DIN EN 12602:2016-12 (D)

Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton; Deutsche Fassung EN 12602:2016

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 8

1 Anwendungsbereich ... 10

2 Normative Verweisungen ... 11

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen ... 13
3.1 Begriffe ... 13
3.2 Symbole ... 14
3.2.1 Allgemeine Symbole ... 14
3.2.2 Indizes ... 14
3.2.3 Symbole, die in dieser Europäischen Norm verwendet werden (einschließlich der normativen Anhänge, außer Anhang C) ... 15
3.3 Abkürzungen ... 21

4 Materialeigenschaften und Anforderungen ... 21
4.1 Materialbestandteile des dampfgehärteten Porenbetons ... 21
4.1.1 Allgemeines ... 21
4.1.2 Freisetzung gefährlicher Stoffe ... 22
4.2 Eigenschaften des dampfgehärteten Porenbetons ... 22
4.2.1 Allgemeines ... 22
4.2.2 Trockenrohdichte ... 22
4.2.3 Charakteristische Festigkeitswerte ... 24
4.2.4 Druckfestigkeit ... 24
4.2.5 Zugfestigkeit und Biegezugfestigkeit ... 25
4.2.6 Spannungs-Dehnungs-Diagramm ... 25
4.2.7 Elastizitätsmodul ... 25
4.2.8 Querdehnzahl ... 26
4.2.9 Wärmedehnzahl ... 26
4.2.10 Trocknungsschwinden ... 26
4.2.11 Kriechen ... 27
4.2.12 Spezifische Wärme ... 27
4.2.13 Wärmeleitfähigkeit ... 28
4.2.14 Wasserdampfdurchlässigkeit ... 30
4.2.15 Wasserdichtigkeit ... 30
4.3 Bewehrung ... 30
4.3.1 Stahl ... 30
4.3.2 Statisch anrechenbare Bewehrung ... 31
4.3.3 Wirksamer Durchmesser von beschichteten Stäben ... 33
4.3.4 Statisch nicht anrechenbare Bewehrung ... 33
4.4 Verbund ... 33
4.5 Thermische Vorspannung ... 34
4.5.1 Allgemeines ... 34
4.5.2 Deklarierte mittlere Anfangs-Vordehnung $\varepsilon_{0m,g}$ ... 35

5 Eigenschaften der Bauteile und Anforderungen ... 35
5.1 Allgemeines ... 35
5.1.1 Mechanische Festigkeit ... 35
5.1.2 Akustische Eigenschaften ... 35
5.1.3 Brandverhalten und Feuerwiderstand ... 36

5.1.4 Bemessungswert des Wärmedurchlasswiderstands und Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit 37
5.2 Technische Anforderungen und deklarierte Eigenschaften 38
5.2.1 Abmessungen und Grenzabweichungen 38
5.2.2 Masse der Bauteile 38
5.2.3 Maßbeständigkeit 38
5.2.4 Tragwiderstand 39
5.2.5 Durchbiegungen 40
5.2.6 Tragwiderstand von Fugen 40
5.2.7 Mindestanforderungen 40
5.3 Dauerhaftigkeit 42
5.3.1 Allgemeines 42
5.3.2 Umgebungsbedingungen 43
5.3.3 Korrosionsschutz der Bewehrung 44
5.3.4 Frost-Tau-Widerstand 44

6 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit - AVCP 44
6.1 Einleitung 44
6.2 Typprüfung 45
6.2.1 Allgemeines 45
6.2.2 Prüfproben, Prüfung und Konformitätskriterien 46
6.2.3 Prüfberichte 49
6.2.4 Gemeinsam genutzte Ergebnisse anderer Parteien 49
6.2.5 Zusätzliche Festlegungen für tragende Elemente/Bauteile und/oder Bausätze 50
6.2.6 Zusätzliche Festlegungen für semi-tragende Elemente/Bauteile und/oder Bausätze 51
6.3 Werkseigene Produktionskontrolle 52
6.3.1 Allgemeines 52
6.3.2 Anforderungen 53
6.3.3 Produktspezifische Anforderungen 60
6.3.4 Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle 61
6.3.5 Laufende Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle 63
6.3.6 Vorgehensweise bei Änderungen 64
6.3.7 Sonderanfertigungen, Vorserien (z. B. Prototypen) und Produkte, die in sehr geringer Stückzahl hergestellt werden 64

