E DIN EN 18262:2025-12 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-11-14

Betonfertigteile - Produktspezifikationen; Deutsche und Englische Fassung prEN 18262:2025

Precast concrete products - Product specifications; German and English version prEN 18262:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 15
Einleitung 17
1 Anwendungsbereich 18
2 Normative Verweisungen 18
3 Begriffe 19
4 Spezifikationen 20
4.1 Baustoff- und Bauteilspezifikationen 20
4.1.1 Allgemeines 20
4.1.2 Ausgangsstoffe für Beton 21
4.1.3 Betonstahl 21
4.1.4 Spannstahl 22
4.1.5 Einbauteile und Verbindungsmittel 22
4.2 Produktspezifikationen 22
4.2.1 Herstellung des Betons 22
4.2.2 Festbeton 25
4.2.3 Konstruktive Bewehrung 26
4.3 Spezifikationen für das Endprodukt 27
4.3.1 Geometrische Eigenschaften 27
4.3.2 Mechanische Festigkeit 30
4.3.3 Feuerwiderstand 30
4.3.4 Dauerhaftigkeit 31
4.3.5 Sonstige Spezifikationen 32
5 Produktspezifische Vorgaben 33
5.1 Spaltenböden für die Tierhaltung 33
5.1.1 Werkstoffe 33
5.1.2 Konstruktive Bewehrung 33
5.1.3 Geometrische Eigenschaften 33
5.1.4 Oberflächenbeschaffenheit 35
5.1.5 Bemessung 35
5.1.6 Dauerhaftigkeit 36
5.2 Gründungspfähle 37
5.2.1 Anforderungen an die Herstellung 37
5.2.2 Geometrische Eigenschaften 37
5.2.3 Bemessungsvorgaben 40
5.3 Betonelemente für Zäune 43
5.3.1 Grundarten von Zäunen 43
5.3.2 Druckfestigkeit 43
5.3.3 Konstruktive Bewehrung 43
5.3.4 Herstellungstoleranzen 43
5.3.5 Erweiterte Tragfähigkeit 45
5.3.6 Dauerhaftigkeit 48
5.4 Maste 49
5.4.1 Betondruckfestigkeit 49
5.4.2 Herstellungstoleranzen 49
5.4.3 Oberflächenbeschaffenheit 49
5.4.4 Betondeckung 50
5.4.5 Bauliche Durchbildung 50
5.4.6 Erdung 51
5.5 Stabförmige tragende Betonelemente 51
5.5.1 In zwei Phasen betonierte Träger 51
5.5.2 Seismisches Verhalten 52

5.5.3 Ergänzende Informationen . . . 52
5.6 Besondere Fertigteile für Dächer . . . 52
5.6.1 Herstellungstoleranzen . . . 52
5.6.2 Ergänzende Informationen . . . 53
5.7 Betonfertiggaragen . . . 53
5.7.1 Anforderungen an die Herstellung . . . 53
5.7.2 Anforderungen an das Endprodukt . . . 55
5.7.3 Ergänzende Informationen . . . 56
5.8 Treppen . . . 56
5.8.1 Herstellungstoleranzen . . . 56
5.8.2 Mindestnennmaße . . . 57
5.8.3 Oberflächenbeschaffenheit . . . 57
5.8.4 Bauliche Durchbildung . . . 57
5.8.5 Ergänzende Informationen . . . 58
5.9 Hohlkastenelemente . . . 58
5.9.1 Herstellungstoleranzen . . . 58
5.9.2 Mindestmaße . . . 59
5.9.3 Formtoleranz . . . 59
5.9.4 Kumulative Wirkung . . . 60
5.9.5 Oberflächenbeschaffenheit . . . 60
5.9.6 Ergänzende Informationen . . . 60
5.10 Gründungselemente . . . 60
5.11 Wandelemente . . . 60
5.11.1 Baustoffanforderungen . . . 60
5.11.2 Herstellungstoleranzen . . . 60
5.11.3 Oberflächenbeschaffenheit . . . 61
5.11.4 Ergänzende Informationen . . . 61
5.12 Fertigteile für Brücken . . . 61
5.12.1 Vorspannen . . . 61
5.12.2 Geometrische Eigenschaften . . . 62
5.12.3 Oberflächenbeschaffenheit . . . 64
5.12.4 Mechanische Festigkeit . . . 64
5.12.5 Sonstige Anforderungen . . . 65
5.12.6 Bestimmung der Maße und der Oberflächenbeschaffenheit . . . 65
5.12.7 Ergänzende Informationen . . . 66
5.13 Stützwandelemente . . . 66
5.13.1 Nachweis durch Berechnung, gestützt durch physikalische Prüfungen (versuchsgestützte Berechnung) . . . 66
5.13.2 Vorübergehende Bemessungssituationen . . . 66
5.13.3 Ergänzende Informationen . . . 66
5.14 Schalungssteine aus Beton und Holzspanbeton . . . 66
5.14.1 Baustoffspezifikationen . . . 66
5.14.2 Geometrische Eigenschaften . . . 66
5.14.3 Berechnung des Bemessungswertes der Biegezugfestigkeit der Außenschalen . . . 67
5.14.4 Berechnung des Bemessungswertes der Stegzugfestigkeit . . . 69
5.14.5 Ergänzende Informationen . . . 69
5.15 Hohlplatten . . . 69
5.15.1 Maximaler Durchmesser des Spannstahls . . . 69
5.15.2 Konstruktive Bewehrung . . . 70
5.15.3 Geometrische Eigenschaften . . . 71
5.15.4 Oberflächenbeschaffenheit . . . 74
5.15.5 Mechanische Festigkeit . . . 74
5.15.6 Thermische Vorspannung . . . 88
5.15.7 Erwägungen zur Bemessung . . . 89
5.16 Deckenplatten mit Rippen . . . 89
5.16.1 Geometrische Eigenschaften . . . 89
5.16.2 Mechanische Festigkeit . . . 90

