

# Inhaltsübersicht

1	Natursteine .....	IX	1
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Pützschler</i>		
2	Keramische und mineralisch gebundene Baustoffe .....	X	37
	<i>Prof. Dr.-Ing. Wolf-Rüdiger Metje</i>		
3	Bauglas .....	XII	111
	<i>Prof. Dr.-Ing. Peter Niedermaier</i>		
4	Anorganische Bindemittel .....	XIV	151
	<i>Prof. Dr.-Ing. Wolf-Rüdiger Metje</i>		
5	Gesteinskörnungen/Zuschläge für Mörtel und Beton .....	XVI	205
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Pützschler</i>		
6	Beton .....	XVII	249
	<i>Prof. Dr.-Ing. habil. Wolf-Peter Ettl</i>		
7	Mauer- und Putzmörtel; Estriche .....	XIX	367
	<i>Prof. Dr.-Ing. Wolf-Rüdiger Metje</i>		
8	Eisen und Stahl .....	XXI	415
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Wolfram Hiese</i>		
9	Nichteisenmetalle (NE-Metalle) .....	XXIV	523
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Wolfram Hiese</i>		
10	Bitumen, Asphalt, Teerpech .....	XXV	541
	<i>Prof. Dr.-Ing. Norbert Rogosch</i>		
11	Beschichtungen, Anstriche .....	XXVI	595
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Thielmann</i>		
12	Tapeten, Wand- und Deckenbeläge, Spannstoffe .....	XXVIII	619
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Thielmann</i>		
13	Bodenbeläge .....	XXVIII	629
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Thielmann</i>		
14	Kunststoffe .....	XXIX	645
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Thielmann</i>		
15	Klebstoffe, Spachtelmassen, Kitte und Fugendichtstoffe .....	XXXI	709
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Thielmann</i>		
16	Bauphysikalische Grundlagen; Dämmstoffe .....	XXXII	723
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Thielmann</i>		



## Inhaltsübersicht

17 Holz und Holzwerkstoffe .....	XXXII	765
<i>Prof. Dipl.-Holzw. Rainer Grohmann</i>		
18 Ökologische Aspekte von Baustoffen .....	XXXV	847
<i>Ass. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Heinrich Bruckner, o. Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Schneider</i>		
19 Gefahrstoffe im Bauwesen .....	XXXV	877
<i>Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Thielmann</i>		
20 Literaturverzeichnis .....		893
21 Adressen von Verbänden etc. (Auswahl) .....		911
Stichwortverzeichnis .....		919

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Natursteine</b>	<b>1</b>
1.1	Allgemeines	1
1.2	Die wichtigsten gesteinsbildenden Mineralien	1
1.2.1	Arten	1
1.2.2	Härte	2
1.2.3	Kristallform	2
1.2.4	Chemische Zusammensetzung	3
1.3	Die Gesteine	5
1.3.1	Allgemeines	5
1.3.2	Magmasteine	5
1.3.2.1	Allgemeines	5
1.3.2.2	Tiefengesteine	6
1.3.2.3	Ergussgesteine	6
1.3.2.4	Ganggesteine	7
1.3.3	Sedimentgesteine	7
1.3.3.1	Allgemeines	7
1.3.3.2	Verwitterung	8
1.3.3.3	Klastische Sedimente	10
1.3.3.4	Chemische und organische Sedimente	10
1.3.4	Metamorphe Gesteine	11
1.3.4.1	Allgemeines	11
1.3.4.2	Kristalline Schiefer	11
1.3.4.3	Kontaktgesteine	12
1.3.4.4	Mischgesteine	14
1.4	Bautechnisch wichtige Minerale und Gesteine	14
1.4.1	Minerale	14
1.4.2	Gipsstein $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ bzw. Anhydrit $\text{CaSO}_4$	16
1.4.3	Kalkstein $\text{CaCO}_3$ , Magnesit $\text{MgCO}_3$ und Dolomit $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$	16
1.4.3.1	Solnhofener Platten	17
1.4.3.2	Marmor	17
1.4.3.3	Kalktuffe	17
1.4.4	Sandstein	18
1.4.4.1	Eigenschaften	18
1.4.4.2	Feinkörnige Arten	18
1.4.4.3	Grauwacke, Konglomerat, Brekzien	19
1.4.4.4	Quarzit	20
1.4.5	Tone, Lehm und Bentonit	20
1.4.6	Tiefengesteine	21
1.4.6.1	Granit	21
1.4.6.2	Syenit, Diorit, Gabbro	21
1.4.7	Ergussgesteine	22
1.4.7.1	Basalt	22
1.4.7.2	Phonolith, Diabas, Melaphyr	22
1.4.7.3	Trachyt, Andesit, Rhyolith, Dacit	23
1.4.7.4	Porphyry	23
1.4.8	Metamorphe Gesteine	24



