E DIN EN 18190:2025-09 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-08-08

Betonfertigteile - Leistungsbeurteilung und -erklärung; Deutsche und Englische Fassung prEN 18190:2025

Precast concrete products - Performance assessment and declaration; German and English version prEN 18190:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 19

1 Anwendungsbereich ... 21

2 Normative Verweisungen ... 24

3 Begriffe ... 27

4 Merkmale ... 32
4.1 Beton ... 32
4.1.1 Charakteristische Druckfestigkeit ... 32
4.1.2 Charakteristische Druckfestigkeit von Leichtbeton ... 32
4.1.3 Spaltzugfestigkeit ... 33
4.1.4 Trockenrohdichte von Leichtbeton ... 33
4.1.5 Trocknungsschwindung ... 34
4.1.6 Größte Korngröße der Gesteinskörnung ... 34
4.1.7 Wassereindringtiefe von Beton ... 34
4.1.8 Wasseraufnahme ... 34
4.2 Betonstahl ... 34
4.2.1 Dehnung bei Höchstlast ... 34
4.2.2 Bruchdehnung ... 34
4.2.3 Spannungsverhältnis ... 34
4.2.4 Streckgrenze ... 34
4.2.5 Zugfestigkeit ... 34
4.3 Spannstahl ... 35
4.3.1 Dehnung bei Höchstlast ... 35
4.3.2 0,1 %-Dehngrenze ... 35
4.3.3 0,2 %-Dehngrenze ... 35
4.3.4 Zugfestigkeit ... 35
4.4 Mechanische Festigkeit — Berechnung, gestützt durch physikalische Prüfungen ... 35
4.5 Maste: 5.4.3 Mechanische Festigkeit — Prüfung ... 35
4.5.1 Verbindungskästen ... 35
4.5.2 Balken und Zwischenbauteile — Beton-Zwischenbauteile, -Balken und -Zwischenbauteile — Leichtbeton-Zwischenbauteile, -Balken und -Zwischenbauteile — Keramische Zwischenbauteile, Balken und Zwischenbauteile — EPS-Zwischenbauteile, -Balken und -Zwischenbauteile — Zwischenbauteile — Verlorene Leichtschalungen ... 35
4.5.3 Gründungspfähle — Steifigkeit von Verbindungen ... 38
4.5.4 Schalungssteine und Holzspanbeton-Schalungssteine ... 38
4.5.5 Spaltenböden für die Tierhaltung ... 38
4.6 Verhalten bei Brandeinwirkung ... 40
4.6.1 Neigung zum kontinuierlichen Schwelen ... 40
4.6.2 Brandverhalten ... 40
4.6.3 Feuerwiderstand ... 41
4.7 Wassereffizienz ... 41
4.7.1 Wasserdampfdurchlässigkeit ... 41
4.7.2 Wasserdurchlässigkeit ... 42

4.8 Wärmetechnisches Verhalten ... 42
4.8.1 Wärmeleitfähigkeit — Prüfung ... 42
4.8.2 Wärmeleitfähigkeit — Tabellierte Werte ... 42
4.9 Akustische Eigenschaften ... 42
4.9.1 Luftschalldämmmaß — Berechnung ... 42
4.9.2 Luftschalldämmmaß — Prüfung ... 42
4.9.3 Trittschalldämmung — Berechnung ... 42
4.9.4 Trittschalldämmung — Prüfung ... 42
4.9.5 Schallabsorptionsgrad von Gebäude-Bauteilen ... 42
4.10 Sonstige Eigenschaften ... 43
4.10.1 Masse des Bauteils ... 43
4.10.2 Luftdichtheitsklasse — HLK-Rohrelemente ... 43
4.10.3 Mechanische Festigkeit von Sprossen ... 43
4.10.4 Feuchtedehnung ... 43
4.11 Freisetzung von gefährlichen Stoffen ... 43
4.11.1 Freisetzung von gefährlichen Stoffen in die Innenraumluft ... 43
4.11.2 Freisetzung von gefährlichen Stoffen in Boden und Grundwasser ... 43
4.12 Ökologische Nachhaltigkeit ... 45
4.12.1 Referenz-Nutzungsdauer ... 45
4.12.2 In die Ökobilanz eingehende Umwelteigenschaften ... 45
4.12.3 Umwelteigenschaften bezüglich des Ressourceneinsatzes ... 46
4.12.4 Umwelteigenschaften bezüglich des Abfalls ... 47
4.12.5 Umwelteigenschaften bezüglich der Output-Flüsse ... 47
4.12.6 Umwelteigenschaften bezüglich des biogenen Kohlenstoffgehalts ... 47
4.13 Leistungen in den dem Produkt beigefügten Unterlagen ... 48
4.13.1 Allgemeines ... 48
4.13.2 Standard-Produkte ... 48
4.13.3 Sonderanfertigungen ... 48
4.13.4 Zeichnungssatz ... 48
4.13.5 Berechnungen ... 49