7 Grundlagen der Bemessung 65
7.1 Bemessungsverfahren 65
7.2 Grenzzustände 65
7.3 Einwirkungen 66

8 Kennzeichnung, Etikettierung und Bezeichnung 67
8.1 Normbezeichnung 67
8.2 Detailangaben zur Produktion 67
8.3 Zusätzliche Angaben auf Begleitpapieren 68

Anhang A (normativ) Bemessung auf rechnerischem Wege 69
A.1 Allgemeines 69
A.2 Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS) Allgemeine Bemessungsannahmen 70
A.3 Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS) 72
A.3.1 Bemessungsannahmen 72
A.3.2 Spannungs-Dehnungs-Diagramm für dampfgehärteten Porenbeton 72
A.3.3 Spannungs-Dehnungs-Diagramm für Betonstahl 74
A.3.4 Mindestbewehrung 75
A.4 Querkraft 76
A.4.1 Querkraftbemessung für vorwiegend quer zu ihrer Ebene belastete Bauteile 76
A.4.1.1 Allgemeines 76
A.4.1.2 Bauteile ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung 77
A.4.1.3 Bauteile mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung 78
A.4.1.3.1 Querkrafttragwiderstand 78
A.4.1.3.2 Bemessungswert der Stahlspannung in der Querkraftbewehrung 80

A.4.1.3.3 Bemessungswert des Querkrafttragwiderstands V_{Rd2} 81
A.5 Grenzzustände der Tragfähigkeit infolge Bauteilverformung (Knicken) 82
A.5.1 Allgemeines 82
A.5.2 Verfahren auf der Grundlage der Euler-Formel 82
A.5.3 Modifiziertes Modellstützenverfahren 84
A.5.3.1 Allgemeines 84
A.5.3.2 Einfluss der Schlankheit 84
A.5.3.2.1 Gesamtausmitte 84
A.5.3.2.2 Lastausmitte nach Theorie zweiter Ordnung 85
A.5.3.2.3 Näherungswert für die Lastausmitte nach Theorie zweiter Ordnung 86
A.5.3.3 Bemessung des kritischen Querschnitts für Druck und Biegung 88
A.5.3.3.1 Allgemeines 88
A.5.3.3.2 Querschnitt mit statisch anrechenbarer Bewehrung 88
A.5.3.3.3 Querschnitt ohne statisch anrechenbare Bewehrung 88
A.6 Durchstanzen 89
A.6.1 Allgemeines 89
A.6.2 Geltungsbereich und Begriffe 89
A.6.2.1 Lasteinleitungsfläche 89
A.6.2.2 Kritischer Rundschnitt 90
A.6.2.3 Kritische Fläche 91
A.6.3 Bemessungsverfahren für Durchstanzen 91
A.7 Gleichgewichtstorsion/Gleichgewichtstorsion zusammen mit Querkraft 92
A.8 Konzentrierte Kräfte 94
A.9 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit (SLS) 95
A.9.1 Allgemeines 95
A.9.2 Begrenzung der Spannungen unter Gebrauchsbedingungen 95
A.9.2.1 Grundsätzliche Betrachtungen 95
A.9.2.2 Verfahren zur Überprüfung der Spannungen 96
A.9.3 Grenzzustände der Rissbildung 96
A.9.4 Grenzzustände der Verformung 97
A.9.4.1 Grundsätzliche Überlegungen 97
A.9.4.2 Rechnerische Überprüfung der Durchbiegungen 97
A.9.4.3 Berechnungsverfahren 98
A.10 Ausbildung der Bewehrung 100
A.10.1 Allgemeines 100
A.10.2 Verbund 100
A.10.2.1 Charakteristische Verbundfestigkeit 100
A.10.2.2 Bemessungswert der Verbundfestigkeit 101
A.10.3 Verankerung 101
A.11 Auflagertiefe 105

