E DIN EN 1993-1-3:2022-03 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2022-02-11

Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-3: Allgemeine Regeln - Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche; Deutsche und Englische Fassung prEN 1993-1-3:2022

Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-3: General rules - Supplementary rules for cold-formed members and sheeting; German and English version prEN 1993-1-3:2022

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 6

Einleitung 7

1 Anwendungsbereich 11
1.1 Anwendungsbereich zu prEN 1993-1-3 11
1.2 Annahmen 11

2 Normative Verweisungen 12

3 Begriffe und Symbole 12
3.1 Begriffe 12
3.1.1 Werkstoff 12
3.1.2 Kaltgeformte Stahlbauteile, Bleche und Sandwichelemente 13
3.1.3 Arten der Stabilität 14
3.1.4 Querschnittsberechnung 14
3.1.5 Kaltgeformte Stahltragwerke 15
3.1.6 Verbindungen 16
3.2 Symbole 17
3.2.1 Lateinische Großbuchstaben 17
3.2.2 Lateinische Kleinbuchstaben 24
3.2.3 Griechische Großbuchstaben 35
3.2.4 Griechische Kleinbuchstaben 35
3.3 Geometrie und Konventionen 39
3.3.1 Querschnittsformen 39
3.3.2 Form der Steifen 40
3.3.3 Maßangaben für Querschnitte 40
3.3.4 Definition der Koordinatenachsen 41

4 Grundlagen der Bemessung 42
4.1 Grundlegende Anforderungen 42
4.2 Spezifische Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche 42

5 Werkstoffe 44
5.1 Allgemeines 44
5.2 Baustähle 47
5.2.1 Eigenschaften des Grundmaterials 47
5.2.2 Baustoffeigenschaften kaltgeformter Stahlbauteile und Blechkonstruktionen 47
5.2.3 Bruchzähigkeit 48
5.2.4 Materialdicken und Materialdickentoleranzen 48
5.3 Befestigungsmittel 49
5.3.1 Mechanische Verbindungsmittel 49
5.3.2 Schweißzusatzwerkstoffe 50

6 Dauerhaftigkeit 50

7 Tragwerksberechnung ... 50
7.1 Tragwerksmodellierung für die Berechnung ... 50
7.2 Tragwerksberechnung ... 51
7.2.1 Verfahren der Tragwerksberechnung für Überprüfungen der Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit ... 51
7.2.2 Imperfektionen ... 52
7.3 Tragwerksmodellierungen von kaltgeformten Stahlprofilen ... 55
7.3.1 Einfluss ausgerundeter Ecken ... 55
7.3.2 Modellierung für die Querschnittsberechnung ... 58
7.4 Querschnittsberechnung — Geometrische Verhältnisse und Gültigkeitsbereich ... 59
7.5 Querschnittsberechnung — Eindrehen der Gurte ... 61
7.6 Querschnittsberechnung – Lokales Beulen und Gesamtfeldbeulen ... 62
7.6.1 Allgemeines ... 62
7.6.2 Ebene nicht ausgesteifte Querschnittsteile ... 65
7.6.3 Ebene Querschnittsteile mit Rand- oder Zwischensteifen ... 66
7.6.4 Besondere Festlegungen für Trapezbleche ... 77
7.6.5 Besondere Festlegungen für sinusförmige und ähnliche Bleche ... 87
7.7 Querschnittsberechnung — Lokales Beulen zwischen Verbindungsmitteln ... 89

8 Grenzzustände der Tragfähigkeit ... 89
8.1 Querschnittstragfähigkeit ... 89
8.1.1 Allgemeines ... 89
8.1.2 Zentrischer Zug ... 89
8.1.3 Zentrischer Druck ... 90
8.1.4 Biegemoment ... 91
8.1.5 Querkraft ... 96
8.1.6 Beanspruchbarkeit mit Querbelastungen ... 98
8.1.7 Kombinierte Beanspruchung aus Zug und Biegung ... 108
8.1.8 Kombinierte Beanspruchung aus Druck und Biegung ... 109
8.1.9 Kombinierte Normalkraft, Biegemoment und Querkraft ... 109
8.1.10 Kombinierte Normalkraft, Biegemoment, Querkraft und Torsion (früherer Abschnitt 8.1.6) ... 110
8.1.11 Kombinierte Beanspruchung aus Biegemoment und lokaler Querlast oder Auflagerreaktion ... 112
8.2 Knickwiderstand ... 113
8.2.1 Allgemeines ... 113
8.2.2 Biegeknicken von Bauteilen und Blechen unter Druckbeanspruchung ... 113
8.2.3 Drillknicken und Biegedrillknicken von druckbeanspruchten Bauteilen ... 113
8.2.4 Biegedrillknicken biegebeanspruchter Bauteile ... 116
8.2.5 Biegung und zentrische Druckkraft ... 116
8.2.6 Biegung und zentrischer Zug ... 120

