# DIN EN 1992-4:2019-04 (D)

## Eurocode 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton; Deutsche Fassung EN 1992-4:2018

## Inhalt

Seite


Europäisches Vorwort ... 5

Nationaler Anhang für EN 1992-4 ... 7

1 Anwendungsbereich ... 8
1.1 Allgemeines ... 8
1.2 Arten von Befestigungselementen und Befestigungsgruppen ... 8
1.3 Befestigungselemente, Abmessungen und Werkstoffe ... 10
1.4 Beanspruchung der Befestigungselemente ... 11
1.5 Betonfestigkeit und –art ... 11
1.6 Beanspruchung des Betonbauteils ... 11

2 Normative Verweisungen ... 12

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen ... 12
3.1 Begriffe ... 12
3.2 Symbole und Abkürzungen ... 19
3.2.1 Indizes ... 19
3.2.2 Exponenten ... 20
3.2.3 Einwirkungen und Widerstände (in alphabetischer Reihenfolge angegeben) ... 20
3.2.4 Beton und Stahl ... 26
3.2.5 Befestigungselemente und Befestigungen, Bewehrung ... 26
3.2.6 Einheiten ... 28

4 Grundlagen der Bemessung ... 29
4.1 Allgemeines ... 29
4.2 Erforderliche Nachweise ... 30
4.3 Nachweisverfahren ... 30
4.4 Nachweisverfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten ... 31
4.4.1 Teilsicherheitsbeiwerte für Lasten ... 31
4.4.2 Teilsicherheitsbeiwerte für den Widerstand ... 31
4.5 Projektspezifikation ... 34
4.6 Montage der Befestigungselemente ... 35
4.7 Bestimmung des Zustandes des Betons ... 35

5 Dauerhaftigkeit ... 36

6 Ableitung von Lasteinwirkungen auf die Befestigungselemente — Berechnung ... 36
6.1 Allgemeines ... 36
6.2 Kopfbolzen und nachträglich montierte Befestigungselemente ... 37
6.2.1 Zuglasten ... 37
6.2.2 Querlasten ... 41
6.3 Ankerschienen ... 45
6.3.1 Allgemeines ... 45
6.3.2 Zuglasten ... 45
6.3.3 Querlasten ... 47
6.4 Kräfte, die in der Zusatzbewehrung wirken ... 48
6.4.1 Allgemeines ... 48
6.4.2 Zuglasten ... 48
6.4.3 Querlasten ... 48

7 Nachweis für den Grenzzustand der Tragfähigkeit ..... 49
7.1 Allgemeines ..... 49
7.2 Kopfbolzen und nachträglich montierte Befestigungselemente ..... 50
7.2.1 Zuglast ..... 50
7.2.2 Querlast ..... 65
7.2.3 Kombinierte Zug- und Querlasten ..... 78
7.3 Befestigungselemente für redundante nichttragende Systeme ..... 80
7.4 Ankerschienen ..... 80
7.4.1 Zuglast ..... 80
7.4.2 Querlast ..... 90
7.4.3 Kombinierte Zug- und Querlast ..... 98

8 Nachweis für den Grenzzustand der Tragfähigkeit bei Ermüdungsbeanspruchung ..... 100
8.1 Allgemeines ..... 100
8.2 Berechnung der auf das Befestigungselement einwirkenden Kräfte ..... 100
8.3 Widerstand ..... 100
8.3.1 Zuglast ..... 100
8.3.2 Querlast ..... 102
8.3.3 Kombinierte Zug- und Querlast ..... 103

9 Nachweis für seismische Beanspruchung ..... 103
9.1 Allgemeines ..... 103
9.2 Anforderungen ..... 104
9.3 Berechnung der auf das Befestigungselement einwirkenden Kräfte ..... 105
9.4 Widerstand ..... 106

10 Nachweis für den Feuerwiderstand ..... 106

11 Nachweis für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ..... 106

Anhang A (normativ) Zusätzliche Regeln für den Nachweis von Betonbauteilen unter den durch Befestigungen aufgebrachten Lasten ..... 107
A.1 Allgemeines ..... 107
A.2 Nachweis der Quertragfähigkeit des Betonbauteils ..... 107

Anhang B (informativ) Dauerhaftigkeit ..... 109
B.1 Allgemeines ..... 109
B.2 Befestigungselemente unter trockenen Innenraumbedingungen ..... 109
B.3 Befestigungselemente, die äußeren atmosphärischen oder dauerhaft feuchten Innenraumbedingungen ausgesetzt sind ..... 109
B.4 Befestigungselemente mit hoher Korrosionsbeanspruchung durch Chloride und Schwefel ..... 109

Anhang C (normativ) Bemessung von Befestigungselementen unter Erdbebeneinwirkungen ..... 110
C.1 Allgemeines ..... 110
C.2 Leistungskategorien ..... 110
C.3 Bemessungskriterien ..... 111
C.4 Ableitung der auf die Befestigungselemente einwirkenden Kräfte – Analyse ..... 114
C.4.1 Allgemeines ..... 114
C.4.2 Ergänzung zu EN 1998-1:2004, 4.3.3.5 ..... 114
C.4.3 Ergänzung zu EN 1998-1:2004, 4.3.5.1 ..... 114
C.4.4 Ergänzungen und Abänderungen zu EN 1998-1:2004, 4.3.5.2 ..... 114
C.4.5 Ergänzungen und Abänderungen zu EN 1998-1:2004, 4.3.5.4 ..... 116
C.5 Widerstand ..... 116
C.6 Verschiebungen von Befestigungselementen ..... 119

Anhang D (informativ) Brandeinwirkung — Bemessungsverfahren ..... 121
D.1 Allgemeines ..... 121
D.2 Teilsicherheitsbeiwerte ..... 121
D.3 Lasten ..... 122
D.4 Widerstand ..... 122
D.4.1 Allgemeines ..... 122

**D.4.2 Zuglast** ... **122**
**D.4.3 Querlast** ... **124**
**D.4.4 Kombinierte Zug- und Querlast** ... **125**

**Anhang E (normativ) Merkmale für die Bemessung von Befestigungselementen, die in der Europäischen Technischen Produktspezifikation angegeben sein müssen** ... **126**

**Anhang F (normativ) Annahmen für Bemessungsregeln bezüglich der Ausführung von Befestigungen** ... **129**
**F.1 Allgemeines** ... **129**
**F.2 Nachträglich montierte Befestigungselemente** ... **129**
**F.3 Kopfbolzen** ... **130**
**F.4 Ankerschienen** ... **130**

**Anhang G (normativ) Bemessung von nachträglich montierten Befestigungselementen – vereinfachte Verfahren** ... **131**
**G.1 Allgemeines** ... **131**
**G.2 Verfahren B** ... **132**
**G.3 Verfahren C** ... **132**

**Literaturhinweise** ... **134**