

Inhalt

Teil E. Bauphysik

1. Wechselwirkungen zwischen Bauphysik und Baukonstruktion 1

(E. Cziesielski)

1.1 Aufgabe und Umfang der Bauphysik	1
1.2 Wechselwirkung zwischen Baukonstruktionen und Bauphysik	2
1.2.1 Übersicht	2
1.2.2 Analyse der Wechselwirkungen	2
1.2.3 Lösungsmöglichkeiten bei der Erarbeitung bauphysikalischer Planungen	3
1.3 Zusammenfassung	4

2. Wärmeschutz (K. Gertis) 6

2.1 Mechanismus der Wärmeübertragung	7
2.2 Gesetze der Wärmeübertragung und Kenngrößen	9
2.2.1 Stationäre Wärmeübertragung	10
2.2.2 Instationäre Wärmeübertragung	12
2.2.3 Wärmestrahlung	15
2.2.4 Wärmebrücken	21
2.3 Praktische Wärmeschutzanforderungen	26
2.3.1 Rechenwerte	27
2.3.2 Winterliche Wärmeschutzanforderungen	41
2.3.3 Sommerliche Wärmeschutzanforderungen	45
2.3.4 Lüftungstechnische Anforderungen	51
2.4 Energieeinsparung durch Wärmeschutz	55
2.4.1 Analyse des Energieverbrauchs und bauliche Maßnahmen	55
2.4.2 Wirtschaftlich optimaler Wärmeschutz	57
2.4.3 Dämmschichtanordnungen	59
2.4.4 Energietechnisches Verhalten von Fenstern	64
2.4.5 Energieaufwand für die Baustoffherstellung	66
2.4.6 Allgemeine Regeln zur Energieeinsparung	68
Literatur zu 2. Wärmeschutz	69

3. Feuchteschutz (E. Cziesielski und K. Gertis) 71

3.1 Mechanismus des Wasserhaushaltes	72
3.2 Wassertransport in flüssiger Form	75
3.2.1 Wasseraufnahme und Regeneinwirkung	76
3.2.2 Austrocknungsverhalten	78

3.3	Wassertransport in Dampfform (Diffusion)	81
3.3.1	Dampf-Luft-Gemenge	81
3.3.2	Oberflächentauwasser	85
3.3.3	Diffusionstechnische Grundlagen	85
3.3.4	Tauwasserbildung im Bauteilinneren	87
3.4	Regenschutz (Witterungsschutz)	95
3.4.1	Vorbemerkung	95
3.4.2	Beanspruchungsgruppen	95
3.4.3	Hinweise zur Erfüllung des Regenschutzes	97
3.4.3.1	Außenwände	97
3.4.3.2	Fugen	100
	Literatur zu 3. Feuchteschutz	108
4.	Abdichtung von Bauwerken (<i>E. Cziesielski</i>)	109
4.1	Aufgabe von Abdichtungen	109
4.2	Abdichtungsmaterialien	110
4.2.1	Übersicht	110
4.2.2	Bituminöse Abdichtungen	110
4.2.2.1	Bitumenherstellung	110
4.2.2.2	Beurteilungskriterien und Kennwerte des Bitumens	112
4.2.2.3	Viskoelastisches Verhalten von Bitumen	113
4.2.2.4	Berechnung bituminöser Bauwerksabdichtungen	116
4.2.2.5	Bitumenemulsionen	121
4.2.2.6	Bitumenlösung	122
4.2.2.7	Dichtungsbahnen	122
4.2.3	Kunststoff-Dichtungsbahnen	124
4.2.3.1	Übersicht	124
4.2.3.2	Ausführung von Abdichtungen mit Kunststoffbahnen	124
4.2.4	Wasserundurchlässiger Beton	125
4.2.4.1	Baustoff	125
4.2.4.2	Problem der Rißbildung infolge Hydrationswärme	129
4.2.5	Sperrputze und Dichtschlämme	143
4.2.6	Bentonit	144
4.2.7	Trennschichten	147
4.2.8	Schutzschichten	148
4.3	Beanspruchung der Bauwerke durch Bodenfeuchtigkeit und Brauchwasser	148
4.3.1	Wasserkreislauf	148
4.3.2	Wasser im Erdreich	149
4.4	Schutz des Bauwerks gegen Bodenfeuchtigkeit (Sickerwasser)	151
4.4.1	Beanspruchung des Bauwerks	151
4.4.2	Horizontale Abdichtung in den Kellerwänden	152
4.4.2.1	Abdichtung über dem Fundament	152
4.4.2.2	Abdichtung im Bereich der Kellerdecke	153
4.4.2.3	Kellerfußboden	153
4.4.3	Abdichtung der Außenwandflächen	154
4.5	Dränagen	156
4.5.1	Begriffsbestimmung und Aufgabe	156

