

Beton im Hochbau

Handbuch für den konstruktiven Vorentwurf

O. Univ.Prof. Baurat h.c. Dipl.-Ing. Dr. techn. h.c. Alfred Pauser
Technische Universität Wien
Institut für Hochbau und Industriebau

VBT^{GmbH}
Verlag Bau+Technik

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Formelzeichen und Abkürzungen	11
A. Grundlagen der Betontechnologie und der Bauphysik	15
1 Einführung in die Technologie	15
1.1 Beton, ein Baustoff mit Zukunft	15
1.1.1 Die Betonherstellung	15
1.1.2 Grundzüge der Sicherheitsphilosophie	17
1.1.3 Einwirkungen	21
1.1.4 Bauteilwiderstände	24
1.1.5 Vom Leichtbeton zum Hochleistungsbeton	26
1.1.6 Faserbeton	32
1.1.7 Schwinden - elastische Verkürzung - Kriechen - Temperatureinfluß	34
1.2 Vom Stahlbeton zum Spannbeton	35
1.2.1 Besonderheiten des Stahlbetons	35
1.2.2 Spannbeton und vorgespannter Stahlbeton	39
1.3 Die Betonfertigteilbauweise	42
1.3.1 Allgemeine Hinweise	42
1.3.2 Das Toleranzproblem	44
1.3.3 Maßordnung und Raster	48
1.3.4 Auflager von Fertigteilen	51
1.3.5 Fugenausbildungen	55
1.3.6 Kraftschlüssige Verbindungen	59
1.4 Schalung und Rüstung	66
1.5 Bauliche Schutzmaßnahmen	69
1.5.1 Dämmstoffe	69
1.5.2 Abdichtungen	71

2	Einführung in die Bauphysik	75
2.1	Baulicher Wärmeschutz	75
2.1.1	Wärmedurchgangskoeffizient U (früher k)	75
2.1.2	Wärmeleitfähigkeit (λ)	77
2.1.3	Wärmebrücken	80
2.1.4	Wasserdampfdiffusion	82
2.1.5	Dampfsperre - Dampfbremse	84
2.1.6	Wasserdampfspeicherfähigkeit	87
2.1.7	Speicherwirksame Masse	87
2.1.8	Bauphysikalische Bewertung von Außenwänden	88
2.1.9	Sonnenenergienutzung	91
2.1.10	Transparente Wärmedämmung (TWD)	93
2.2	Baulicher Schallschutz	94
2.2.1	Luftschallschutz	94
2.2.2	Trittschallschutz	99
2.3	Baulicher Brandschutz	100
2.3.1	Grundsätzliche brandschutztechnische Überlegungen	100
2.3.2	Feuerwiderstandsklassen	101
2.3.3	Hochtemperaturverhalten von Stahlbeton-, Spannbeton- und Verbundbauteilen	102
2.3.4	Mindestabmessungen von Bauteilen	105
2.3.5	Brandtechnisches Verhalten von Verbundquerschnitten	106
B.	Mit Beton gestalten	109
1	Eine allgemeine Betrachtung	109
2	Textur und Farbe von Betonoberflächen	121
C.	Mit Beton konstruieren	129
1	Konstruktionen in Seicht- und Tiefelage	129
1.1	Unterkellerungen in Seichtlage	130
1.1.1	Einzel- und Streifenfundamente	130
1.1.2	Kellerwände	141
1.1.3	Feuchteschutz	144

1.2	Keller in Tieflage	147
1.2.1	Weißer Wannen	147
1.2.2	Tiefgründungen	154
1.2.3	In das Bauwerk integrierter Baugrubenverbau	162
2	Konstruktionen über Niveau	169
2.1	Decken - Unterzüge und Hallendächer - Treppen	169
2.1.1	Wirkungsweise und Konzeption von Decken	169
2.1.2	Wirkungsweise und Konzeption von Unterzügen und Hallenbindern	195
2.1.3	Wirkungsweise und Konzeption von Treppen	199
2.1.4	Dimensionierungshilfen	209
2.1.5	Konstruktionselemente	216
2.2	Wände	230
2.2.1	Betonsteinmauerwerk	230
2.2.2	Wände aus Mantelsteinen oder Mantelelementen	234
2.2.3	Unbewehrte Betonwände	236
2.2.4	Stahlbetonwände	238
2.2.5	Betonwände mit Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS bzw. TWDVS)	238
2.2.6	Zweischalige Außenwände	242
2.3	Stützen	245
2.3.1	Stützen im unverschieblichen System	245
2.3.2	Stützen im verschieblichen System	247
2.3.3	Stützen in Fertigteilbauweise	253
2.3.4	Verbundstützen	255
2.4	Aussteifungssysteme hoher Gebäude	257
2.4.1	Aussteifende Wirkung von Skeletten, Wandscheiben und Kernen	257
2.4.2	Konstruktionsprinzipien von Hochhäusern	261
2.5	Fassadenkonstruktionen	269
2.5.1	Konzeption und Funktionsweise von Fassaden	269
2.5.2	Fassaden in Beton-Fertigteilbauweise	272
2.6	Befestigte Flächen im Industriebau	277
2.6.1	Elastisch gebettete Bodenplatten bei üblichem Schichtaufbau	277
2.6.2	Elastisch gebettete Bodenplatten auf Dämmschichten	281

D.	Zur Vordimensionierung von Betonkonstruktionen	283
1	Kennwerte nach Eurocode 2 und Vergleich der Druckfestigkeitsklassen nach verschiedenen Normen	283
2	Auflagerdrücke und Biegemomente von Durchlauf- und Einfeldträger mit gleichförmiger Belastung	285
3	Platten	287
4	Biegung	293
4.1	Auf Biegung beanspruchte Bauteile	293
4.1.1	Balken mit Rechteckquerschnitt	293
4.1.2	Plattenbalken	294
4.2	Abschätzung der Durchbiegung von Platten unter Berücksichtigung von Rißbildung, Kriechen und Schwinden sowie Vorspannung	297
4.3	Durchstanzen	300
5	Druckglieder	303
5.1	Wände	303
5.1.1	Betonsteinmauerwerk	303
5.1.2	Wände aus unbewehrtem Beton und Mantelbeton	304
5.1.3	Wände aus Stahlbeton	304
5.2	Stützen	305
5.2.1	Stützen im unverschieblichen System	305
5.2.2	Stützen im verschieblichen System	305
5.2.3	Verbundstützen	305
6	Aussteifungssysteme	307
6.1	Statisch unbestimmte Aussteifungssysteme (Schubmittelpunkt des Gesamtsystems und Aufteilung der Reaktionskräfte)	307
6.2	Aufteilung der Windkraft auf Wandscheiben oder Kerne unterschiedlicher Steifigkeit	309
6.3	Aufnahme von Horizontalkräften durch dichte Rahmen (Außenwandröhre)	309

6.4	Abtragung von Horizontalkräften durch eine gegliederte Struktur	311
6.5	Abtragung von Torsionsmomenten durch einen Innenkern bzw. eine Außenwandröhre	313
6.5.1	Torsion	313
6.5.2	Bestimmung der Ersatzwanddicke (t^*) einer Außenwandröhre	313
6.5.3	Bestimmung der Ersatzwanddicke (t^*) eines gegliederten Innenkerns	313
7	Erddruck	317
8	Fundamentplatten und befestigte Flächen im Industriebau	319
8.1	Einzellast auf elastisch gebetteten Platten	319
8.2	Einzellast auf einer gedämmten Bodenplatte	320
8.3	Linienlast auf elastischer Bettung	322