5.16.3 Untergeordnete Betonelemente . . . 91
5.16.4 Ergänzende Informationen . . . 94
5.17 Deckenplatten mit Ortbetonergänzung . . . 95
5.17.1 Baustoff- und Bauteilspezifikationen . . . 95
5.17.2 Produktspezifikationen . . . 95
5.17.3 Anordnung der Bewehrung . . . 97
5.17.4 Geometrische Eigenschaften . . . 102
5.17.5 Oberflächenbeschaffenheit . . . 103
5.17.6 Mechanische Festigkeit . . . 103
5.17.7 Feuerwiderstand . . . 105
5.17.8 Ergänzende Informationen . . . 106
5.18 Balken für Balkendecken mit Zwischenbauteilen . . . 106
5.18.1 Baustoffspezifikationen . . . 106
5.18.2 Produktspezifikationen . . . 106
5.18.3 Maßtoleranzen . . . 110
5.18.4 Toleranzen für die Anordnung der Bewehrung . . . 110
5.18.5 Oberflächenbeschaffenheit . . . 113
5.18.6 Mechanische Festigkeit . . . 117
5.18.7 Prüfung zur Bestimmung der Montagestützweiten von Balken für Balkendecken mit Zwischenbauteilen . . . 118
5.18.8 Ergänzende Informationen . . . 124
5.19 Zwischenbauteile für Balkendecken mit Zwischenbauteilen . . . 124
5.19.1 Zwischenbauteile aus Beton . . . 124
5.19.2 Keramische Zwischenbauteile . . . 125
5.19.3 EPS-Zwischenbauteile . . . 127
5.19.4 Leichte Zwischenbauteile für einfache Schalungen . . . 130
5.19.5 Ergänzende Informationen . . . 132
5.20 Massivplatten . . . 133
Anhang A (informativ) **Für den Korrosionsschutz erforderliche Betondeckung** . . . 134
A.1 Mindestbetondeckung für Grundbedingungen . . . 134
A.2 Alternative Bedingungen . . . 134
Anhang B (informativ) **Betrachtungen zur Zuverlässigkeit** . . . 136
B.1 Allgemeines . . . 136
B.2 Reduktion auf Grundlage einer Qualitätskontrolle und verminderten Abweichungen . . . 136
B.3 Reduktion auf Grundlage der Verwendung von verminderten oder gemessenen geometrischen Daten bei der Bemessung . . . 136
B.4 Abminderung auf Grundlage der Beurteilung der Betonfestigkeit im fertigen Tragwerk . . . 137
B.5 Abminderung von γ_G auf Grundlage der Eigengewichtskontrolle . . . 137
Anhang C (informativ) **Spannkraftverluste** . . . 139
C.1 Allgemeines . . . 139
C.2 Berechnung der Spannkraftverluste (allgemeines Verfahren) . . . 139
C.2.1 Unmittelbare Verluste . . . 139
C.2.2 Zeitabhängige Verluste nach dem Übertragen der Spannkraft . . . 139
C.3 Vereinfachtes Verfahren . . . 139
Anhang D (informativ) **Eigenschaften von profilierten Stäben und Drähten** . . . 141
Anhang E (informativ) **Feuerwiderstand: Empfehlungen für die Anwendung von EN 1992-1-2** . . . 142
E.1 Anwendung von tabellierten Werten . . . 142
E.2 Anwendung von Berechnungsverfahren . . . 142
Anhang F (informativ) **Leistungsorientierter Ansatz für Betonfertigteile** . . . 143
F.1 Einleitung . . . 143
F.2 Verfahren zum Nachweis gleichwertiger Dauerhaftigkeit . . . 143
F.3 Expositionswiderstandsklassen . . . 144
F.4 Spezifikationen für die Umsetzung eines PBA für Betonfertigteile . . . 144
Anhang G (informativ) **Grundarten von Zäunen** . . . 145
G.1 Allgemeines . . . 145
G.2 Volltafelzaun . . . 145
G.3 Durchbrochener Zaun . . . 145

G.4 Maschendraht- oder Drahtzaun . . . 146
G.5 Mischzaun . . . 147
G.6 Riegelzaun . . . 148
G.7 Einbruchhemmender Zaun . . . 149
Anhang H (informativ) **Ergänzende Informationen zu stabförmigen tragenden Bauteilen** . . . 152
H.1 Seitliches Ausweichen von Trägern . . . 152
H.2 Beispiele für in zwei Phasen betonierte Träger . . . 154
Anhang I (informativ) **Ergänzende Informationen zu besonderen Fertigteilen für Dächer** . . . 155
I.1 Begriffe für Platten . . . 155
I.1.1 Schalenelement . . . 155
I.1.2 Hauptbiegeverhalten . . . 156
I.2 Produktarten . . . 157
I.3 Mechanisches Verhalten . . . 164
I.3.1 Allgemeines . . . 164
I.3.2 Arten des Tragverhaltens . . . 165
I.3.3 Anforderungen an die Stabilität . . . 168
I.3.4 Auflager und Verbindungen . . . 169
I.4 Nachweis der Gebrauchstauglichkeit und der Tragfähigkeit . . . 170
I.4.1 Zweiachsige Festigkeit von Beton . . . 170
I.4.2 Zweiachsige Festigkeit von Schalenelementen . . . 171
I.4.3 Gesamt-Biegezugfestigkeit des Querschnitts . . . 173
Anhang J (informativ) **Ergänzende Informationen zu Garagen** . . . 174
J.1 Betondeckung . . . 174
J.1.1 Betondeckung hinsichtlich der Dauerhaftigkeit des Betonstahls . . . 174
J.1.2 Alternative Bedingungen . . . 174
J.2 Vereinfachte Bemessungsregeln . . . 174
J.2.1 Allgemeines . . . 174
J.2.2 Einwirkungen . . . 174
J.2.3 Wände unter Längsdruck (Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung) . . . 175
J.2.4 Bewehrungsregeln . . . 176
J.2.5 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit . . . 176
J.3 Feuerwiderstand von Garagenzellen in Tiefgaragen . . . 177
J.3.1 Allgemeines . . . 177
J.3.2 Brandlast . . . 177
J.3.3 Feuerwiderstand bei einer parameterabhängigen Brandbeanspruchung . . . 177
Anhang K (informativ) **Ergänzende Informationen zu Treppen** . . . 181
K.1 Begriffe . . . 181
Anhang L (informativ) **Ergänzende Informationen zu Hohlkastenelementen** . . . 189
L.1 Zusätzliche Angaben zur Bemessung . . . 189
L.1.1 Charakteristische horizontale Last . . . 189
L.1.2 Bewehrung der inneren Wandflächen . . . 189
L.1.3 Stabilität . . . 189
L.1.4 Horizontale Flächenlasten . . . 189
L.1.5 Durchbiegung der Deckplatte . . . 189
L.1.6 Setzungsdifferenz . . . 190
L.2 Einbau . . . 190
L.2.1 Erzeugnisse/Elemente . . . 190
L.2.2 Vorbereitung der Baustelle . . . 190
L.2.3 Bettung . . . 190
L.2.4 Einbau . . . 191
L.2.5 Verfüllung . . . 191
Anhang M (informativ) **Typische Formen von Gründungselementen** . . . 192
M.1 Typologie . . . 192
Anhang N (informativ) **Ergänzende Informationen zu Wandelementen** . . . 197
N.1 Zusätzliche Bemessungsregeln . . . 197
N.1.1 Elementwände . . . 197
N.1.2 Bauliche Durchbildung der Bewehrung . . . 198