5 Prüf-, Beurteilungs- und Probenahmeverfahren ... 49
5.1 Beton ... 49
5.1.1 Charakteristische Druckfestigkeit ... 49
5.1.2 Charakteristische Druckfestigkeit von Leichtbeton ... 52
5.1.3 Spaltzugfestigkeit ... 52
5.1.4 Trockenrohdichte von Leichtbeton ... 52
5.1.5 Trocknungsschwindung ... 52
5.1.6 Größte Korngröße der Gesteinskörnung ... 52
5.1.7 Wassereindringtiefe von Beton ... 52
5.1.8 Wasseraufnahme ... 53
5.2 Betonstahl ... 53
5.2.1 Dehnung bei Höchstlast ... 53
5.2.2 Bruchdehnung ... 53
5.2.3 Spannungsverhältnis ... 53
5.2.4 Streckgrenze ... 53
5.2.5 Zugfestigkeit ... 53
5.3 Spannstahl ... 53
5.3.1 Dehnung bei Höchstlast ... 53
5.3.2 0,1 %-Dehngrenze ... 53
5.3.3 0,2 %-Dehngrenze ... 53
5.3.4 Zugfestigkeit ... 54
5.4 Mechanische Festigkeit — Versuchsgestützte Berechnung ... 54
5.4.1 Hohlkastenelemente ... 54
5.4.2 Betonelemente für Zäune ... 54
5.4.3 Maste ... 54
5.5 Mechanische Festigkeit — Prüfung ... 54
5.5.1 Verbindungskästen ... 54

5.5.2 Balken und Zwischenbauteile — Beton-Zwischenbauteile, -Balken und -Zwischenbauteile — Leichtbeton-Zwischenbauteile, -Balken und -Zwischenbauteile — Keramische Zwischenbauteile, Balken und Zwischenbauteile — EPS-Zwischenbauteile, -Balken und -Zwischenbauteile — Zwischenbauteile — Verlorene Leichtschalungen 54
5.5.3 Gründungspfähle — Steifigkeit von Verbindungen 55
5.5.4 Schalungssteine und Holzspanbeton-Schalungssteine 55
5.6 Brandverhalten und Feuerwiderstand 55
5.6.1 Neigung zum kontinuierlichen Schwelen 55
5.6.2 Brandverhalten 55
5.6.3 Feuerwiderstand 56
5.7 Wassereffizienz 56
5.7.1 Wasserdampfdurchlässigkeit 56
5.7.2 Wasserdurchlässigkeit 56
5.8 Wärmetechnisches Verhalten 56
5.8.1 Wärmeleitfähigkeit — Prüfung 56
5.8.2 Wärmeleitfähigkeit — Tabellierte Werte 56
5.9 Akustische Eigenschaften 57
5.9.1 Luftschalldämmmaß — Berechnung 57
5.9.2 Luftschalldämmmaß — Prüfung 57
5.9.3 Trittschalldämmung — Berechnung 57
5.9.4 Trittschalldämmung — Prüfung 57
5.9.5 Schallabsorptionsgrad von Gebäude-Bauteilen 57
5.10 Sonstige Eigenschaften 57
5.10.1 Masse des Bauteils 57
5.10.2 Luftdichtheitsklasse — HLK-Rohrelemente 58
5.10.3 Mechanische Festigkeit von Sprossen 58
5.10.4 Feuchtedehnung 58
5.11 Freisetzung von gefährlichen Stoffen 58
5.11.1 Freisetzung von gefährlichen Stoffen in die Innenraumluft 58
5.11.2 Freisetzung von gefährlichen Stoffen in Boden und Grundwasser 59
5.12 Ökologische Nachhaltigkeit 59
5.12.1 Referenz-Nutzungsdauer 59
5.12.2 In die Ökobilanz eingehende Umwelteigenschaften 59
5.12.3 Umwelteigenschaften bezüglich des Ressourceneinsatzes 60
5.12.4 Umwelteigenschaften bezüglich des Abfalls 60
5.12.5 Umwelteigenschaften bezüglich der Output-Flüsse 60
5.12.6 Umwelteigenschaften bezüglich des biogenen Kohlenstoffs 60
5.13 Leistungen in den dem Produkt beigefügten Unterlagen 60
5.13.1 Allgemeines 60
5.13.2 Standard-Produkte 61
5.13.3 Sonderanfertigungen 61

6 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP 62
6.1 Allgemeines 62
6.2 Bewertung der Leistung 62
6.2.1 Allgemeines 62
6.2.2 Prüfproben, Prüfung und Beurteilungskriterien 63
6.3 Überprüfung der Leistungsbeständigkeit 95
6.3.1 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) 95
6.3.2 Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle 114
6.3.3 Erstinspektion des Werks zwecks Validierung der unternehmensspezifischen Daten zur ökologischen Nachhaltigkeit 115
6.3.4 Laufende Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle 115
6.3.5 Validierung der Beurteilung der ökologischen Nachhaltigkeit 116

Anhang A (normativ) Nachweis von Hohlkastenelementen durch Berechnung, gestützt durch physikalische Prüfung 117
A.1 Einleitung 117
A.2 Anwendungsbeschränkung für diese Prüfung 117

A.3 Prüfanordnung ... 117
A.4 Prüfkriterien ... 118
A.5 Definition der Maßparameter ... 118
A.6 Definition der Hauptquerschnitte ... 119
A.7 Bestimmung der Prüfparameter (w_p, w_a, F) ... 119
A.8 Prüfverfahren ... 121
A.9 Auswertung der Prüfergebnisse ... 121

