen Löcher durch Stanzen ohne Aufreiben hergestellt werden bei einer Blechdicke von:

- bis zu 4 mm für alle Ausführungsklassen;
- bis zu 8 mm für EXC1, EXC2 und EXC3.

Andernfalls ist Stanzen ohne Aufreiben nicht zulässig. Die Löcher und Nuten müssen mit einem um mindestens 2 mm geringeren Durchmesser gestanzt und anschließend aufgerieben werden.

Bei Konstruktionsdetails, die starken zyklischen oder seismischen Spannungen ausgesetzt sind (DCH — siehe EN 1993-1-1:2005, Anhang C), müssen gestanzte Löcher mit einer Dicke über 4 mm aufgerieben werden, sofern nicht anders festgelegt.

Stanzen ohne Aufreiben kann auch zulässig sein, sofern in einer geltenden ETA festgelegt.

Bei unlegierten Stählen mit einer Streckgrenze über 460 N/mm² und, falls festgelegt, bei anderen Stahlsorten darf die Härte der Schnittflächen nicht über 450 (HV 10) betragen.

Sofern nicht anders festgelegt, muss die Eignung der Lochungsprozesse folgendermaßen geprüft werden:

- a) aus den Verfahrensprüfungen der Ausgangsmaterialien, einschließlich des Bereiches der bearbeiteten Ausgangsmaterialien, die am empfindlichsten für örtliches Verhärten sind, müssen vier Proben hergestellt werden;
- b) an jeder Probe müssen vier Härteprüfungen an voraussichtlich betroffenen Stellen durchgeführt werden. Die Prüfungen müssen nach der Normenreihe EN ISO 6507 durchgeführt werden.

Wenn die Ausführungsunterlagen einen Stahlwerkstoff fordern, der keine durch den Stanzvorgang gehärtete Werkstoffbereiche enthält, dürfen die Löcher nicht in vollem Durchmesser gestanzt werden, sondern müssen mit einem um 2 mm geringeren Durchmesser gestanzt und anschließend aufgerieben oder gebohrt werden.

Sofern nicht anders festgelegt, muss für gestanzte Löcher auch das Folgende gelten (siehe Bild 3):

- i) die Höhe der Schnittfläche h_s muss mindestens 1/5 der Blechdicke betragen;
- ii) das Lochspiel Δ_2 darf 1/10 der Blechdicke nicht überschreiten;
- iii) die Grate Δ_1 dürfen 1/10 der Blechdicke nicht überschreiten, müssen aber kleiner oder gleich 0,50 mm sein.

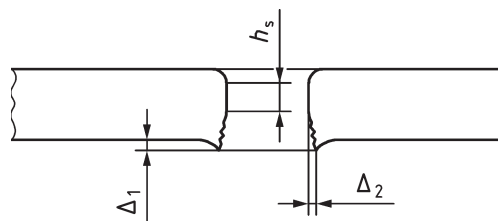


Bild 3 — Zulässiger Verzug bei gestanzten Löchern

Kerben und Kanten der Öffnung müssen abgerundet sein mit einem Radius r von mindestens:

- 5 mm für Dicken größer als 4 mm und 1,0 t für Dicken bis zu 4 mm bei EXC2 und EXC3;
- 10 mm bei EXC4.

7 Schweißen

7.1 Schweißen von individuell hergestellten, kaltgewalzten Hohlprofilen

7.1.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt legt die Anforderungen an das Schweißen von Längsnähten geschlossener kaltgewalzter Hohlprofile fest, sofern nicht anders festgelegt.

Dieser Abschnitt gilt für nach Maß kaltgewalzte, geschweißte tragende Hohlprofile, die nach den Vorgaben des Konstrukteurs herzustellen sind.

Das Schweißen zum Schließen des Querschnitts von kundenspezifischen kaltgewalzten Hohlprofilen muss entsprechend den relevanten Anforderungen des maßgebenden Teils der Normenreihe EN ISO 3834 oder, sofern zutreffend, der Normenreihe EN ISO 14554 durchgeführt werden.

Je nach Ausführungsklasse gelten die folgenden Teile der Normenreihe EN ISO 3834:

- EXC1: EN ISO 3834-4 „Elementare Qualitätsanforderungen“;
- EXC2: EN ISO 3834-3 „Standard-Qualitätsanforderungen“;
- EXC3 und EXC4: EN ISO 3834-2 „Umfassende Qualitätsanforderungen“.

Der jeweilige Schweißplan und WPS (Schweißanweisung, en: welding procedure specification) muss in Übereinstimmung mit EN 1090-2 durchgeführt werden.

7.1.2 Qualifizierung von Schweißverfahren und Schweißpersonal

7.1.2.1 Qualifizierung von Schweißverfahren

Schweißen muss mit qualifizierten Verfahren durchgeführt werden, für die eine Schweißanweisung (WPS) nach EN ISO 15607 verwendet wird, in der die allgemeinen Regeln für die Spezifikation und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe angegeben sind.

Für Widerstandsschweißen mit Hochfrequenz (Schweißprozess Nr. 27 nach EN ISO 4063) und/oder Laserstrahlschweißen (Schweißprozess Nr. 52 nach EN ISO 4063) wird die Qualifizierung der Schweißanweisungen (WPS) auf Grundlage einer vorgezogenen Arbeitsprüfung nach EN ISO 15613 empfohlen. Die folgenden Prüfungen müssen mindestens durchgeführt werden:

- a) Sichtprüfung, Eindringprüfung nach EN ISO 3452-1;
- b) gegebenenfalls eine der folgenden zerstörenden Prüfungen:
 - Biegeprüfung nach EN ISO 5173;
 - Aufweitversuch nach EN ISO 8493;
 - Ringfaltversuch nach EN ISO 8492;
 - Querkugversuch nach EN ISO 4136;
 - makroskopische Untersuchung nach EN ISO 17639.

7.1.2.2 Bediener von Schweißeinrichtungen

Bediener von Schweißeinrichtungen müssen nach EN ISO 14732 qualifiziert sein.

Die Aufzeichnungen von allen Qualifizierungsprüfungen von Bedienern von Schweißeinrichtungen müssen verfügbar sein.

7.1.2.3 Schweißaufsicht

Für EXC2, EXC3 und EXC4 muss die Schweißaufsicht während der Ausführung der Schweißung durch ausreichend qualifiziertes Schweißaufsichtspersonal sichergestellt sein; sie muss über Erfahrungen mit den zu beaufsichtigenden Schweißarbeiten, wie in EN ISO 14731 festgelegt, verfügen.

In Bezug auf die zu beaufsichtigenden Schweißarbeiten muss das Schweißaufsichtspersonal technische Kenntnisse nach EN 1090-2 besitzen.