N.2 Betonieren von Elementwänden auf der Baustelle . . . 199
Anhang O (informativ) **Ergänzende Informationen zu Fertigteilen für Brücken . . . 202**
O.1 Typologie . . . 202
O.1.1 Anwendungsbereich . . . 202
O.1.2 Überbauten mit Fertigteilträgern als statisch hauptsächlich mitwirkende Bauteile . . . 202
O.1.3 Massivplatten . . . 206
O.1.4 Segmentüberbauten . . . 206
O.2 Überbauten aus Trägern und Platten . . . 207
O.2.1 Anwendungsbereich . . . 207
O.2.2 Maße im Auflagerbereich . . . 207
O.2.3 Aufbringen der Vorspannkraft . . . 207
O.2.4 Verankerung der Hauptbewehrung an Auflagern . . . 207
O.2.5 Änderung der Einspannbedingungen nach der Lastaufbringung . . . 210
O.2.6 Abgeschrägte Enden . . . 210
O.2.7 Ausführung des Überbaus . . . 211
O.3 Verwendung von Platten im Brückenbau . . . 212
O.3.1 Allgemeines . . . 212
O.3.2 Verbundbewehrung . . . 212
O.3.3 Verbindungen mit Trägern . . . 212
O.3.4 Verbindung zwischen nebeneinanderliegenden Deckenplatten . . . 213
O.4 Durchlaufwirkung von Brückenüberbauten . . . 214
O.4.1 Anwendungsbereich . . . 214
O.4.2 Durchlaufwirkung von Brückenüberbauten . . . 214
O.4.3 Negative Momente an Stützen . . . 214
O.4.4 Langfristige positive Momente an Stützen . . . 214
O.5 Füllbetonträger . . . 218
O.5.1 Allgemeines . . . 218
O.5.2 Füllbetonträger mit einer dünnen Ortbetonschicht . . . 218
O.5.3 Füllbetonträger mit einer dicken Ortbetonschicht . . . 219
O.6 Fertigteilträger ohne Ortbetonergänzung . . . 219
O.6.1 Anwendungsbereich . . . 219
O.6.2 Quervorspannung mit nachträglichem Verbund . . . 219
O.6.3 Bewehrte Fugen . . . 220
O.7 Vorgefertigte Segmentüberbauten . . . 220
O.7.1 Allgemeines . . . 220
O.7.2 Bemessung . . . 222
O.7.3 Fertigung . . . 223
O.7.4 Montage . . . 225
Anhang P (informativ) **Ergänzende Informationen zu Stützwandelementen . . . 227**
P.1 Beispiele für Stützwandelemente . . . 227
P.2 Prüfung der mechanischen Festigkeit der Einspannung (Stützwandfuß) von Fertigteilen für Winkelstützwände . . . 231
Anhang Q (informativ) **Ergänzende Informationen zu Schalungssteinen . . . 234**
Q.1 Schalungsdruck des Füllbetons . . . 234
Anhang R (informativ) **Ergänzende Informationen zu Hohlplatten . . . 236**
R.1 Typische Fugenformen . . . 236
R.2 Querverteilung der Lasten . . . 237
R.2.1 Berechnungsverfahren . . . 237
R.2.2 Begrenzung der mittragenden Breite . . . 239
R.2.3 Horizontalverschiebungen . . . 239
R.2.4 Lastverteilungsbeiwerte für mittige Lasten und Randlasten . . . 239
R.2.5 Lastverteilungsbeiwerte bei drei- oder vierseitiger Auflagerung . . . 244
R.3 Scheibenwirkung . . . 246
R.4 Ungewollte Einspannauswirkungen und negative Momente . . . 247
R.4.1 Allgemeines . . . 247
R.4.2 Nachweis durch Berechnung . . . 247

