DIN EN 1993-1-5:2025-04 (D)

Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile; Deutsche Fassung EN 1993-1-5:2024

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 5

0 Einleitung 7

1 Anwendungsbereich 10
1.1 Anwendungsbereich von EN 1993-1-5 10
1.2 Annahmen 10

2 Normative Verweisungen 11

3 Begriffe 11
3.1 Begriffe 11
3.2 Vorzeichenregelung 13
3.3 Symbole 13

4 Grundlagen der Tragwerksplanung 14
4.1 Allgemeine Regeln 14
4.1.1 Grundlegende Anforderungen 14
4.2 Teilsicherheitsbeiwerte 15
4.3 Effektive Breiten bei der Tragwerksberechnung 15
4.4 Einfluss des Plattenbeulens auf die Tragfähigkeit gleichförmiger Bauteile 16
4.5 Methode der reduzierten Spannungen 17
4.6 Bemessung mithilfe der Finite-Elemente-Methode 17
4.7 Bauteile mit veränderlichem Querschnitt 18
4.8 Bauteile mit profilierten Stegblechen 18

5 Berücksichtigung der Schubverzerrungen bei der Bemessung von Bauteilen 18
5.1 Allgemeines 18
5.2 Elastische Schubverzerrungen 18
5.2.1 Mittragende Breiten 18
5.2.2 Spannungsverteilung unter Berücksichtigung der Schubverzerrungen 20
5.2.3 Lasteinleitung von Querlasten (Patch Loading) in Blechebene 21
5.3 Berücksichtigung der Schubverzerrungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit 22
5.3.1 Berücksichtigung der Schubverzerrungen 22
5.3.2 Interaktion zwischen der Berücksichtigung von Schubverzerrung und Plattenbeulen 23

6 Plattenbeulen bei Längsspannungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit 23
6.1 Allgemeines 23
6.2 Beanspruchbarkeit bei Längsspannungen 24
6.3 Effektive Querschnittsgrößen 24
6.4 Einzelbeulfelder ohne Längssteifen 26
6.4.1 Plattenbeulen 26
6.4.2 Knickstabähnliches Verhalten 30
6.5 Längs ausgesteifte Beulfelder 31
6.5.1 Allgemeines 31
6.5.2 Plattenbeulen 33
6.5.3 Knickstabähnliches Verhalten 33
6.6 Interpolation zwischen plattenartigem und knickstabähnlichem Verhalten 36
6.6.1 Allgemeines 36
6.6.2 Alternative Methoden zur Berechnung des Wichtungsfaktors ξ 37

6.6.3 Alternatives vereinfachtes Verfahren für längs ausgesteifte Beulfelder unter Biegemomentenbeanspruchung ... 41
6.7 Nachweis ... 42

7 Schubbeulen ... 44
7.1 Allgemeines ... 44
7.2 Bemessungswert der Beanspruchbarkeit ... 45
7.3 Beitrag des Steges ... 46
7.4 Beitrag der Flansche ... 48
7.5 Nachweis ... 49

8 Beanspruchbarkeit bei Patch Loading ... 49
8.1 Allgemeines ... 49
8.2 Bemessungswert der Beanspruchbarkeit ... 50
8.3 Länge der starren Lasteinleitung ... 50
8.4 Abminderungsbeiwert χ_F ... 51
8.5 Wirksame Lastausbreitungslänge ... 51
8.6 Nachweis ... 52

9 Interaktion ... 52
9.1 Interaktion zwischen Schub, Biegemoment und Normalkraft ... 52
9.2 Interaktion zwischen Patch Loading, Biegemoment und Normalkraft ... 53
9.3 Interaktion zwischen Patch Loading, Biegemoment und Schub ... 53

10 Flanschinduziertes Stegblechbeulen ... 54

11 Steifen und Detailausbildung ... 55
11.1 Allgemeines ... 55
11.2 Längsspannungen ... 56
11.2.1 Mindestanforderungen an Quersteifen ... 56
11.2.2 Mindestanforderungen an Längssteifen ... 59
11.2.3 Geschweißte Blechstöße ... 59
11.2.4 Steifenausschnitte ... 60
11.3 Schubspannungen ... 61
11.3.1 Starre Auflagersteifen ... 61
11.3.2 Verformbare Auflagersteifen ... 62
11.3.3 Zwischenliegende Quersteifen ... 62
11.3.4 Längssteifen ... 63
11.3.5 Schweißnähte ... 63
11.4 Querlasten ... 63

12 Methode der reduzierten Spannungen ... 63
12.1 Allgemeines ... 63
12.2 Nachweis der Knicksicherheit ... 64
12.3 Bezogener Beulschlankheitsgrad ... 66
12.4 Abminderungsbeiwerte ... 67

13 Bauteile mit profilierten Stegblechen ... 70
13.1 Allgemeines ... 70
13.2 Grenzzustand der Tragfähigkeit ... 70
13.2.1 Biegemomentenbeanspruchbarkeit ... 70
13.2.2 Beanspruchbarkeit bei Schub ... 72
13.2.3 Beanspruchbarkeit bei Patch Loading ... 73
13.2.4 Interaktion zwischen Schubkraft und Biegemoment ... 74
13.2.5 Interaktion zwischen Querbelastung (Patch Loading), Biegemoment und Schub ... 75
13.2.6 Anforderungen an Endsteifen ... 75

Anhang A (informativ) Berechnung kritischer Spannungen für ausgesteifte Beulfelder ... 76
A.1 Anwendung dieses informativen Anhangs ... 76
A.2 Anwendungsbereich ... 76
A.3 Äquivalente orthotrope Platten für Beulfelder mit mindestens drei Längssteifen ... 76
A.4 Äquivalente orthotrope Platte für Beulfelder mit einer oder zwei Längssteifen ... 77

A.5 Schubbeulwerte 77
A.6 Beulwert für Patch Loading 78

Anhang B (informativ) Bauteile mit veränderlichem Querschnitt 79
B.1 Anwendung dieses informativen Anhangs 79
B.2 Anwendungsbereich 79
B.3 Allgemeines 79
B.4 Interaktion von Plattenbeulen und Biegedrillknicken von Bauteilen 79

Literaturhinweise 80