

# DIN EN 1993-5:2010-12 (D)

## Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 5: Pfähle und Spundwände; Deutsche Fassung EN 1993-5:2007 + AC:2009

---

| Inhalt   | Seite     |
|--|-----------|
| Vorwort .....  | 5         |
| Hintergrund des Eurocode-Programms .....   | 5         |
| Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes .....  | 6         |
| Nationale Fassungen der Eurocodes .....  | 7         |
| Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (EN und ETAG) ..... | 7         |
| <b>1 Allgemeines .....</b>   | <b>9</b>  |
| 1.1 Anwendungsbereich .....  | 9         |
| 1.2 Normative Verweisungen .....   | 10        |
| 1.3 Annahmen .....   | 11        |
| 1.4 Unterscheidung nach Grundsätzen und Anwendungsregeln .....   | 11        |
| 1.5 Begriffe .....   | 11        |
| 1.6 Symbole .....  | 12        |
| 1.7 Einheiten .....  | 13        |
| 1.8 Begriffsbestimmung .....   | 13        |
| 1.9 Vereinbarung für die Spundbohlenachsen .....   | 22        |
| <b>2 Grundlagen für Entwurf, Bemessung und Konstruktion .....</b>  | <b>22</b> |
| 2.1 Allgemeines .....  | 22        |
| 2.2 Kriterien für den Grenzzustand der Tragfähigkeit .....   | 23        |
| 2.3 Kriterien für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....   | 24        |
| 2.4 Baugrunderkundungen und Bodenparameter .....   | 24        |
| 2.5 Statische Berechnung .....   | 24        |
| 2.5.1 Allgemeines .....  | 24        |
| 2.5.2 Bestimmung der Einwirkungen .....  | 25        |
| 2.5.3 Tragwerksberechnung .....  | 25        |
| 2.6 Versuchsgestützte Bemessung .....  | 26        |
| 2.6.1 Allgemeines .....  | 26        |
| 2.6.2 Tragpfähle .....   | 26        |
| 2.6.3 Stahlspundwände .....  | 26        |
| 2.6.4 Verankerung .....  | 26        |
| 2.7 Rammbarkeit .....  | 26        |
| <b>3 Werkstoffeigenschaften .....</b>  | <b>27</b> |
| 3.1 Allgemeines .....  | 27        |
| 3.2 Tragpfähle .....   | 27        |
| 3.3 Warmgewalzte Stahlspundbohlen .....  | 27        |
| 3.4 Kaltgeformte Stahlspundbohlen .....  | 28        |
| 3.5 Profile für Gurtungen und Aussteifungen .....  | 28        |
| 3.6 Verbindungsmittel .....  | 28        |
| 3.7 Stahlteile für Anker .....   | 28        |
| 3.8 Stahlteile für kombinierte Spundwände .....  | 28        |
| 3.9 Bruchzähigkeit .....   | 29        |
| <b>4 Dauerhaftigkeit .....</b>   | <b>29</b> |
| 4.1 Allgemeines .....  | 29        |