4.5.2	Konstruktive Ausbildung von Dränagen	157
4.5.2.1	Überschlägliche Bemessung der Dränagen	157
4.5.2.2	Wanddränagen	159
4.5.2.3	Ringdränagen	160
4.5.2.4	Flächendränagen unter der Kellersohle	160
4.5.2.5	Kontroll- und Reinigungsschächte	161
4.5.2.6	Vorfluter, Versickerungsbrunnen	161
4.6	Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser	162
4.6.1	Beanspruchung der Abdichtung	162
4.6.2	Anforderungen an die Abdichtung und bauliche Erfordernisse	163
4.6.3	Ausführung der Abdichtung	165
4.6.3.1	Feuchtigkeitsschutz in Bädern (mäßig beanspruchte Abdichtung)	165
4.6.3.2	Abdichtung eines Parkdecks (hoch beanspruchte Abdichtung)	165
4.7	Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser	168
4.7.1	Abdichtungsprinzipien	168
4.7.2	Anforderungen an die Grundwasserabdichtung und bauliche Erfordernisse	168
4.7.3	Ausführung der Abdichtung mit Materialien auf Bitumen- und Kunststoffbasis	173
	Literatur zu 4. Abdichtung	175

5.	Schallschutz (<i>K. Gertis</i>)	176
5.1	Schutzfunktionen und Normungshintergrund	176
5.2	Grundbegriffe	178
5.3	Schallabsorption und schallschluckende Bekleidungen	181
5.4	Luft- und Trittschalldämmung	185
5.4.1	Kennzeichnung und Messung	185
5.4.2	Einzahlangaben	186
5.4.3	Schallschutztechnische Anforderungen	188
5.4.4	Planungshinweise und Ausführungsbeispiele	189
5.5	Besondere bauakustische Phänomene und Grundsätze	190
5.5.1	Einschalige Bauteile	190
5.5.1.1	Einfluß von Undichtheiten	191
5.5.1.2	Einfluß der flächenbezogenen Masse	192
5.5.2	Zweischalige Bauteile	193
5.5.2.1	Einfluß des Resonanzeffektes	195
5.5.2.2	Einfluß der Hohlraumdämpfung	196
5.5.2.3	Einfluß der Schallabstrahlung	197
5.5.2.4	Einfluß der Randeinspannung	198
5.5.2.5	Einfluß der Längsleitung	198
5.5.3	Drei- und mehrschalige Bauteile	201
5.5.4	Flächig zusammengesetzte Bauteile	202
5.6	Geräusche von haustechnischen Anlagen	202
5.7	Schutz gegen Außenlärm	203
	Literatur zu 5. Schallschutz	208