R.5 Mechanische Festigkeit im Falle des Nachweises durch Berechnung: Querkrafttragfähigkeit von Verbundbauteilen . . . 249
R.5.1 Allgemeines . . . 249
R.5.2 Schubzugtragfähigkeit einer Hohlplatte mit Aufbeton . . . 250
R.5.3 Schubzugtragfähigkeit einer Hohlplatte mit einer Anzahl ausgefüllter Hohlräume . . . 251
R.5.4 Biegeschubtragfähigkeit von Hohlplatten mit Aufbeton . . . 251
R.5.5 Biegeschubtragfähigkeit von Hohlplatten mit einer Anzahl ausgefüllter Hohlräume . . . 252
R.6 Feuerwiderstand . . . 252
R.6.1 Berechnungsverfahren für das Tragfähigkeitskriterium . . . 252
R.6.2 Feuerwiderstand und Nutzung von statisch mitwirkendem Aufbeton . . . 256
R.6.3 Tabellierte Werte . . . 256
R.6.4 Anordnung für die Brandprüfung . . . 257
R.7 Ausbildung und Bemessung von Verbindungen . . . 259
R.7.1 Verbindungen an den Auflagern . . . 259
R.7.2 Verbindung an den Fugen . . . 260
R.8 Auf Segmentträgern aufgelagerte Hohlplatten . . . 261
R.8.1 Allgemeines . . . 261
R.8.2 Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS) . . . 262
R.8.3 Ablösen von Spanngliedern . . . 266
R.8.4 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit (SLS) . . . 266
R.8.5 Auswirkungen von biegeweichen Auflagern im Brandfall . . . 268
Anhang S (informativ) **Ergänzende Informationen zu Deckenplatten mit Stegen . . . 269**
S.1 Bauteilarten . . . 269
S.2 Ungewollte negative Momente . . . 270
S.3 Querverteilung der Lasten . . . 272
S.4 Scheibenwirkung . . . 273
Anhang T (informativ) **Ergänzende Informationen zu Deckenplatten mit Ortbetonergänzung . . . 274**
T.1 Versteifungsrippen und Verdrängungskörper . . . 274
T.1.1 Versteifungsrippen . . . 274
T.1.2 Verdrängungskörper . . . 276
T.1.3 Zusätzliche Beispiele für Versteifungsrippen und kugelförmige Verdrängungskörper . . . 277
T.2 Monolithisches Verhalten von Fertigplatten mit Ortbetonergänzung . . . 279
T.2.1 Allgemeines . . . 279
T.2.2 Festigkeit der Verbundbewehrung . . . 280
T.2.3 Verankerung der Verbundbewehrung . . . 280
T.3 Bauliche Durchbildung von Auflagerverbindungen und Verankerung der Bewehrung von Fertigplatten mit Ortbetonergänzung . . . 282
T.3.1 Allgemeines . . . 282
T.3.2 Verankerung der unteren Bewehrungen der Fertigplatte mit Ortbetonergänzung . . . 285
T.4 Bemessung einer Fertigplatte mit Ortbetonergänzung . . . 289
T.4.1 Allgemeines . . . 289
T.4.2 Verbindungen zwischen nebeneinanderliegenden Deckenplatten . . . 290
T.4.3 Grenzzustand der Tragfähigkeit bei Biegung . . . 292
T.4.4 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit . . . 293
T.4.5 Bemessung einer Fertigplatte mit Ortbetonergänzung auf Querbiegung . . . 297
T.5 Fertigplatten mit Ortbetonergänzung und Verdrängungskörpern . . . 298
T.5.1 Allgemeines . . . 298
T.5.2 Baustoffeigenschaften . . . 298
T.5.3 Temperaturprofile . . . 299
T.5.4 Sonstige zu berücksichtigende Punkte . . . 299
T.6 Prüfung zur Bestimmung der Montagestützweiten . . . 299
T.6.1 Allgemeines . . . 299
T.6.2 Bestimmung der Montagestützweite . . . 300
T.6.3 Bruchlastbemessung (Bedingung a) . . . 301
T.6.4 Überprüfung der Durchbiegung (Bedingung b) . . . 301
T.6.5 Ausrüstung . . . 302
T.6.6 Vorbereitung des Prüfstücks . . . 302

T.6.7 Belastung . . . 304
T.6.8 Auswertung der Ergebnisse . . . 304
T.6.9 Prüfbericht . . . 305
T.7 Tragfähigkeit der Verankerung mit Schlaufen . . . 305
Anhang U (informativ) **Ergänzende Informationen zu Balkendecken mit Zwischenbauteilen** . . . 308
U.1 Typologie von Balkendecken mit Zwischenbauteilen . . . 308
U.1.1 Allgemeines . . . 308
U.1.2 Deckensysteme mit statisch mitwirkender Ortbetonergänzung . . . 308
U.1.3 Deckensysteme mit Verbundaufbeton . . . 309
U.1.4 Deckensysteme mit teilweiser Ortbetonergänzung . . . 310
U.1.5 Decken mit selbsttragenden Balken . . . 311
U.2 Monolithisches Verhalten von Verbunddeckensystemen . . . 311
U.2.1 Allgemeines . . . 311
U.2.2 Festigkeit der Verbundbewehrung . . . 313
U.2.3 Verankerung der Verbundbewehrung . . . 314
U.3 Bauliche Durchbildung der Auflager und Verankerung der Bewehrung . . . 316
U.3.1 Allgemeines . . . 316
U.3.2 Bauausführung von Auflagern . . . 316
U.3.3 Verankerung der Bewehrungen . . . 324
U.4 Bemessung von Verbunddeckensystemen . . . 325
U.4.1 Allgemeines . . . 325
U.4.2 Statisch mitwirkender Querschnitt des fertiggestellten Deckensystems . . . 325
U.4.3 Decken mit selbsttragenden Balken . . . 328
U.4.4 Bemessungswert des Biegemoments beim Grenzzustand der Tragfähigkeit in der Feldmitte (M_{Rd}) . . . 329
U.4.5 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit . . . 330
U.4.6 Nachweis der Querkrafttragfähigkeit in Verbundsystemen . . . 334
U.5 Bemessung von selbsttragenden Balken . . . 342
U.5.1 Allgemeines . . . 342
U.5.2 Bemessungswert des Biegemoments beim Grenzzustand der Tragfähigkeit . . . 342
U.5.3 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit von Spannbetonbalken . . . 342
U.5.4 Bemessungswert der statisch mitwirkenden Querkraft . . . 342
U.6 Scheibenwirkung . . . 343
U.6.1 Allgemeines . . . 343
U.6.2 Gebäude mit geringer Geschosszahl . . . 343
U.7 Berechnungsannahmen zur Berechnung des Wärmedurchlasswiderstandes von Decken 344
Anhang V (informativ) **Ergänzende Informationen zu Massivplatten** . . . 347
V.1 Abschrägung . . . 347
V.2 Entwässerungsrinne . . . 347
V.3 Betondeckung für Betonstahl . . . 347
V.4 Auflager und Wärmebrücken an auskragenden Balkonen . . . 347
V.5 Plattenausrichtung an der Schalung . . . 347
Literaturhinweise . . . 348

Bilder

Bild 1 — Betondeckung . . . 28
Bild 2 — Geometrie der Balkenquerschnitte bei Spaltenböden . . . 34
Bild 3 — Anforderungen an die Maße von Pfahlfüßen . . . 39
Bild 4 — Maß der Herstellungstoleranzen . . . 53
Bild 5 — Festlegung der Kategorien von Treppenkonsolen . . . 58
Bild 6 — Beispiele für Fugen von Hohlkastenelementen . . . 59
Bild 7 — Grundmaße und Abweichungen für Fertigteile für Brücken . . . 63
Bild 8 — Statisches System für die Berechnung des Bemessungswertes der Biegezugfestigkeit der Außenschalen . . . 68