Anhang B (normativ) Prüfung der Tragfähigkeit von Betonelementen für Zäune ... 122
B.1 Verfahren zur Prüfung der Tragfähigkeit ... 122
B.1.1 Prüfeinrichtung ... 122
B.1.2 Prüfstück ... 122
B.1.3 Prüfung von Pfählen ... 122
B.1.4 Prüfung von Tafeln ... 124
B.1.5 Prüfung von Riegeln ... 124
B.2 Verfahren zur Prüfung der erweiterten Tragfähigkeit ... 125
B.2.1 Prüfeinrichtung ... 125
B.2.2 Prüfstück ... 125
B.2.3 Prüfung von Pfählen ... 126
B.2.4 Prüfung von Tafeln ... 127
B.2.5 Prüfung von Riegeln ... 128

Anhang C (normativ) Prüfung der Tragfähigkeit von Masten ... 129
C.1 Allgemeines ... 129
C.2 Biegeprüfung ... 129
C.2.1 Prüfgerät ... 129
C.2.2 Elastische Prüfung ... 129
C.3 Prüfung der Tragfähigkeit ... 130
C.4 Torsionsprüfung ... 131
C.4.1 Anforderungen an das Prüfgerät ... 131
C.4.2 Prüfverfahren ... 131

Anhang D (normativ) Prüfung des Brandverhaltens bei dünnen Zwischenbauteilen ... 132
D.1 Allgemeines ... 132
D.2 Terminologie ... 132
D.3 Einbau und Befestigung ... 132
D.3.1 Allgemeines ... 132
D.3.2 Maße des Prüfstands ... 132
D.3.3 Probekörper ... 133
D.3.4 Einbau und Befestigung des Prüfaufbaus ... 133
D.4 Regeln für die Endanwendung ... 134
D.4.1 Allgemeines ... 134
D.4.2 Luftspalt ... 134
D.4.3 Trägerplatte ... 134
D.4.4 Einfluss der Dicke ... 135
D.4.5 Einfluss der Dichte des Werkstoffs ... 135
D.4.6 Einfluss der Rezeptur ... 135
D.4.7 Einfluss der Farbe ... 135
D.4.8 Einfluss weiterer Variablen ... 135
D.5 Zusätzliche Bedingungen für Polypropylen-Zwischenbauteile ... 135

Anhang E (normativ) Bestimmung der Maße ... 137
E.1 Allgemeines ... 137
E.2 Länge, Höhe, Breite und Dicke ... 137
E.3 Ebenheit und Geradheit ... 137
E.4 Rechtwinkligkeit ... 138
E.5 Oberflächeneigenschaften ... 138
E.6 Winkelabweichung ... 140
E.7 Maße und Toleranzen von Zwischenbauteilen für Balkendecken mit Zwischenbauteilen ... 142
E.7.1 Allgemeines ... 142

E.7.2 Durchführung ... 142
E.7.3 Auswertung der Ergebnisse ... 148
E.7.4 Prüfbericht ... 148
E.8 Maße und Toleranzen von Schalungssteinen ... 148
E.8.1 Hauptmaße ... 148
E.8.2 Fläche der Stegaussparungen ... 148
E.8.3 Ebenheit ... 149
E.8.4 Rechtwinkligkeit ... 149

Anhang F (normativ) Prüfung der Wasseraufnahme ... 150
F.1 Verfahren ... 150
F.2 Probenahme ... 150
F.3 Werkstoffe ... 154
F.4 Prüfeinrichtung ... 154
F.5 Vorbereitung ... 154
F.6 Durchführung ... 154
F.7 Ergebnisse ... 155

Anhang G (normativ) Prüfverfahren für den Nachweis der Robustheit und Steifigkeit von Pfahlverbindungen ... 156
G.1 Steifigkeit der Verbindungen von Gründungspfählen ... 156
G.2 Schlagprüfung mit anschließender Biegeprüfung ... 156
G.2.1 Kurzbeschreibung ... 156
G.2.2 Prüfeinrichtung ... 156
G.2.3 Probekörper ... 157
G.2.4 Schlagprüfung ... 157
G.2.5 Biegeprüfung ... 157
G.2.6 Bewertung der Prüfergebnisse ... 159
G.2.7 Prüfbericht ... 159

Anhang H (normativ) Prüfung der Tragfähigkeit von Balken und Zwischenbauteilen — Beton-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — Leichtbeton-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — keramischen Zwischenbauteilen, Balken und Zwischenbauteilen — EPS-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — Zwischenbauteilen — verlorene Leichtschalungen ... 161
H.1 Durchstanz-Biegefestigkeit ... 161
H.1.1 Allgemeines ... 161
H.1.2 Ausrüstung ... 161
H.1.3 Durchführung ... 162
H.1.4 Prüfung an eingespannten Zwischenbauteilen ... 163
H.1.5 Auswertung der Prüfergebnisse ... 164
H.1.6 Prüfbericht ... 164
H.2 Biegefestigkeit ... 165
H.2.1 Ausrüstung ... 165
H.2.2 Durchführung ... 165
H.2.3 Bewertung ... 166
H.2.4 Prüfbericht ... 166
H.3 Längsdruckprüfung an statisch mitwirkenden und statisch teilweise mitwirkenden Zwischenbauteilen ... 166
H.3.1 Ausrüstung ... 166
H.3.2 Durchführung ... 166
H.3.3 Auswertung der Prüfergebnisse ... 168
H.3.4 Prüfbericht ... 168
H.4 Querbiegeprüfung an statisch mitwirkenden und statisch teilweise mitwirkenden Zwischenbauteilen ... 169
H.4.1 Allgemeines ... 169
H.4.2 Ausrüstung ... 169
H.4.3 Durchführung ... 169
H.4.4 Prüfergebnis ... 170

