DIN EN 1993-1-5:2019-10 (D)

Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile; Deutsche Fassung EN 1993-1-5:2006 + AC:2009 + A1:2017 + A2:2019

Inhalt

Seite

Vorwort 4

Nationaler Anhang zu EN 1993-1-5 4

[A1] Europäisches Vorwort der Änderung 1 [/A1] 5

[A2] Europäisches Vorwort der Änderung 2 [/A2] 6

1 Allgemeines 7
1.1 Anwendungsbereich 7
1.2 Normative Verweisungen 7
1.3 Begriffe 7
1.4 Formelzeichen 9

2 Grundlagen für die Tragwerksplanung und Verfahren 10
2.1 Allgemeines 10
2.2 Effektive Breiten bei der Tragwerksberechnung 10
2.3 Einfluss des Plattenbeulens auf die Tragfähigkeit gleichförmiger Bauteile 10
2.4 Methode der reduzierten Spannungen 11
2.5 Bauteile mit veränderlichem Querschnitt 11
2.6 Bauteile mit profilierten Stegblechen 11

3 Berücksichtigung der Schubverzerrungen bei der Bemessung von Bauteilen 12
3.1 Allgemeines 12
3.2 Mittragende Breiten zur Berücksichtigung der Schubverzerrungen bei elastischem Werkstoffverhalten 12
3.2.1 Mittragende Breiten 12
3.2.2 Spannungsverteilung unter Berücksichtigung der Schubverzerrung 14
3.2.3 Lasteinleitung in Blechebene 15
3.3 Berücksichtigung der Schubverzerrungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit 16

4 Plattenbeulen bei Längsspannungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit 17
4.1 Allgemeines 17
4.2 Beanspruchbarkeit bei Längsspannungen 18
4.3 Effektive Querschnittsgrößen 18
4.4 Einzelblechfelder ohne Längssteifen 20
4.5 Längs ausgesteifte Blechfelder 23
4.5.1 Allgemeines 23
4.5.2 Plattenartiges Verhalten 25
4.5.3 Knickstabähnliches Verhalten 25
4.5.4 Interaktion zwischen plattenartigem und knickstabähnlichem Verhalten 27
4.6 Nachweis 27

5 Schubbeulen 28
5.1 Grundlagen 28
5.2 Bemessungswert der Beanspruchbarkeit 29
5.3 Beitrag des Steges 29
5.4 Beitrag der Flansche 32
5.5 Nachweis 33

6 Beanspruchbarkeit bei Querbelastung 33
6.1 Grundlagen 33

6.2 Bemessungswert der Beanspruchbarkeit 34
6.3 Länge der starren Lasteinleitung 34
6.4 Abminderungsfaktor χ_F für die wirksame Lastausbreitungslänge 35
6.5 Wirksame Lastausbreitungslänge 35
6.6 Nachweis 36

7 Interaktion 36
7.1 Interaktion zwischen Schub, Biegemoment und Normalkraft 36
7.2 Interaktion zwischen Querbelastung an den Längsrändern, Biegemoment und Normalkraft 37

8 Flanschinduziertes Stegblechbeulen 38

9 Steifen und Detailausbildung 38
9.1 Allgemeines 38
9.2 Wirkung von Längsspannungen 39
9.2.1 Minimale Anforderungen an Quersteifen 39
9.2.2 Minimale Anforderungen an Längssteifen 41
9.2.3 Geschweißte Blechstöße 41
9.2.4 Steifenausschnitte 42
9.3 Wirkung von Schubspannungen 43
9.3.1 Starre Auflagersteifen 43
9.3.2 Verformbare Auflagersteifen 44
9.3.3 Zwischenliegende Quersteifen 44
9.3.4 Längssteifen 45
9.3.5 Schweißnähte 45
9.4 Wirkung von Querlasten 45

10 Methode der reduzierten Spannungen 45

Anhang A (informativ) Berechnung kritischer Spannungen für ausgesteifte Blechfelder 49
A.1 Äquivalente orthotrope Platten 49
A.2 Kritische Beulspannung bei Blechfeldern mit einer oder zwei Steifen in der Druckzone 52
A.2.1 Allgemeine Vorgehensweise 52
A.2.2 Vereinfachtes Modell für einen Ersatzstab mit elastischer Bettung durch ein Blech 54
A.3 Schubbeulwerte für ausgesteifte Blechfelder 54

Anhang B (informativ) Bauteile mit veränderlichem Querschnitt 56
B.1 Allgemeines 56
B.2 Interaktion von Plattenbeulen und Biegedrillknicken von Bauteilen 57

Anhang C (informativ) Berechnungen mit der Finite-Element-Methode (FEM) 58
C.1 Allgemeines 58
C.2 Anwendung 58
C.3 Modellierung 59
C.4 Wahl des Programms und Dokumentation 59
C.5 Ansatz von Imperfektionen 60
C.6 Werkstoffeigenschaften 62
C.7 Belastungen 63
C.8 Kriterien für den Grenzzustand 63
C.9 Teilsicherheitsbeiwerte 64

Anhang D (informativ) Bauteile mit profilierten Stegblechen 65
D.1 Allgemeines 65
D.2 Grenzzustand der Tragfähigkeit 65
D.2.1 Momententragfähigkeit 65
D.2.2 Schubtragfähigkeit 67
D.2.3 Anforderungen an Endsteifen 68

Anhang E (normativ) Alternative Methoden zur Bestimmung wirksamer Querschnitte 69
E.1 Wirksame Querschnittsflächen für Spannungen unterhalb der Streckgrenze 69
E.2 Wirksame Querschnittsflächen für die Steifigkeit 69