Bild 9 — Maximale Durchbiegung der vertikalen Lage des Oberflansches der Bewehrung auf der Zugseite . . . 71
Bild 10 — Mindestdicke des Oberflansches . . . 73
Bild 11 — Querschnittsparameter . . . 75
Bild 12 — Querkraftverlauf in ungerissenen Bereichen . . . 77
Bild 13 — Außermittige Schub- bzw. Querkraft . . . 78
Bild 14 — Kombination von Torsions- und Schubkraft im Querschnitt . . . 79
Bild 15 — Querkraft in den Fugen . . . 81
Bild 16 — Mittragende Breite . . . 82
Bild 17 — Definition von l_x in Gleichung (18) . . . 83
Bild 18 — Prüfanordnung . . . 85
Bild 19 — Belastungsgeschwindigkeit . . . 85
Bild 20 — Bezugspunkte für die Regelüberprüfung von Maßabweichungen . . . 90
Bild 21 — Mögliche Formen von untergeordneten Deckenplatten . . . 92
Bild 22 — Symbole . . . 92
Bild 23 — Fugenausbildung . . . 93
Bild 24 — Querverteilung der Lasten . . . 94
Bild 25 —Mindestabstände . . . 97
Bild 26 — Herausstehende Verbundbewehrung . . . 98
Bild 27 — Abstände der Verbundbewehrungen . . . 99
Bild 28 — Achsabstand von Gitterträgern . . . 99
Bild 29 — Abstand zwischen der Achse des Randgitterträgers und dem nächstgelegenen Rand . 100
Bild 30 — Fall einer Deckenplatte mit einem einzelnen Gitterträger . . . 100
Bild 31 — Mindesteinbindelänge des Untergurts des Gitterträgers in die Deckenplatte . . . 100
Bild 32 — Lage der Gitterträger in Längsrichtung . . . 101
Bild 33 — Anordnung der Spannglieder in einer Deckenplatte ohne Rippen . . . 102
Bild 34 — Anordnung der Spannglieder in Rippen . . . 102
Bild 35 — Handhabung mit Gitterträgern . . . 104
Bild 36 — Beispiele für derzeit gebräuchliche Fugenprofile . . . 106
Bild 37 — Nennmaße des lichten Abstandes für eine gute Betoneinbringung und -verdichtung . 108
Bild 38 — Anordnung der Verbundbewehrung für eine gute Betoneinbringung und -verdichtung 109
Bild 39 — Erforderliches Mindestmaß, um eine Rissbildung im Beton von Spannbetonbalken zu verhindern . . . 110
Bild 40 — Definition der Balkenmaße . . . 112
Bild 41 — Maße des Unterflansches . . . 113
Bild 42 — Beispiele für die Anordnung von Anschlagpunkten . . . 117
Bild 43 — Zu betrachtende statische Systeme . . . 119
Bild 44 — Lastanordnung für Biegeprüfungen . . . 120
Bild 45 — Lastanordnung für Schubprüfungen . . . 121
Bild 46 — Diagramm der Last über der Durchbiegung in Feldmitte . . . 123
Bild 47 — Nennmaße eines Zwischenbauteils . . . 125
Bild 48 — Mindestdicke des Oberflansches von statisch mitwirkenden Zwischenbauteilen (schraffierte Fläche) . . . 126
Bild 49 — Maße von EPS-Zwischenbauteilen vom Typ R1 . . . 128
Bild 50 — Maße von EPS-Zwischenbauteilen vom Typ R2 . . . 129
Bild 51 — Maße von Zwischenbauteilen aus Leichtwerkstoff . . . 132
Bild B.1 — Querschnittstoleranzen . . . 137
Bild G.1 — Beispiel für einen Volltafelzaun . . . 145
Bild G.2 — Beispiel für einen durchbrochenen Zaun . . . 146
Bild G.3 — Beispiel für einen Drahtzaun . . . 146
Bild G.4 — Beispiele für Maschendrahtzäune sowie Maschendraht- und Drahtzäune . . . 147
Bild G.5 — Beispiele für Mischzäune mit Riegeln, Pfählen, Sockeltafeln und Draht oder Maschendraht . . . 147
Bild G.6 — Beispiele für Mischzäune mit Pfählen, Sockeltafeln und Draht oder Maschendraht . . 148
Bild G.7 — Beispiele für Mischzäune mit selbsttragenden Einfriedungssockelmauern . . . 148
Bild G.8 — Beispiele für Riegelzäune . . . 149
Bild G.9 — Beispiele für einbruchhemmende Zäune . . . 151