Anhang I (normativ) Bestimmung der mechanischen Festigkeit von Schalungssteinen und Holzspanbeton-Schalungssteinen **171**
I.1 Biegezugfestigkeit der Außenschalen **171**
I.1.1 Kurzbeschreibung **171**
I.1.2 Prüfeinrichtung **171**
I.1.3 Durchführung **171**
I.1.4 Bestimmung der Biegezugfestigkeit der Außenschalen **171**
I.1.5 Prüfbericht **173**
I.2 Stegzugfestigkeit **174**
I.2.1 Kurzbeschreibung **174**
I.2.2 Prüfeinrichtung **174**
I.2.3 Durchführung **174**
I.2.4 Bestimmung der Zugfestigkeit von Stegen **176**
I.2.5 Prüfbericht **177**

Anhang J (normativ) Mechanische Festigkeit von Verbindungskästen **178**
J.1 Biegezugfestigkeit der längsten Seite **178**
J.1.1 Prüfeinrichtung **178**
J.1.2 Durchführung **178**
J.2 Widerstandsfähigkeit gegen Punktlasten von unten **180**
J.2.1 Prüfeinrichtung **180**
J.2.2 Durchführung **180**

Anhang K (normativ) Umweltwirkungsindikatoren **182**
K.1 Allgemeines **182**
K.2 Abschnitte von EN 16757:2022, die mit Änderungen anwendbar sind **182**
K.3 Nicht anwendbare Abschnitte von EN 16757:2022 ..... **184**

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ..... **185**
ZA.1 Anwendungsbereich und maßgebende Eigenschaften **185**
ZA.2 System der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (en: System of Assessment and Verification of Constancy of Performance, AVCP) **257**
ZA.3 Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) **257**

Literaturhinweise **264**

Bilder

Bild 1 — Spaltenböden für die Tierhaltung: vertikale Lasten **39**

Bild 2 — Spaltenböden für die Tierhaltung: horizontale Last **40**

Bild A.1 — Prüfanordnung **117**

Bild A.2 — Definition der Maßparameter **118**

Bild A.3 — Definition der Hauptquerschnitte **119**

Bild B.1 — Prüfung eines Pfahls **123**

Bild B.2 — Prüfung von Tafeln **124**

Bild B.3 — Beispiele für Komplementärformen aus Hartholz **125**

Bild B.4 — Prüfung von Riegeln **125**

Bild C.1 — Prinzip der Biegeprüfung **130**

Bild C.2 — Prinzip der elastischen Prüfung **130**

Bild C.3 — Prinzip der Torsionsprüfung **131**

Bild D.1 — Positionierung von Fugen auf dem breiten Flügel nach EN 13823 ..... **133**

Bild D.2 — Beispiel für den Einbau und die Befestigungsanordnung in EN 13823 ..... **134**

Bild D.3 — Beispiel für ein Fugensystem **136**

Bild D.4 — Beispiel für die Verteilung der Messpunkte für ein einzelnes Bauteil **136**

Bild E.1 — Messpunkte für Länge, Höhe, Breite und Dicke **137**

Bild E.2 — Messung von Ebenheit und Geradheit **138**

Bild E.3 — Messung der Diagonalen **138**

Bild E.4 — Definition der Oberflächeneigenschaften **139**

Bild E.5 — Messung der Oberflächeneigenschaften **140**

Bild E.6 — Messung von Winkelabweichung, seitlicher Verkrümmung, Überhöhung und Durchhang **141**

Bild E.7 — Messung der Winkelabweichung **142**

Bild E.8 — Beispiel für die Messung der Winkelabweichung in zwei Richtungen **142**

Bild E.9 — Messung der Breite **143**

Bild E.10 — Messung der Länge **144**

Bild E.11 — Messung der Höhe **144**

Bild E.12 — Messung der Höhe über dem Balkenauflager **145**

Bild E.13 — Messung der Dicke des Obergurts **145**

Bild E.14 — Messung der Dicke der Stege **145**

Bild E.15 — Messung von Breite und Höhe der Nase **146**

Bild E.16 — Geradheit der Nase **146**

Bild E.17 — Messung der Breite und der Höhe der Abschrägung **147**

Bild E.18 — Messung der Breite und der Höhe des Unterflansches **147**

Bild E.19 — Messung der Breite und der Dicke der Zunge **148**

Bild E.20 — Messpunkte zur Bestimmung der geometrischen Eigenschaften **148**

Bild E.21 — Messung der Rechtwinkligkeit direkt am Schalungsstein **149**

Bild F.1 — Aus einem Fertigteil geschnittener Probekörper **151**

Bild F.2 — Betonierter Probekörper **152**

Bild G.1 — Messung der Breite v_0 der Fuge zwischen zwei Pfahlbauteilen ohne Belastung von außen **158**

