

# DIN EN 1993-1-5:2017-07 (D)

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

---

| Inhalt  | Seite |
|---|-------|
| Vorwort .....   | 4     |
| Nationaler Anhang zu EN 1993-1-5 .....  | 4     |
| Europäisches Vorwort der Änderung 1 .....   | 5     |
| 1 Allgemeines .....   | 6     |
| 1.1 Anwendungsbereich .....   | 6     |
| 1.2 Normative Verweisungen .....  | 6     |
| 1.3 Begriffe .....  | 6     |
| 1.4 Formelzeichen .....   | 8     |
| 2 Grundlagen für die Tragwerksplanung und Verfahren .....   | 9     |
| 2.1 Allgemeines .....   | 9     |
| 2.2 Effektive Breiten bei der Tragwerksberechnung .....   | 9     |
| 2.3 Einfluss des Plattenbeulens auf die Tragfähigkeit gleichförmiger Bauteile .....                         | 9     |
| 2.4 Methode der reduzierten Spannungen .....  | 10    |
| 2.5 Bauteile mit veränderlichem Querschnitt .....   | 10    |
| 2.6 Bauteile mit profilierten Stegblechen .....   | 10    |
| 3 Berücksichtigung der Schubverzerrungen bei der Bemessung von Bauteilen .....                              | 11    |
| 3.1 Allgemeines .....   | 11    |
| 3.2 Mittragende Breiten zur Berücksichtigung der Schubverzerrungen bei elastischem Werkstoffverhalten ..... | 11    |
| 3.2.1 Mittragende Breiten .....   | 11    |
| 3.2.2 Spannungsverteilung unter Berücksichtigung der Schubverzerrung .....                                  | 13    |
| 3.2.3 Lasteinleitung in Blechebene .....  | 14    |
| 3.3 Berücksichtigung der Schubverzerrungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit .....                          | 15    |
| 4 Plattenbeulen bei Längsspannungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit .....                                 | 16    |
| 4.1 Allgemeines .....   | 16    |
| 4.2 Beanspruchbarkeit bei Längsspannungen .....   | 16    |
| 4.3 Effektive Querschnittsgrößen .....  | 17    |
| 4.4 Einzelblechfelder ohne Längssteifen .....   | 18    |
| 4.5 Längs ausgesteifte Blechfelder .....  | 22    |
| 4.5.1 Allgemeines .....   | 22    |
| 4.5.2 Plattenartiges Verhalten .....  | 24    |
| 4.5.3 Knickstabähnliches Verhalten .....  | 24    |
| 4.5.4 Interaktion zwischen plattenartigem und knickstabähnlichem Verhalten .....                            | 26    |
| 4.6 Nachweis .....  | 26    |
| 5 Schubbeulen .....   | 27    |
| 5.1 Grundlagen .....  | 27    |
| 5.2 Bemessungswert der Beanspruchbarkeit .....  | 27    |
| 5.3 Beitrag des Steges .....  | 28    |
| 5.4 Beitrag der Flansche .....  | 31    |
| 5.5 Nachweis .....  | 31    |
| 6 Beanspruchbarkeit bei Querbelastung .....   | 32    |
| 6.1 Grundlagen .....  | 32    |
| 6.2 Bemessungswert der Beanspruchbarkeit .....  | 32    |
| 6.3 Länge der starren Lasteinleitung .....  | 33    |

|   |  |    |
|---|--|----|
| 6.4   | Abminderungsfaktor $\chi_F$ für die wirksame Lastausbreitungslänge .....                   | 33 |
| 6.5   | Wirksame Lastausbreitungslänge .....   | 34 |
| 6.6   | Nachweis .....   | 35 |
| 7   | Interaktion .....  | 35 |
| 7.1   | Interaktion zwischen Schub, Biegemoment und Normalkraft .....                              | 35 |
| 7.2   | Interaktion zwischen Querbelastrung an den Längsrändern, Biegemoment und Normalkraft ..... | 36 |
| 8   | Flanschinduziertes Stegblechbeulen .....   | 37 |
| 9   | Steifen und Detailausbildung .....   | 37 |
| 9.1   | Allgemeines .....  | 37 |
| 9.2   | Wirkung von Längsspannungen .....  | 38 |
| 9.2.1   | Minimale Anforderungen an Quersteifen .....  | 38 |
| 9.2.2   | Minimale Anforderungen an Längssteifen .....   | 40 |
| 9.2.3   | Geschweißte Blechstöße .....   | 40 |
| 9.2.4   | Steifenausschnitte .....   | 41 |
| 9.3   | Wirkung von Schubspannungen .....  | 42 |
| 9.3.1   | Starre Auflagersteifen .....   | 42 |
| 9.3.2   | Verformbare Auflagersteifen .....  | 43 |
| 9.3.3   | Zwischenliegende Quersteifen .....   | 43 |
| 9.3.4   | Längssteifen .....   | 44 |
| 9.3.5   | Schweißnähte .....   | 44 |
| 9.4   | Wirkung von Querlasten .....   | 44 |
| 10  | Methode der reduzierten Spannungen .....   | 44 |
| Anhang A (informativ) Berechnung kritischer Spannungen für ausgesteifte Blechfelder ..... |  | 48 |
| A.1   | Äquivalente orthotrope Platten .....   | 48 |
| A.2   | Kritische Beulspannung bei Blechfeldern mit einer oder zwei Steifen in der Druckzone ..... | 51 |
| A.2.1   | Allgemeine Vorgehensweise .....  | 51 |
| A.2.2   | Vereinfachtes Modell für einen Ersatzstab mit elastischer Bettung durch ein Blech .....    | 52 |
| A.3   | Schubbeulwerte für ausgesteifte Blechfelder .....  | 53 |
| Anhang B (informativ) Bauteile mit veränderlichem Querschnitt .....                       |  | 55 |
| B.1   | Allgemeines .....  | 55 |
| B.2   | Interaktion von Plattenbeulen und Biegedrillknicken von Bauteilen .....                    | 56 |
| Anhang C (informativ) Berechnungen mit der Finite-Element-Methode (FEM) .....             |  | 57 |
| C.1   | Allgemeines .....  | 57 |
| C.2   | Anwendung .....  | 57 |
| C.3   | Modellierung .....   | 58 |
| C.4   | Wahl des Programms und Dokumentation .....   | 58 |
| C.5   | Ansatz von Imperfektionen .....  | 58 |
| C.6   | Werkstoffeigenschaften .....   | 61 |
| C.7   | Belastungen .....  | 62 |
| C.8   | Kriterien für den Grenzzustand .....   | 62 |
| C.9   | Teilsicherheitsbeiwerte .....  | 63 |
| Anhang D (informativ) Bauteile mit profilierten Stegblechen .....                         |  | 64 |
| D.1   | Allgemeines .....  | 64 |
| D.2   | Grenzzustand der Tragfähigkeit .....   | 64 |
| D.2.1   | Momententragfähigkeit .....  | 64 |
| D.2.2   | Schubtragfähigkeit .....   | 66 |
| D.2.3   | Anforderungen an Endsteifen .....  | 67 |
| Anhang E (normativ) Alternative Methoden zur Bestimmung wirksamer Querschnitte .....      |  | 68 |
| E.1   | Wirksame Querschnittsflächen für Spannungen unterhalb der Streckgrenze .....               | 68 |
| E.2   | Wirksame Querschnittsflächen für die Steifigkeit .....                                     | 68 |