Bild H.1 — Querschnitt eines wandartigen Trägers **152**
Bild H.2 — Anheben eines Trägers **153**
Bild H.3 — Seitliches Ausweichen beim Anheben **153**
Bild H.4 — Lagerung eines Trägers **153**
Bild H.5 — Seitliches Ausweichen bei der Lagerung **153**
Bild H.6 — Beispiele für in zwei Phasen betonierte Träger **154**
Bild I.1 — Komponenten der inneren Einwirkungen **156**
Bild I.2 — Komponenten der inneren Kräfte **156**
Bild I.3 — Arten von einfachen flügelförmigen Fertigteilen **157**
Bild I.4 — Arten von flügelförmigen einstegigen Fertigteilen **158**
Bild I.5 — Arten von flügelförmigen zweistegigen Fertigteilen **159**
Bild I.6 — Arten von kastenförmigen Fertigteilen **160**
Bild I.7 — Arten von Sheddach-Fertigteilen **161**
Bild I.8 — Arten von Faltwerk-Fertigteilen **162**
Bild I.9 — Paraboloidschalen **163**
Bild I.10 — „*Y*“-förmige Fertigteile **164**
Bild I.11 — Typische Komplettierung des Produktes **164**
Bild I.12 — Arten von Fertigteilen für Dächer **166**
Bild I.13 — Normlastbedingungen **169**
Bild I.14 — Halbseitige Lastbedingungen für asymmetrische Elemente **169**
Bild J.1 — Ungünstigste Energiefreisetzungsrate beim Brand eines Pkw **177**
Bild J.2 — Garagenzelle mit Torrahmen (Maße nach Tabelle J.3) **178**
Bild J.3 — Garagenzelle ohne Torrahmen (Maße nach Tabelle J.4) **179**
Bild K.1 — Allgemeine Begriffe **184**
Bild K.2 — Treppenarten und Ausführungsformen **185**
Bild K.3 — Maße **186**
Bild K.4 — Stufenarten **187**
Bild K.5 — Teile der Treppe **188**
Bild M.1 — Beispiele für Köcher (Hülsen) für Betonstützen **192**
Bild M.2 — Beispiel für Köcher (Hülsen) für Stahlstützen **193**
Bild M.3 — Beispiel für ein Köcher(Hülsen-)fundament ohne Fundamentplatte **193**
Bild M.4 — Beispiele für Köcher(Hülsen-)fundamente mit Fundamentplatte für Betonstützen . . **193**
Bild M.5 — Beispiel eines Köcher(Hülsen-)fundaments mit Fundamentplatte für Stahlstütze und Betonfundamentbalken **194**
Bild M.6 — Beispiel von Köcher(Hülsen-)fundamente mit Fundamentplatte für eine Wand **194**
Bild M.7 — Beispiele für Köcher(Hülsen-)fundamente mit Fundamentplatte für Betonstützen . . **195**
Bild M.8 — Weitere Beispiele für Köcher(Hülsen-)fundamente mit Fundamentplatte **196**
Bild M.9 — Beispiel für eine Stütze mit angeformtem Fundamentkörper **196**
Bild N.1 — Innerer Hebelarm *d* und Bewehrungsstoß (Übergreifungslänge) l_0 . . . . . **198**
Bild N.2 — Fuge einer Elementwand **198**
Bild N.3 — Beispiele für die Bewehrung einer Rippe **199**
Bild N.4 — Der als Grundlage anzusetzende Schalungsdruck (vom Beton auf die Schalung ausgeübter Druck) **200**
Bild N.5 — Schalungsdruck **201**
Bild N.6 — Empfohlene Höchstwerte für die Betoniergeschwindigkeiten für ein gegebenes Ausbreitmaß F3 . . . . . **201**
Bild O.1 — Einige Beispiele für Fertigteilträger mit entsprechendem Ortbeton **202**
Bild O.2 — Fertigteilträger mit Ortbetonplatte **203**
Bild O.3 — Einzel-Kastenträger (a) oder Mehrfach-Kastenträger (b) **204**
Bild O.4 — Segmentträger, Ortbetonplatte **204**
Bild O.5 — Fertigteilträger, Ortbetonplatte **205**
Bild O.6 — Vorgefertigte Füllbetonträger **205**
Bild O.7 — Vorgefertigte Kastenträger ohne Ortbetonplatte **206**
Bild O.8 — Massivplatte **206**
Bild O.9 — Vorgefertigtes Segment **207**
Bild O.10 — Maße im Auflagerbereich **209**
Bild O.11 — Maße im Auflagerbereich bei Ausklinkung (Überblattung) **210**

Bild O.12 — Lokales quadratisches Ende der spitzen Kante (Ansicht und Draufsicht) 211
Bild O.13 — Lage der Fahrbahnplatten auf Trägern 213
Bild O.14 — Beispiel für eine Fuge zwischen Fahrbahnplatten, die zusammen mit Trägern wirken 213
Bild O.15 — Nettobreite der Fuge, w_j 213
Bild O.16 — Verlegung von Fahrbahnplatten mit Abschrägung 214
Bild O.17 — Durchlaufwirkung vom Typ 1 — Breiter vor Ort gefertigter integraler Querträger . . 215
Bild O.18 — Durchlaufwirkung vom Typ 2 — Schmaler vor Ort gefertigter integraler Querträger 216
Bild O.19 — Durchlaufwirkung vom Typ 3 — In zwei Stufen gegossener integraler Querträger . . 216
Bild O.20 — Durchlaufwirkung vom Typ 4 — Durchlaufende getrennte Platten 217
Bild O.21 — Durchlaufwirkung vom Typ 5 — Überbauplatte mit Zuganker 217
Bild O.22 — Durchlaufwirkung vom Typ 6 218
Bild O.23 — Bewehrte Fugen 220
Bild O.24 — Verzahnung 221
Bild O.25 — Verfahren zur Abdichtung von Kanälen 225
Bild P.1 — Fertigteile mit Grundplatte für Winkelstützwände und Brückenwiderlager (Beispiel) 227
Bild P.2 — Fertigteile mit Grundplatte für Winkelhilfswände in Brückenwiderlagern (Beispiel) . 228
Bild P.3 — Fertigteil mit Wandfußplatte für Winkelstützwände (Beispiel) 229
Bild P.4 — Fertigteile für Winkelstützwände mit verschiedenen Gestaltungen an der vorderen Wandplatte (Beispiel) 230
Bild P.5 — Fertigteile mit Grundplatte für Winkelstützwände (Beispiel) 231
Bild P.6 — Prüfanordnung 233
Bild Q.1 — Schalungsdruck des Füllbetons 235
Bild R.1 — Typische Längsfugenformen 236
Bild R.2 — Beispiel für ein gezahntes Fugenprofil (vertikale Nute) 236
Bild R.3 — Lastverteilungsbeiwerte für Streckenlasten 241
Bild R.4 — Lastverteilungsbeiwerte für mittige Punktlasten 242
Bild R.5 — Lastverteilungsbeiwert für Punktlasten am Rand 243
Bild R.6 — Angenommener Verlauf der vertikalen Querkräfte in den Fugen 243
Bild R.7 — Auflagerkraft am Längsauflagerrand infolge Streckenlast (Verteilungsbeiwert k) . . . 245
Bild R.8 — Auflagerkraft am Längsauflagerrand infolge Punktlast in Feldmitte (Verteilungsbeiwert k) 246
Bild R.9 — Ungewollte Einspannmomente 249
Bild R.10 — Platte mit ausgefüllten Hohlräumen 251
Bild R.11 — Bereich, in dem die Temperaturen von Massivplatten angenommen werden können 252
Bild R.12 — Modell zur Berechnung der Querkrafttragfähigkeit und der Verankerung (Beispiel) 253
Bild R.13 — Modell zur Berechnung der Querkrafttragfähigkeit und der Verankerung (Beispiel mit herausstehenden Litzen) 254
Bild R.14 — Auflagersituation beim Prüfaufbau (Beispiel) 258
Bild R.15 — Längs verlaufende Zugstäbe 259
Bild R.16 — Grundsätze der Verbindung von Decke und Aussteifungsglied an den Randfugen . . 261
Bild R.17 — Verbundträgermodell 262
Bild R.18 — Füllung der Hohlkerne 265
Bild S.1 — Typische Querschnittsformen von Deckenplatten mit Stegen 270
Bild S.2 — Ungewollte Einspannmomente 272
Bild T.1 — Abstand zwischen durchgehenden Versteifungsrippen 275
Bild T.2 — Breite einer Deckenplatte mit einer einzelnen Rippe 275
Bild T.3 — Mindestabstand zwischen Verdrängungskörpern 277
Bild T.4 — Mögliche Formen von Versteifungsprofilen 277
Bild T.5 — Kugelförmige und durch die Bewehrung miteinander verbundene Verdrängungskörper 277
Bild T.6 — Maße und Anordnung von Sonderversteifungsprofilen 278
Bild T.7 — Maße und Anordnung von kugelförmigen Verdrängungskörpern 278
Bild T.8 — Beispiele für die Nutzbreite von Verbindungsflächen 279
Bild T.9 — Definition von F_{Rwd} 280
Bild T.10 — Schweißverbindung 281
Bild T.11 — Schlaufe und Schweißverbindungen 282
Bild T.12 — Verankerung in der Deckenplatte auf ihrer Auflagerlänge 283