Bild G.2 — Prüfanordnung für die Biegeprüfung **158**

Bild H.1 — Einspannvorrichtung für Längszwischenbauteile **162**

Bild H.2 — Durchstanz-Biegeprüfung mit Platte für Beton- und keramische Zwischenbauteile **163**

Bild H.3 — Starre Lasteinleitungsplatte für EPS- und leichte Zwischenbauteile **163**

Bild H.4 — Prüfanordnung für die Bestimmung der Biegefestigkeit **166**

Bild H.5 — Längsdruckprüfung an statisch mitwirkenden oder statisch teilweise mitwirkenden Zwischenbauteilen **167**

Bild H.6 — Längsdruckprüfung — Verfahren zum Einleiten der Last **167**

Bild H.7 — Prinzip der Querbiegeprüfung **169**

Bild I.1 — Prüfung der Biegezugfestigkeit der Außenschalen **172**

Bild I.2 — Statisches Prüfsystem für die Bestimmung der Außenschalen-Biegebruchlast **172**

Bild I.3 — Einrichtung zur Prüfung der Zugfestigkeit der Stege **174**

Bild I.4 — Einführung von zwei tragenden Rundstäben zur Aufhängung des Probekörpers **175**

Bild I.5 — Einführung von zwei tragenden Rundstäben zur Aufhängung des Probekörpers **175**

Bild I.6 — Auf den tragenden Rundstäben zentrierter Probekörper **176**

Bild I.7 — Zugfestigkeitsprüfung eines Stegs **176**

Bild I.8 — Zugfestigkeit des Stegs **176**

Bild J.1 — Prüfung der Biegezugfestigkeit (Seitenansicht) **179**

Bild J.2 — Lasteinleitungskonfiguration 1 (Draufsicht) **179**

Bild J.3 — Lasteinleitungskonfiguration 2 (Draufsicht) **179**

Bild J.4 — Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen Punktlasten von unten **181**

Tabellen

Tabelle 1 — Druckfestigkeitsklassen für Beton **32**

Tabelle 2 — Druckfestigkeitsklassen für Leichtbeton **33**

Tabelle 3 — Trockenrohdichteklassen für Leichtbeton **33**

Tabelle 4 — Klassen der Widerstandsfähigkeit gegen Punktlasten — Zwischenbauteile vom Typ R1 ..... **36**

Tabelle 5 — Klassen der Widerstandsfähigkeit gegen Punktlasten — Zwischenbauteile vom Typ R2 ... **36**

Tabelle 6 — Klassen der Längsdruckfestigkeit ... **36**

Tabelle 7 — Klassen der Brutto-Trockenrohdichte für Balken und Zwischenbauteile — Keramische Zwischenbauteile ... **37**

Tabelle 8 — Gründungspfähle — Steifigkeitsklassen der Verbindungen ... **38**

Tabelle 9 — Klasse der mechanischen Festigkeit — Klasse der Spaltenböden für die Tierhaltung ... **38**

Tabelle 11 — Freisetzung von gefährlichen Stoffen in die Innenraumluft ... **43**

Tabelle 12 — Freisetzung von gefährlichen Stoffen in Boden und Grundwasser ... **44**

Tabelle 13 — In die Ökobilanz eingehende Umwelteigenschaften ... **45**

Tabelle 14 — Umwelteigenschaften bezüglich des Ressourceneinsatzes ... **46**

Tabelle 15 — Umwelteigenschaften bezüglich des Abfalls ... **47**

Tabelle 16 — Umwelteigenschaften bezüglich der Output-Flüsse ... **47**

Tabelle 17 — Umwelteigenschaften bezüglich des biogenen Kohlenstoffs ... **47**

Tabelle 18 — Bestätigungskriterium für einen Beton aus einer Betonfamilie ... **51**

Tabelle 19 — Werte für die Überprüfung der Standardabweichung ... **52**

Tabelle 20 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: massive Deckenplatten ... **63**

Tabelle 21 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: HLK-Rohrelemente ... **64**

Tabelle 22 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Verbindungskästen ... **65**

Tabelle 23 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Balken und Zwischenbauteile — Balken ... **66**

Tabelle 24 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Balken und Zwischenbauteile — Beton-Zwischenbauteile ... **67**

Tabelle 25 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Balken und Zwischenbauteile — Leichtbeton-Zwischenbauteile ... **68**

Tabelle 26 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Balken und Zwischenbauteile — Keramische Zwischenbauteile ... **68**

Tabelle 27 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Balken und Zwischenbauteile — EPS-Zwischenbauteile ... **69**

Tabelle 28 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Balken und Zwischenbauteile — Verlorene Leichtschalung ... **70**

Tabelle 29 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Hohlkastenelemente ... 71

Tabelle 30 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Betonelemente für Brückendecks ... 71

Tabelle 31 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Verkleidungselemente ... 72

Tabelle 32 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Betonelemente für Zäune ... 73

Tabelle 33 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Deckenplatten für Deckensysteme ... 74

Tabelle 34 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Spaltenböden für die Tierhaltung ... 75

Tabelle 35 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Gründungselemente ... 76

Tabelle 36 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Gründungspfähle ... 77

Tabelle 37 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Garagenboxen ... 78

Tabelle 38 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Hohlplatten ... 79

Tabelle 39 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: stabförmige tragende Bauteile ... 80