|   |  |    |
|---|--|----|
| 4.2   | Dauerhaftigkeitsanforderungen für Tragpfähle .....       | 31 |
| 4.3   | Dauerhaftigkeitsanforderungen an Spundwände .....        | 31 |
| 4.4   | Korrosionsraten für die Bemessung .....                  | 32 |
| 5   | Grenzzustände der Tragfähigkeit .....                    | 33 |
| 5.1   | Grundlagen .....   | 33 |
| 5.1.1   | Allgemeines .....  | 33 |
| 5.1.2   | Bemessung .....  | 33 |
| 5.1.3   | Ermüdung .....   | 34 |
| 5.2   | Spundwände .....   | 34 |
| 5.2.1   | Querschnittsklassifizierung .....                        | 34 |
| 5.2.2   | Spundwände bei Biegung und Querkraft .....               | 35 |
| 5.2.3   | Spundwände mit Biegung, Quer- und Normalkraft .....      | 39 |
| 5.2.4   | Lokale Auswirkungen von Wasserdrücken .....              | 44 |
| 5.2.5   | Flachprofile .....                                       | 45 |
| 5.3   | Tragpfähle .....   | 48 |
| 5.3.1   | Allgemeines .....  | 48 |
| 5.3.2   | Bemessungsverfahren und -hinweise .....                  | 48 |
| 5.3.3   | Stahlpfähle .....  | 48 |
| 5.3.4   | Betongefüllte Tragpfähle .....                           | 50 |
| 5.4   | Trägerpfahlwände .....                                   | 50 |
| 5.5   | Kombinierte Wände .....                                  | 50 |
| 5.5.1   | Allgemeines .....  | 50 |
| 5.5.2   | Füllelemente .....                                       | 51 |
| 5.5.3   | Verbindungselemente .....                                | 52 |
| 5.5.4   | Tragelemente .....                                       | 52 |
| 6   | Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit .....            | 53 |
| 6.1   | Grundlagen .....   | 53 |
| 6.2   | Verformungen von Stützwänden .....                       | 53 |
| 6.3   | Verformungen von Tragpfählen .....                       | 53 |
| 6.4   | Konstruktive Aspekte von Stahlspundwänden .....          | 53 |
| 7   | Anker, Gurtungen, Aussteifungen und Anschlüsse .....     | 55 |
| 7.1   | Allgemeines .....  | 55 |
| 7.2   | Verankerungen .....                                      | 55 |
| 7.2.1   | Allgemeines .....  | 55 |
| 7.2.2   | Grundlegende Bemessungsbestimmungen .....                | 56 |
| 7.2.3   | Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit .....         | 56 |
| 7.2.4   | Gebrauchstauglichkeitsnachweis .....                     | 57 |
| 7.2.5   | Anforderungen an die Dauerhaftigkeit .....               | 57 |
| 7.3   | Gurtungen und Aussteifungen .....                        | 57 |
| 7.4   | Verbindungen .....                                       | 58 |
| 7.4.1   | Allgemeines .....  | 58 |
| 7.4.2   | Tragpfähle .....   | 58 |
| 7.4.3   | Verankerung .....  | 60 |
| 8   | Ausführung .....   | 64 |
| 8.1   | Allgemeines .....  | 64 |
| 8.2   | Stahlspundwände .....                                    | 64 |
| 8.3   | Tragpfähle .....   | 64 |
| 8.4   | Verankerungen .....                                      | 64 |
| 8.5   | Gurtungen, Steifen und Verbindungen .....                | 64 |
| Anhang A (normativ) Dünnwandige Stahlspundwände ..... |  | 65 |
| A.1   | Allgemeines .....  | 65 |
| A.1.1   | Geltungsbereich .....                                    | 65 |
| A.1.2   | Form von kaltgeformten Stahlspundbohlen .....            | 65 |
| A.1.3   | Begriffe .....   | 65 |
| A.2   | Grundlagen für Entwurf, Bemessung und Konstruktion ..... | 66 |
| A.2.1   | Grenzzustände der Tragfähigkeit .....                    | 66 |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| A.2.2   | Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit .....                                       | 66        |
| A.3   | Werkstoff- und Querschnittseigenschaften .....                                      | 66        |
| A.3.1   | Werkstoffeigenschaften .....  | 66        |
| A.3.2   | Querschnittseigenschaften .....   | 68        |
| A.4   | Lokales Beulen .....  | 69        |
| A.5   | Querschnittswiderstand .....  | 71        |
| A.5.1   | Allgemeines .....   | 71        |
| A.5.2   | Biegemoment .....   | 72        |
| A.5.3   | Querkräfte .....  | 73        |
| A.5.4   | Lokale Einleitung quergerichteter Kräfte .....                                      | 73        |
| A.5.5   | Kombination aus Querkraft und Biegemoment .....                                     | 74        |
| A.5.6   | Kombination aus Biegemoment und lokalen quergerichteten Kräften .....               | 74        |
| A.5.7   | Kombination aus Biegemoment und Normalkraft .....                                   | 74        |
| A.5.8   | Lokale Querbiegung .....  | 74        |
| A.6   | Rechnerischer Nachweis .....  | 75        |
| A.7   | Versuchsgestützte Bemessung .....   | 75        |
| A.7.1   | Grundlagen .....  | 75        |
| A.7.2   | Bedingungen .....   | 76        |
| A.7.3   | Querschnittswerte auf der Grundlage von Versuchen .....                             | 76        |
| <b>Anhang B (informativ) Versuche mit dünnwandigen Spundbohlen .....</b>        |   | <b>77</b> |
| B.1   | Allgemeines .....   | 77        |
| B.2   | Versuche mit Einfeldträgern .....   | 77        |
| B.3   | Versuche am Zwischenlager .....   | 78        |
| B.4   | Versuche mit Zweifeldträgern .....  | 79        |
| B.5   | Auswertung der Versuchsergebnisse .....   | 80        |
| B.5.1   | Allgemeines .....   | 80        |
| B.5.2   | Anpassung von Versuchsergebnissen .....   | 80        |
| B.5.3   | Charakteristische Werte .....   | 80        |
| B.5.4   | Bemessungswerte .....   | 80        |
| <b>Anhang C (informativ) Anleitung zur Bemessung von Stahlspundwänden .....</b> |   | <b>82</b> |
| C.1   | Bemessung von Spundbohlenquerschnitten für den Grenzzustand der Tragfähigkeit ..... | 82        |
| C.1.1   | Allgemeines .....   | 82        |
| C.1.2   | Nachweis von Klasse-1- und Klasse-2-Querschnitten .....                             | 83        |
| C.2   | Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....  | 85        |
| <b>Anhang D (informativ) Tragelemente bei kombinierten Spundwänden .....</b>    |   | <b>87</b> |
| D.1   | I-Profile als Tragelemente .....  | 87        |
| D.1.1   | Allgemeines .....   | 87        |
| D.1.2   | Nachweismethode .....   | 87        |
| D.2   | Rohrpfähle als Tragelemente .....   | 89        |
| D.2.1   | Allgemeines .....   | 89        |
| D.2.2   | Nachweismethode .....   | 91        |