6. Baulicher Brandschutz (<i>K. Kordina und C. Meyer-Ottens</i>)	209
6.1 Einleitung	209
6.2 Technische Baubestimmungen	211
6.2.1 DIN 4102 — Übersicht	211
6.2.2 DIN 4102 Teil 1 — Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen	212
6.2.3 DIN 4102 Teil 2 — Bauteile; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen	213
6.2.4 DIN 4102 Teil 3 — Brandwände und nichttragende Außenwände; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen	216
6.2.5 DIN 4102 Teil 5 — Feuerschutzabschlüsse, Abschlüsse in Fahrschachtwänden und gegen feuerwiderstandsfähige Verglasungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen	217
6.2.6 DIN 4102 Teil 6 — Lüftungsleitungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen	219
6.2.7 DIN 4102 Teil 7 — Bedachungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen	219
6.2.8 DIN 4102 Teil 11 — Rohrummantelungen, Rohrabstottungen, Installationsschächte und -kanäle sowie Abschlüsse ihrer Revisionsöffnungen; Begriffe, Anforderungen, Prüfungen	219
6.2.9 Sonstige Normen und Richtlinien	220
6.2.10 DIN 18230 Teil 1 — Brandschutz im Industriebau; Rechnerisch erforderliche Widerstandsdauer	221
6.3 Bauaufsichtliche Brandschutzvorschriften	223
6.3.1 Allgemeines	223
6.3.2 Grundsatzforderungen	225
6.3.3 Verknüpfung der Landesbauordnung mit Technischen Baubestimmungen; Einföhrungserlasse zu DIN 4102	226
6.3.4 Tabellarische Übersicht über Brandschutzforderungen an Baustoffe und Bauteile im normalen Holzbau	228
6.4 Baustoffklassen	231
6.4.1 Allgemeines	231
6.4.2 Baustoffe der Klasse A nach DIN 4102 Teil 4	231
6.4.2.1 Baustoffe der Klasse A 1	231
6.4.2.2 Baustoffe der Klasse A 2	231
6.4.3 Baustoffe der Klasse B nach DIN 4102 Teil 4	232
6.4.3.1 Baustoffe der Klasse B 1	232
6.4.3.2 Baustoffe der Klasse B 2	232
6.5 Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen	233
6.5.1. Allgemeines	233
6.5.2 Brandverhalten von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen	234
6.5.2.1 Versagensarten	234
6.5.2.2 Klassifizierte Bauteile nach DIN 4102 Teil 4	238
6.5.3 Brandverhalten von Mauerwerk und leichten Trennwänden	245
6.5.4 Brandverhalten von Stahlbauteilen	246
6.5.4.1 Kritische Stahltemperatur	246
6.5.4.2 Klassifizierte Stahlbauteile nach DIN 4102 Teil 4	247
6.5.5 Brandverhalten von Holzbauteilen	249
6.5.5.1 Entzündung, Heizwert, Abbrandgeschwindigkeit	249
6.5.5.2 Klassifizierte Bauteile nach DIN 4102 Teil 4	251
6.5.6 Brandverhalten von Sonderbauteilen	253
Literatur zu 6. Baulicher Brandschutz	253

Teil F. Zur Geschichte der Bauingenieurkunst

(R. v. Halász)

1. Baukunst und Bautechnik	255
2. Aufgabe des Ingenieurs	255
3. Das Geburtsjahr des modernen Bauingenieurwesens: 1743	255
4. Die Vorgeschichte der Bauingenieurkunst	257
4.1 Die Urformen	257
4.1.1 Vorbemerkungen	257
4.1.2 Das Graben	257
4.1.3 Das Schütten und Schichten	257
4.1.3.1 Der mittelamerikanische Erdhügel	257
4.1.3.2 Die ägyptische Pyramide	258
4.1.3.3 Andere Schichtbauten	258
4.2 Die griechische Bautechnik. Balken und Säule	258
4.3 Das Gewölbe in der römischen, romanischen und gotischen Baukunst	250
4.3.1 Definition und Bezeichnung	259
4.3.2 Die frühe Entwicklung des Gewölbebaues	269
4.3.3 Die römische Ingenieurbaukunst	261
4.3.4 Die Gewölbe der Romanik und Gotik	261
4.3.5 Die Leistungen des mitteleuropäischen Mittelalters	263
4.4 Das Handwerk	263
4.5 Der Aufbruch der mathematischen Analyse bis zu ihrer Anwendung in der Bautechnik	263
Literatur zu Teil F. Zur Geschichte der Bauingenieurkunst	265
Sachverzeichnis	266