Tabelle 40 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: tragende Massiv-, Hohl-, mehrschichtige und Verbund-Wandelemente ... 81

Tabelle 41 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Maste ... 82

Tabelle 42 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: nichttragende Wandelemente — Verbundtafeln und Trennwände ... 83

Tabelle 43 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Stützwandelemente ... 84

Tabelle 44 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Deckenplatten mit Stegen ... 85

Tabelle 45 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Massiv-, Hohl-, mehrschichtige und besondere Fertigteile für Dächer ... 86

Tabelle 46 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Schalungssteine ... 87

Tabelle 47 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Holzspanbeton-Schalungssteine ... 88

Tabelle 48 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Treppen ... 88

Tabelle 49 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Gefährliche Stoffe — Emissionen in die Innenraumluft ... 89

Tabelle 50 — Anzahl an zu prüfenden Probekörpern und Beurteilungskriterien: Gefährliche Stoffe — Auslaugung 90

Tabelle 51 — Anzahl an zu prüfenden Proben und Beurteilungskriterien: In die Ökobilanz eingehende Umwelteigenschaften 92

Tabelle 52 — Anzahl an zu prüfenden Proben und Beurteilungskriterien: Umwelteigenschaften bezüglich des Ressourceneinsatzes 93

Tabelle 53 — Anzahl an zu prüfenden Proben und Beurteilungskriterien: Umwelteigenschaften bezüglich des Abfalls 94

Tabelle 54 — Anzahl an zu prüfenden Proben und Beurteilungskriterien: Umwelteigenschaften bezüglich der Output-Flüsse 94

Tabelle 55 — Anzahl an zu prüfenden Proben und Beurteilungskriterien: Umwelteigenschaften bezüglich des biogenen Kohlenstoffs 95

Tabelle 56 — Anzahl an zu prüfenden Proben und Beurteilungskriterien: Leistungen in den beigefügten Unterlagen 95

Tabelle 57 — Inspektion der angelieferten Materialien 97

Tabelle 58 — Inspektion von Bewehrungsstahl 98

Tabelle 59 — Inspektion von Spannstahl 99

Tabelle 60 — Inspektion der vom Hersteller gefertigten Gitterträger — Knotenscherkraft 101

Tabelle 61 — Überprüfung der Bestandteile — Freisetzung von gefährlichen Stoffen — Auslaugung 101

Tabelle 62 — Untersuchung des Frischbetons 101

Tabelle 63 — Untersuchung des Festbetons 102

Tabelle 64 — Ausführliche Angaben und Betondeckung 103

Tabelle 65 — Weitere Merkmale 108

Tabelle F.1 — Geometrische Festlegungen für Probekörpern 153

Tabelle H.1 — Kriterien für die Einhaltung der Anforderungen an die charakteristische Durchstanz-Biegefestigkeit von Zwischenbauteilen 164

Tabelle H.2 — Kriterien für die Einhaltung der Anforderungen an die charakteristische Längsdruckfestigkeit von Zwischenbauteilen 168

Tabelle ZA.1.1 — Maßgebende Abschnitte für massive Deckenplatten, die für den Einsatz als tragende Bauteile für Decken, Dächer, Absätze und Balkone vorgesehen sind 185

Tabelle ZA.1.2 — Maßgebende Abschnitte für zum Abzug der bei Heizung, Lüftung und Klimaanlagen anfallenden Gase vorgesehene HLK-Rohrelemente 187

Tabelle ZA.1.3 — Maßgebende Abschnitte für Verbindungskästen, die für den Einsatz als tragende Bauteile vorgesehen sind 189

Tabelle ZA.1.4 — Maßgebende Abschnitte für Balken und Zwischenbauteile — Balken, die für den Einsatz als tragende Bauteile für Decken- und Dachsysteme vorgesehen sind 191

Tabelle ZA.1.5 — Maßgebende Abschnitte für Balken und Zwischenbauteile — Beton-Zwischenbauteile, die für den Einsatz als tragende Bauteile vorgesehen sind 194

Tabelle ZA.1.6 — Maßgebende Abschnitte für Balken und Zwischenbauteile — Leichtbeton-Zwischenbauteile, die für den Einsatz als tragende Bauteile vorgesehen sind 195

Tabelle ZA.1.7 — Maßgebende Abschnitte für Balken und Zwischenbauteile — Keramische Zwischenbauteile, die für den Einsatz als tragende Bauteile für Decken- und Dachsysteme vorgesehen sind 197

Tabelle ZA.1.8 — Maßgebende Abschnitte für Balken und Zwischenbauteile — EPS-Zwischenbauteile, die für den Einsatz als tragende Bauteile vorgesehen sind 199

Tabelle ZA.1.9 — Maßgebende Abschnitte für Balken und Zwischenbauteile — leichte verlorene Schalungen, die für den Einsatz als tragende Bauteile vorgesehen sind 201

Tabelle ZA.1.10 — Maßgebende Abschnitte für Produkt: Hohlkastenelemente, die für den Einsatz als tragende, leicht tragende oder nichttragende durchgehende Bauteile zur Schaffung von unterirdischen Hohlräumen, begehbaren Kabelkanälen und Unterführungen vorgesehen sind 202

Tabelle ZA.1.11 — Maßgebende Abschnitte für Betonelemente für Brückendecks, die für den Einsatz als tragende Bauteile vorgesehen sind 204