9 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit ... 120
9.1 Allgemeines ... 120
9.2 Plastische Verformungen ... 120
9.3 Durchbiegungen ... 121
9.4 Betretbarkeit von Trapezblechen ... 121
9.4.1 Betretbarkeit während des Einbaus ... 121
9.4.2 Betretbarkeit nach dem Einbau ... 121

10 Verbindungen ... 121
10.1 Allgemeines ... 121
10.2 Stöße und Endanschlüsse druckbeanspruchter Bauteile ... 122
10.3 Verbindungen mit mechanischen Verbindungsmitteln ... 122
10.4 Punktschweißungen ... 130
10.5 Überlappungsstöße ... 132
10.5.1 Allgemeines ... 132
10.5.2 Kehlnähte ... 132
10.5.3 Lochschweißungen ... 133

11 Besondere Berücksichtigungen bei Bauteilen, Kassettenprofilen und Blechen 137
11.1 Durch Bleche, Kassettenprofile oder Sandwichelemente eingespannte Träger 137
11.1.1 Allgemeines 137
11.1.2 Berechnungsverfahren 138
11.1.3 Bemessungskriterien 139
11.1.4 Bemessungswerte der Tragfähigkeit 141
11.1.5 Am freien Gurt eines Bauteils vorliegende Steifigkeit der Wegfeder 148
11.1.6 Kräfte in den Blech-Pfetten-Verbindungsmitteln und Reaktionskräfte 149
11.2 Kassettenprofile mit Aussteifung durch Profilbleche 151
11.2.1 Allgemeines 151
11.2.2 Biegemomententragfähigkeit 153
11.3 Besondere Berücksichtigungen bei Blechen 158
11.3.1 Streckenlast oder Einzellast auf Trapezblechen 158
11.3.2 Perforierte Profilbleche 159
11.3.3 Bleche mit Öffnung 160
11.3.4 Trapezbleche mit Überlappung am Auflager 163
11.3.5 Trapezbleche mit seitlichen Überlappungen 170
11.4 Seitliche Stützungen und Verdrehbehinderungen von Bauteilen durch Bleche, Kassettenprofile oder Sandwichelemente 171
11.4.1 Seitliche Stützung an Bauteilen 171
11.4.2 Drehbettung von Bauteilen 174
11.5 Bemessung von Schubfeldern 181
11.5.1 Allgemeines 181
11.5.2 Schubfeldwirkung 181
11.5.3 Voraussetzungen 182
11.5.4 Schubfelder aus Stahl-Profilblechen 183
11.5.5 Schubfelder aus Kassettenprofilen aus Stahl 185

12 Versuchsgestützte Bemessung 186

Anhang A (normativ) Prüfverfahren 188
A.1 Allgemeines 188
A.2 Werkstoffprüfungen 189
A.3 Prüfungen an einzelnen Trägern und Stützen 190
A.3.1 Druckversuche am vollen Querschnitt 190
A.3.2 Zugversuche am vollen Querschnitt 191
A.3.3 Biegeversuche am vollen Querschnitt 192
A.4 Versuche an Tragwerken und Unterbaugruppen 192
A.4.1 Abnahmeprüfung 192
A.4.2 Festigkeitsprüfung 193
A.4.3 Prototypprüfung bis zum Versagen 194
A.4.4 Prüfung der Kalibrierung 194
A.5 Prüfungen an Profilblechen und Kassettenprofilen 195
A.5.1 Allgemeines 195
A.5.2 Einfeldträgerversuch 196
A.5.3 Zweifeldträgerversuch 197
A.5.4 Zwischenauflagerversuch 198
A.5.5 Endauflagerversuch 202
A.5.6 Betretbarkeit 203
A.6 Versuche an drehbehinderten Trägern 204
A.6.1 Allgemeines 204
A.6.2 Zwischenauflagerversuch 205
A.6.3 Bestimmung der Verdrehbehinderung 205
A.7 Prüfungen an Verbindungsmitteln 206
A.8 Prüfungen an Komponenten von Lagereinrichtungen 207
A.9 Auswertung der Versuchsergebnisse 207
A.9.1 Allgemeines 207
A.9.2 Normierung der Versuchsergebnisse 207
A.9.3 Charakteristische Werte 209

A.9.4 Bemessungswerte **211**

Anhang B (informativ) Dauerhaftigkeit von Verbindungsmitteln **213**
B.1 Anwendung dieses informativen Anhangs **213**
B.2 Anwendungsbereich und Gültigkeitsbereich **213**

Anhang C (normativ) Gemischte Anwendung von wirksamen Breiten und wirksamen Dicken bei auskragenden Querschnittsteilen **216**

Literaturhinweise **218**