Anhang B (normativ) Bemessung anhand von Prüfungen 106
B.1 Allgemeines 106
B.2 Beurteilung der Sicherheit 107
B.2.1 Allgemeines 107
B.2.2 Sprödes und zähes Versagen 107
B.3 Grenzzustand der Tragfähigkeit 107
B.3.1 Allgemeines 107
B.3.2 Quer zu ihrer Ebene belastete Bauteile 108
B.3.2.1 Tragwiderstand 108
B.3.2.2 Bemessungswerte für den Biege- und Querkrafttragwiderstand 109
B.3.2.3 Mehrschichtige Bauteile 110
B.3.2.4 Bemessungskriterien 110
B.3.3 In Längsrichtung belastete Bauteile 110
B.3.3.1 Tragwiderstand und Lastausmitte 110
B.3.3.2 Bemessungswert des Längskrafttragwiderstands 111
B.3.3.3 Mehrschichtige Bauteile 113
B.3.3.3.1 Tragwiderstand 113

B.3.3.3.2 Bemessungswert des Tragwiderstands ... 113
B.3.4 Gleichzeitig quer zu ihrer Ebene und in Längsrichtung belastete Wandbauteile ... 113
B.3.4.1 Allgemeines ... 113
B.3.4.2 Tragwiderstand ... 113
B.3.5 Verankerung ... 115
B.3.5.1 Allgemeines ... 115
B.3.5.2 Verankerung mit rechnerischem Nachweis ... 115
B.3.5.3 Nachweis der Verankerung anhand von Prüfungen ... 115
B.4 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit ... 117
B.4.1 Beschränkung der Rissbreite ... 117
B.4.2 Verformungen ... 117
B.4.2.1 Allgemeines ... 117
B.4.2.2 Sofort eintretende Verformungen ... 117
B.4.2.3 Zeitabhängige Verformungen ... 117

Anhang C (normativ) Bemessung von Porenbetonbauteilen und -tragwerken für den Brandfall ... 118
C.1 Allgemeines ... 118
C.1.1 Anwendungsbereich ... 118
C.1.2 Unterscheidung zwischen Prinzipien und Anwendungsregeln ... 118
C.1.3 Begriffe ... 119
C.1.4 Symbole ... 121
C.1.5 Einheiten ... 122
C.2 Grundlegende Prinzipien ... 122
C.2.1 Leistungsanforderungen ... 122
C.2.2 Bemessungswerte der Baustoffeigenschaften ... 123
C.2.3 Nachweisverfahren ... 123
C.2.3.1 Allgemeines ... 123
C.2.3.2 Bauteilberechnung ... 123
C.2.3.3 Berechnung von Tragwerksteilen ... 124
C.2.3.4 Gesamttragwerksberechnung ... 124
C.3 Baustoffeigenschaften ... 124
C.3.1 Allgemeines ... 124
C.3.2 Porenbeton ... 124
C.3.3 Stahl ... 126
C.4 Verfahren zur Tragwerksbemessung für den Brandfall ... 128
C.4.1 Allgemeines ... 128
C.4.2 Tabellarische Angaben ... 128
C.4.2.1 Allgemeines ... 128
C.4.2.2 Allgemeine Bemessungsregeln ... 128
C.4.2.3 Wände ... 129
C.4.2.3.1 Nichttragende Wände (Trennwände) ... 129
C.4.2.3.2 Tragende Wände ... 129
C.4.2.4 Balken ... 130
C.4.2.5 Decken- und Dachbauteile ... 131
C.4.3 Vereinfachte Bemessungsverfahren ... 132
C.4.3.1 Berechnungsverfahren für den Feuerwiderstand R ... 132
C.4.3.1.1 Allgemeines ... 132
C.4.3.1.2 Temperaturprofile ... 132
C.4.3.1.3 Zonenmethode mit oder ohne Berücksichtigung der Verformungen ... 132
C.4.3.1.4 Vereinfachte Zonenmethode ohne Berücksichtigung der Verformungen ... 136
C.4.3.2 Nachweis des Feuerwiderstands E ... 136
C.4.3.3 Nachweis des Feuerwiderstands I ... 136
C.4.4 Verankerung ... 136
C.5 Schutzschichten ... 137