Tabelle ZA.1.12 — Maßgebende Abschnitte für Verkleidungselemente, die für den Einsatz als nichttragende Bauteile vorgesehen sind 206

Tabelle ZA.1.13 — Maßgebende Abschnitte für Betonelemente für Zäune, die für den Einsatz als leicht tragende oder nichttragende Bauteile vorgesehen sind 209

Tabelle ZA.1.14 — Maßgebende Abschnitte für Deckenplatten für Deckensysteme, die für den Einsatz als tragende Bauteile vorgesehen sind 211

Tabelle ZA.1.15 — Maßgebende Abschnitte für Spaltenböden, die für die Tierhaltung in Form von Stallhaltung vorgesehen sind 214

Tabelle ZA.1.16 — Maßgebende Abschnitte für Gründungselemente, die für den Einsatz als tragende Bauteile vorgesehen sind 216

Tabelle ZA.1.17 — Maßgebende Abschnitte für Gründungspfähle, die für den Einsatz als tragende Bauteile vorgesehen sind 218

Tabelle ZA.1.18 — Maßgebende Abschnitte für Garagenboxen, die für den Einsatz als tragende Bauteile vorgesehen sind 220

Tabelle ZA.1.19 — Maßgebende Abschnitte für Hohlplatten, die für den Einsatz als tragende Bauteile vorgesehen sind 223

Tabelle ZA.1.20 — Maßgebende Abschnitte für stabförmige tragende Bauteile, die für den Einsatz als tragende Bauteile vorgesehen sind 226

Tabelle ZA.1.21 — Maßgebende Abschnitte für tragende Massiv-, Hohl-, mehrschichtige und Verbund-Wandelemente, die für den Einsatz als tragendes Bauteil vorgesehen sind 228

Tabelle ZA.1.22 — Maßgebende Abschnitte für Maste, die für den Einsatz als tragende Bauteile vorgesehen sind 230

Tabelle ZA.1.23 — Maßgebende Abschnitte für nichttragende Wandelemente — Verbundtafeln und Trennwände, die für den Einsatz als nichttragendes Bauteil vorgesehen sind 233

Tabelle ZA.1.24 — Maßgebende Abschnitte für Stützwandelemente, die für den Einsatz als tragendes Bauteil vorgesehen sind 236

Tabelle ZA.1.25 — Maßgebende Abschnitte für Deckenplatten mit Stegen, die für den Einsatz als tragende Bauteile in Decken und Dächern vorgesehen sind 238

Tabelle ZA.1.26 — Maßgebende Abschnitte für Massiv-, Hohl-, mehrschichtige und besondere Fertigteile für Dächer, die für den Einsatz als tragende Bauteile vorgesehen sind 240

Tabelle ZA.1.27 — Maßgebende Abschnitte für Schalungssteine, die für den Einsatz als tragende oder nichttragende Bauteile vorgesehen sind 243

Tabelle ZA.1.28 — Maßgebende Abschnitte für Holzspanbeton-Schalungssteine, die für den Einsatz als tragende oder nichttragende Bauteile vorgesehen sind 245

Tabelle ZA.1.29 — Maßgebende Abschnitte für Treppen, die für den Einsatz als tragendes Bauteil und als Sätze von aus Einzelstufen zusammengesetzten Treppen vorgesehen sind 246

Tabelle ZA.1.30 — Maßgebende Abschnitte für die Freisetzung von gefährlichen Stoffen beim Verwendungszweck Kontakt mit Innenraumluft 248

Tabelle ZA.1.31 — Maßgebende Abschnitte für die Freisetzung von gefährlichen Stoffen beim Verwendungszweck Kontakt mit Boden und Grundwasser 250

Tabelle ZA.1.32 — Maßgebende Abschnitte für alle Produkte und Verwendungszwecke mit Einfluss auf die ökologische Nachhaltigkeit 254

Tabelle ZA.3.1 — Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) von massiven Deckenplatten, HLK-Rohrelementen, Verbindungskästen, Balken und Zwischenbauteilen — Balken, Balken und Zwischenbauteilen — Beton-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — Leichtbeton-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — keramischen Zwischenbauteilen, Balken und Zwischenbauteilen — EPS-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — Zwischenbauteilen — verlorenen Leichtschalungen, Hohlkastenelementen, Betonelementen für Brückendecks, Verkleidungselementen, Betonelementen für Zäune, Deckenplatten für Deckensysteme, Spaltenböden für die Tierhaltung, Gründungselementen, Gründungspfählen, Garagenboxen, Hohlplatten, stabförmigen tragenden Bauteilen, tragenden Wandelementen — nichttragenden Massiv-, Hohl-, mehrschichtigen und Verbund-Wandelementen — Verbundtafeln und Trennwänden, Masten, Stützwandelementen, Deckenplatten mit Stegen, Massiv-, Hohl-, mehrschichtigen und besonderen Fertigteilen für Dächer, Schalungssteinen, Holzspanbeton-Schalungssteinen und Treppen, die organische Bestandteile enthalten und die als A1, A2, B oder C deklariert sind und bei denen eine eindeutig identifizierbare Phase des Herstellungsprozesses zu einer Verbesserung der Klassifizierung des Brandverhaltens führt, für Anwendungen, die Vorschriften zum Brandverhalten unterliegen, unter System 1 258