Bild T.13 — Beispiele für Verankerung durch herausstehende Bewehrung 284
Bild T.14 — Beispiele für die Verankerung mit zusätzlicher Bewehrung im Aufbeton (Fall mit Gitterträgern) 284
Bild T.15 — Fall, bei dem die Deckenplatte das Auflager nicht erreicht 285
Bild T.16 — Fall mit eingelassenem Träger 285
Bild T.17 — Verbindung zwischen zusätzlicher Bewehrung und der Deckenplattenbewehrung . . 287
Bild T.18 — Beispiele für den Verbund auf einem durchgehenden Auflager 288
Bild T.19 — Beispiele für den Verbund von aufgehängten Fertigplatten mit Ortbetonergänzung . 289
Bild T.20 — In der Deckenplatte einbetonierte Verbundbewehrung 289
Bild T.21 — Verbindung mit zusätzlichen im Ortbeton angeordneten Stäben 291
Bild T.22 — Verbindung mit herausstehender Deckenplattenbewehrung 291
Bild T.23 — Verbindung mit herausstehender gebogener Deckenplattenbewehrung 291
Bild T.24 — Verbindung durch zusätzliche in der Deckenplatte verankerte Bewehrung 291
Bild T.25 — Verbindung durch in Fugennähe in der Deckenplatte verankerte Gitterträger 291
Bild T.26 — Verbindung durch in der Deckenplatte verankerte Hängeeisen (Schlaufen, Querstäbe, Gitterträger) 292
Bild T.27 — Verbindung mit rauen Fugen 292
Bild T.28 — Definition der Montagestützweite 300
Bild T.29 — Zu betrachtende statische Systeme 301
Bild T.30 — Mögliche Prüflastverteilungen 303
Bild T.31 — Verbundbewehrung mit Schlaufen 307
Bild U.1 — Decke mit statisch mitwirkender Ortbetonergänzung 308
Bild U.2 — Decke mit Verbundaufbeton 310
Bild U.3 — Decken mit teilweiser Ortbetonergänzung 311
Bild U.4 — Decken mit selbsttragenden Balken 311
Bild U.5 — Definition des wirksamen Umrisses der Verbindungsfläche (der wirksame Umriss b_j ist schraffiert dargestellt) 313
Bild U.6 — Definition von $F_{Rwd,1}$ 313
Bild U.7 — Schweißverbindung 314
Bild U.8 — Definition von $F_{Rwd,2}$ 314
Bild U.9 — Anordnungen für direkte Auflagerung 317
Bild U.10 — Stabförmige Randstütze 317
Bild U.11 — Indirekte Auflagerung — Mit herausstehender Bewehrung (Prinzip) 318
Bild U.12 — Indirekte Auflagerung — Mit Gitterträger oder Bewehrung (Prinzip) 319
Bild U.13 — Indirekte Auflagerung — Ohne herausstehende Bewehrung (Prinzip) 320
Bild U.14 — Auflager bei einbetonierten Balken — Balken mit herausstehender Bewehrung (Prinzip) 322
Bild U.15 — Auflager bei Hauptbalken oberhalb der Decke — Balken mit herausstehender Bewehrung (Prinzip) 323
Bild U.16 — Auflager bei einbetonierten Balken — Balken ohne herausstehende Bewehrung (Prinzip) 324
Bild U.17 — Definition der mittragenden Breite für Deckensysteme mit statisch mitwirkender Ortbetonergänzung 326
Bild U.18 — Definition der mittragenden Breite für Deckensysteme mit Verbundaufbeton (Fall a) 327
Bild U.19 — Definition der mittragenden Breite für Deckensysteme mit Verbundaufbeton (Fall b), Deckensysteme mit teilweiser Ortbetonergänzung 327
Bild U.20 — Definition der mittragenden Breite für Deckensysteme mit teilweiser Ortbetonergänzung 328
Bild U.21 — Definition des Druckflansches für Decken mit selbsttragenden Balken 328
Bild U.22 — Zu betrachtender statisch mitwirkender Querschnitt 329
Bild U.23 — Definition der Nachweisebenen für Stahlbeton- und Spannbetonbalken 335
Bild U.24 — Definition der Nachweisebenen für Balken mit Gitterträgern 337
Bild U.25 — Fälle, in denen der Nachweis nicht erforderlich ist 339
Bild U.26 — Gitterträger vom Typ „PRAT“ 340
Bild U.27 — Aufeinander gelegte und im Beton verankerte Gitterträger 341
Bild U.28 — Aufeinander gelegte und auf dem Beton angeordnete Gitterträger 341
Bild U.29 — Abstand zwischen Balken und Zwischenbauteil 344