Anhang CA (normativ) Elastizitätsmodul und maximale Stauchung bzw. Dehnung von Porenbeton und Betonstahl bei erhöhter Temperatur ... 138

Anhang CB (informativ) Fugen zwischen Porenbetonbauteilen mit ausreichendem Feuerwiderstand E ... 140
CB.1 Decken- und Dachbauteile mit unvermörtelten Fugen ... 140
CB.2 Decken- und Dachbauteile mit Mörtelfugen ... 140
CB.3 Stehende und liegende Wandbauteile mit unvermörtelten Fugen ... 141
CB.4 Stehende oder liegende Wandbauteile mit Mörtelfugen ... 141

Anhang CC (normativ) Temperaturprofile für Wand-, Decken- und Dachbauteile aus Porenbeton ... 143
CC.1 Grundlage der Temperaturprofile ... 143
CC.2 Temperaturprofile für Wand-, Decken- und Dachbauteile aus Porenbeton ... 143
CC.3 Temperaturprofile für Balken aus Porenbeton ... 146
CC.4 Rechenannahmen ... 156

Anhang CD (normativ) Tabellenwerte für den Feuerwiderstand von Wänden, die einem mechanischem Stoß ausgesetzt sind ... 158

Anhang D (informativ) Empfohlene Werte für Teilsicherheitsbeiwerte ... 159
D.1 Allgemeines ... 159
D.2 Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS) ... 159
D.3 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit (SLS) ... 161

Anhang E (informativ) Empfehlungen für die Berücksichtigung der Vorspannung bei der Bemessung von vorgefertigten bewehrten Porenbetonbauteilen ... 162
E.1 Berechnung der Vordehnung aus Prüfergebnissen ... 162
E.1.1 Allgemeines ... 162
E.1.2 Symbole ... 163
E.1.3 Querschnittswerte der Porenbetonbauteile ... 164
E.1.4 Berechnung der Vordehnung ε_0 aus Messungen am Stahl ... 164
E.2 Querschnittsberechnung eines Porenbetonbauteils für die Zustände der Gebrauchstauglichkeit SLS unter Berücksichtigung der Vorspannung ... 165
E.3 Spaltkräfte infolge Vorspannung ... 166
E.4 Maßnahmen zur Vermeidung von Rissen an den Bauteilenden infolge Vorspannung ... 166

Anhang F (informativ) Statistische Verfahren zur Qualitätskontrolle ... 167

Anhang G (normativ) Auf mindestens drei Proben basierende werkseigene Produktionskontrolle von nichtrostendem Bewehrungsstahl – Mindestannahmekriterien für Einzelwerte und entsprechende Mittelwerte ... 169

Anhang H (informativ) Verfahren zur Deklaration der Leistungen hinsichtlich der mechanischen Festigkeit und des Feuerwiderstands in Europäischen Normen für tragende Elemente ... 170
H.1 Deklarationsverfahren ... 170
H.2 Verfahren M1 ... 170
H.3 Verfahren M2 ... 171
H.4 Verfahren M3a ... 171
H.5 Verfahren M3b ... 172

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ... 173
ZA.1 Anwendungsbereich und maßgebende Merkmale ... 173
ZA.2 System der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP; en: *Assessment and Verification of Constancy of Performance*) ... 189
ZA.3 Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) ... 189

Literaturhinweise ... 192