Tabelle ZA.3.2 — Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) von massiven Deckenplatten, HLK-Rohrelementen, Balken und Zwischenbauteilen — Balken, Balken und Zwischenbauteilen — Beton-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — Leichtbeton-

Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — keramischen Zwischenbauteilen, Balken und Zwischenbauteilen — EPS-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — Zwischenbauteilen — verlorenen Leichtschalungen, Hohlkastenelementen, Betonelementen für Brückendecks, Deckenplatten für Deckensysteme, Spaltenböden für die Tierhaltung, Gründungselementen, Gründungspfählen, Garagenboxen, Hohlplatten, stabförmigen tragenden Bauteilen, tragenden Wandelementen, Masten, Stützwandelementen, Deckenplatten mit Stegen, Massiv-, Hohl-, mehrschichtigen und besonderen Fertigteilen für Dächer und von Treppen, die für den Einsatz als tragende Bauteile vorgesehen sind, unter System 2+..... 259

Tabelle ZA.3.4 — Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) von massiven Deckenplatten, HLK-Rohrelementen, Verbindungskästen, Balken und Zwischenbauteilen — Balken, Balken und Zwischenbauteilen — Beton-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — Leichtbeton-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — keramischen Zwischenbauteilen, Balken und Zwischenbauteilen — EPS-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — Zwischenbauteilen — verlorenen Leichtschalungen, Hohlkastenelementen, Betonelementen für Brückendecks, Verkleidungselementen, Betonelementen für Zäune, Deckenplatten für Deckensysteme, Spaltenböden für die Tierhaltung, Gründungselementen, Gründungspfählen, Garagenboxen, Hohlplatten, stabförmigen tragenden Bauteilen, tragenden Wandelementen — nichttragenden Massiv-, Hohl-, mehrschichtigen und Verbund-Wandelementen — Verbundtafeln und Trennwänden, Masten, Stützwandelementen, Deckenplatten mit Stegen, Massiv-, Hohl-, mehrschichtigen und besonderen Fertigteilen für Dächer, Schalungssteinen, Holzspanbeton-Schalungssteinen und Treppen, die organische Bestandteile enthalten und die als A1, A2, B oder C deklariert sind und die nicht unter System 1 fallen, oder die als D oder E deklariert sind für Anwendungen, die Vorschriften zum Brandverhalten unterliegen, unter System 3 261

Tabelle ZA.3.3 — Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) von massiven Deckenplatten, HLK-Rohrelementen, Verbindungskästen, Balken und Zwischenbauteilen — Balken, Balken und Zwischenbauteilen — Beton-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — Leichtbeton-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — keramischen Zwischenbauteilen, Balken und Zwischenbauteilen — EPS-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — Zwischenbauteilen — verlorenen Leichtschalungen, Hohlkastenelementen, Betonelementen für Brückendecks, Verkleidungselementen, Betonelementen für Zäune, Deckenplatten für Deckensysteme, Spaltenböden für die Tierhaltung, Gründungselementen, Gründungspfählen, Garagenboxen, Hohlplatten, stabförmigen tragenden Bauteilen, tragenden Wandelementen — nichttragenden Massiv-, Hohl-, mehrschichtigen und Verbund-Wandelementen — Verbundtafeln und Trennwänden, Masten, Stützwandelementen, Deckenplatten mit Stegen, Massiv-, Hohl-, mehrschichtigen und besonderen Fertigteilen für Dächer, Schalungssteinen, Holzspanbeton-Schalungssteinen und Treppen unter System 3+ 262

Tabelle ZA.3.5 — Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) von massiven Deckenplatten, HLK-Rohrelementen, Verbindungskästen, Balken und Zwischenbauteilen — Balken, Balken und Zwischenbauteilen — Beton-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — Leichtbeton-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — keramischen Zwischenbauteilen, Balken und Zwischenbauteilen — EPS-Zwischenbauteilen, -Balken und -Zwischenbauteilen — Zwischenbauteilen — verlorenen Leichtschalungen, Hohlkastenelementen, Betonelementen für Brückendecks, Verkleidungselementen, Betonelementen für Zäune, Deckenplatten für Deckensysteme, Spaltenböden für die Tierhaltung, Gründungselementen, Gründungspfählen, Garagenboxen, Hohlplatten, stabförmigen tragenden Bauteilen, tragenden Wandelementen — nichttragenden Massiv-, Hohl-, mehrschichtigen und Verbund-Wandelementen — Verbundtafeln und Trennwänden, Masten, Stützwandelementen, Deckenplatten mit Stegen, Massiv-, Hohl-,

mehrschichtigen und besonderen Fertigteilen für Dächer, Schalungssteinen, Holzspanbeton-Schalungssteinen und Treppen, die organische Bestandteile enthalten und die als A1 bis E deklariert sind und deren Brandverhalten nicht geprüft zu werden braucht oder die als F deklariert sind für Anwendungen, die Vorschriften zum Brandverhalten unterliegen, und von Verbindungskästen, Verkleidungselementen, Betonelementen für Zäune, Hohlkastenelementen, nichttragenden Wandelementen — Verbundtafeln und Trennwänden, Schalungssteinen, die für den Einsatz als nichttragende oder leicht tragende Bauteile vorgesehen sind, unter System 4 262