Bild U.30 — Form der Auflagernase, die sich von der Form des Balkenunterflansches unterscheidet . . . 345
Bild U.31 — Abstand und Übergreifung der Zunge . . . 345

Tabellen

Tabelle 1 — Schutz gegen Austrocknen . . . 23
Tabelle 2 — Mindestwert von $f_{c,cure}$ am Ende des Schutzes gegen Austrocknen . . . 24
Tabelle 3 — Bedingungen für die beschleunigte Hydratation . . . 25
Tabelle 4 — Abweichungen der Querschnittsmaße . . . 28
Tabelle 5 — Nennmaße für Spaltenböden . . . 33
Tabelle 6 — Maximal zulässige Maßabweichungen . . . 34
Tabelle 7 — Kategorien der maximalen Winkelabweichung des Pfahls . . . 37
Tabelle 8 — Grenzabweichungen für die Maße und die Betondeckung von vorgefertigten Betonpfählen . . . 38
Tabelle 9 — Prozentuale Mindestanteile des Spannstahls . . . 43
Tabelle 10 — Mindestdruckfestigkeit von Betonelementen für Zäune . . . 43
Tabelle 11 — Vom Schlüsselmaß abhängige Maßtoleranzen . . . 44
Tabelle 12 — Beispiele für die grundsätzlichen Windgeschwindigkeiten bei Pfählen für Volltafelzäune . . . 46
Tabelle 13 — Zwischenpfähle für Volltafelzäune (Nutzlast) . . . 46
Tabelle 14 — Zwischenpfähle für Volltafelzäune (Bruchlast) . . . 47
Tabelle 15 — Zwischenpfähle für durchbrochene Zäune und Pfähle für Mischzäune mit einer Höhe des vollen Zaunteils größer als 900 mm . . . 47
Tabelle 16 — Zwischenpfähle für Maschendraht- oder Drahtzäune und Pfähle für Mischzäune mit einer Höhe des vollen Zaunteils kleiner als oder gleich 900 mm . . . 47
Tabelle 17 — Zwischenpfähle für Riegelzäune . . . 47
Tabelle 18 — Volltafeln . . . 48
Tabelle 19 — Durchbrochene Tafeln . . . 48
Tabelle 20 — Sockeltafeln . . . 48
Tabelle 21 — Riegel . . . 48
Tabelle 22 — Grenzabweichungen bezogen auf die Sollmaße . . . 49
Tabelle 23 — Mindestbetondeckung bei Kategorie A . . . 50
Tabelle 24 — Mindestfestigkeitsklasse von Beton in Abhängigkeit von der Mindestkategorie der Nennwanddicke . . . 54
Tabelle 25 — Mindest-Nennwanddicke . . . 55
Tabelle 26 — Grenzabweichungen der Querschnitte für Treppen . . . 56
Tabelle 27 — Mindestnennmaße . . . 57
Tabelle 28 — Grenzabweichungen für die Oberflächenbeschaffenheit . . . 57
Tabelle 29 — Toleranz der Anordnung von Öffnungen und Einbauteilen . . . 60
Tabelle 30 — Maßtoleranzen . . . 61
Tabelle 31 — Toleranzen für die Ebenheit von Oberflächen . . . 61
Tabelle 32 — Grenzabweichungen . . . 62
Tabelle 33 — Messverfahren für Brückenträger . . . 65
Tabelle 34 — Grenzabweichungen . . . 67
Tabelle 35 — Faktoren für den Torsionsmodul des massiven Querschnitts . . . 80
Tabelle 36 — Prüfung der Herstellung . . . 89
Tabelle 37 — Geometrische Toleranzen für Deckenplatten mit Rippen . . . 89
Tabelle 38 — Mindestauflagertiefe für untergeordnete Deckenplatten . . . 93
Tabelle 39 — Höchstwerte für den Schlupf von Spanngliedern, ΔL_0, in mm . . . 96
Tabelle 40 — End-Vorspannungsverluste . . . 96
Tabelle 41 — Oberflächenbeschaffenheit von Spannbetonbalken (Oberseite und Seitenflächen) 114
Tabelle 42 — Maßtoleranzen für Zwischenbauteile der Typen R1 und R2 . . . 130
Tabelle A.1 — Mindestbetondeckung . . . 134
Tabelle B.1 — Engere Toleranzen . . . 136

Tabelle C.1 — Schätzung des Wertes des endgültigen Verlustes nach unbegrenzter Zeit 140
Tabelle D.1 — Grenzwerte für Parameter der Profilierung 141
Tabelle J.1 — Einstufung der Umweltbedingungen von Garagenoberflächen 174
Tabelle J.2 — Erdlasten 175
Tabelle J.3 — Garagenzelle mit Torrahmen mit nachgewiesener Standsicherheit im Brandfall . . 178
Tabelle J.4 — Garagenzelle ohne Torrahmen mit nachgewiesener Standsicherheit im Brandfall . 179
Tabelle K.1 — Klassifizierung durch Verweisung 181
Tabelle N.1 — Empfohlene Betonierlast 200
Tabelle Q.1 — Messwerte des Schalungsdrucks 234
Tabelle R.1 — Tabellierte Werte für die Mindestplattendicke bezogen auf den Feuerwiderstand und die Unversehrtheit der Dämmung 257
Tabelle R.2 — Abminderungsfaktor β_{f} 265
Tabelle R.3 — Abminderungsfaktor β_{top} 266
Tabelle R.4 — Anzahl an sich ablösenden Litzen 266
Tabelle R.5 — Anzahl an sich ablösenden Litzen 267
Tabelle T.1 — Wirksame Stützweite für verschiedene Auflagerungsbedingungen ($Q_{\mathrm{p}} \leq 10\ \mathrm{kN/m^2}$) 290
Tabelle T.2 — Eigenschaften von Polystyrol in Verbindung mit Temperaturwerten 298
Tabelle T.3 — Eigenschaften von Ziegeln in Verbindung mit Temperaturwerten 299
Tabelle T.4 — Eigenschaften von Schlaufen in der Deckenplatte (in kN) 306
Tabelle P.1 — Werte für die Tragfähigkeit von Schlaufenverankerungen 315
Tabelle U.2 — Werte für die Koeffizienten k_1, k_{s} und k_{p} 334