

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
0.1	Typologie	202
0.1.1	Anwendungsbereich	202
0.1.2	Überbauten mit Fertigteilträgern als statisch hauptsächlich mitwirkende Bauteile	202
0.1.3	Massivplatten	206
0.1.4	Segmentüberbauten	206
0.2	Überbauten aus Trägern und Platten	207
0.2.1	Anwendungsbereich	207
0.2.2	Maße im Auflagerbereich	207
0.2.3	Aufbringen der Vorspannkraft	207
0.2.4	Verankerung der Hauptbewehrung an Auflagern	207
0.2.5	Änderung der Einspannbedingungen nach der Lastaufbringung	210
0.2.6	Abgeschrägte Enden	210
0.2.7	Ausführung des Überbaus	211
0.3	Verwendung von Platten im Brückenbau	212
0.3.1	Allgemeines	212
0.3.2	Verbundbewehrung	212
0.3.3	Verbindungen mit Trägern	212
0.3.4	Verbindung zwischen nebeneinanderliegenden Deckenplatten	213
0.4	Durchlaufwirkung von Brückenüberbauten	214
0.4.1	Anwendungsbereich	214
0.4.2	Durchlaufwirkung von Brückenüberbauten	214
0.4.3	Negative Momente an Stützen	214
0.4.4	Langfristige positive Momente an Stützen	214
0.5	Füllbetonträger	218
0.5.1	Allgemeines	218
0.5.2	Füllbetonträger mit einer dünnen Ortbetonschicht	218
0.5.3	Füllbetonträger mit einer dicken Ortbetonschicht	219
0.6	Fertigteilträger ohne Ortbetonergänzung	219
0.6.1	Anwendungsbereich	219
0.6.2	Quervorspannung mit nachträglichem Verbund	219
0.6.3	Bewehrte Fugen	220
0.7	Vorgefertigte Segmentüberbauten	220
0.7.1	Allgemeines	220
0.7.2	Bemessung	222
0.7.3	Fertigung	223
0.7.4	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 Ortbetonerfüllung	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 Ortbetonerfüllung	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 Ortbetonerfüllung	282
T.3.1	Allgemeines	282
T.3.2	Verankerung der unteren Bewehrungen der Fertigplatte mit Ortbetonerfüllung	285
T.4	Bemessung einer Fertigplatte mit Ortbetonerfüllung	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 Ortbetonerfüllung auf Querbiegung	297
T.5	Fertigplatten mit Ortbetonerfüllung 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 Geschoszahl	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 flügel förmigen Fertigteilen	157
Bild I.4 — Arten von flügel förmigen einsteigigen Fertigteilen	158
Bild I.5 — Arten von flügel förmigen zweistegigen Fertigteilen	159
Bild I.6 — Arten von kasten förmigen 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 Energiefreisetzungsrates 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 — Schmäler 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 Längsaufлагerrand infolge Streckenlast (Verteilungsbeiwert k) . . .	245
Bild R.8 — Auflagerkraft am Längsaufлагerrand 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 ($Q_p \leq 10 \text{ kN/m}^2$)	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