1.4.8.1	Serpentinit, Amphibolith .....	24
1.4.8.2	Gneis .....	24
1.4.9	Dachschiefer .....	24
1.4.10	Lehm .....	25
1.4.10.1	Entstehung und Arten .....	25
1.4.10.2	Eigenschaften und Anwendung .....	25
1.5	Erdzeitalter .....	26
1.6	Böden, Bezeichnungen im Erdbau .....	27
1.7	Bearbeitung der Natursteine .....	29
1.8	Verarbeiten der Natursteine .....	30
1.8.1	Versetzen .....	30
1.8.2	Reinigen .....	31
1.8.3	Schutz .....	31
1.9	Schäden durch Luftverschmutzung .....	32
1.9.1	Allgemeines .....	32
1.9.2	Schäden durch SO <sub>2</sub> .....	32
1.9.3	Schäden durch CO <sub>2</sub> .....	32
1.9.4	Schäden durch Staub und Ruß .....	33
1.9.5	Schäden durch Pilze, Algen, Flechten und Bakterien .....	33
1.9.6	Maßnahmen zur Erhaltung .....	33
1.10	Natursteine und Radioaktivität .....	33
1.11	Gesteinsprüfungen, Normen .....	34
<b>2</b>	<b>Keramische und mineralisch gebundene Baustoffe .....</b>	<b>37</b>
2.1	Überblick über keramische Baustoffe und Lehmabaustoffe .....	37
2.1.1	Die Rohstoffe .....	37
2.1.2	Lehmbauweisen .....	37
2.1.3	Herstellung der keramischen Baustoffe .....	38
2.1.4	Einteilung der keramischen Baustoffe .....	39
2.2	Mauerziegel .....	40
2.2.1	Ziegelarten .....	40
2.2.2	Maße und Eigenschaften .....	41
2.2.3	Bezeichnung .....	46
2.2.4	Mauerziegel mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung .....	47
2.2.5	Verwendung im Mauerwerksbau .....	47
2.2.5.1	Wandaufbau .....	47
2.2.5.2	Einschaliges Mauerwerk .....	47
2.2.5.3	Zweischaliges Mauerwerk .....	48
2.2.5.4	Verblendmauerwerk (Sichtmauerwerk) .....	50
2.2.6	Besondere Ziegel und Klinker .....	50
2.2.6.1	Schornsteinziegel .....	50
2.2.6.2	Kanalklinker .....	51
2.2.6.3	Pflasterziegel .....	52
2.2.6.4	Schallschluckende Ziegel .....	53
2.2.6.5	Flachziegelstürze .....	53
2.2.6.6	Ziegel-U-Schalen und Ziegel-L-Schalen .....	54
2.2.6.7	Ziegel-Rollladenkasten und Rollladen-Gurtwickler- Ziegel .....	54
2.3	Ziegel für Decken und Wandtafeln .....	55



2.3.1	Allgemeines .....	55
2.3.2	Statisch mitwirkende Deckenziegel nach DIN 4159 .....	55
2.3.3	Statisch nicht mitwirkende Deckenziegel nach DIN 4160 .....	57
2.3.4	Ziegel für Vergusstafeln nach DIN 4159 .....	58
2.3.5	Tonhohlplatten und Hohlziegel nach DIN 278 .....	59
2.4	Dachziegel .....	59
2.4.1	Begriffe und Dachziegelarten .....	60
2.4.2	Maße und Eigenschaften .....	60
2.4.3	Formziegel .....	63
2.4.4	Anwendungen .....	63
2.5	Steinzeugwaren .....	64
2.5.1	Herstellung .....	65
2.5.2	Steinzeugrohre und -formstücke .....	65
2.5.3	Steinzeugteile .....	67
2.6	Feuerfeste Baustoffe .....	68
2.6.1	Feuerfeste Steine .....	68
2.6.2	Schamotterohre .....	68
2.7	Keramische Fliesen und Platten .....	68
2.7.1	Klassifizierung und Gütemerkmale .....	69
2.7.2	Trockengepresste keramische Fliesen und Platten .....	70
2.7.2.1	Fliesen und Platten mit einer Wasseraufnahme $E > 10\%$ ..	70
2.7.2.2	Fliesen und Platten mit einer Wasseraufnahme $E \leq 3\%$ ..	71
2.7.3	Keramische Spaltplatten .....	72
2.7.4	Bodenklinkerplatten .....	72
2.7.5	Glasuren .....	72
2.7.6	Verlegen von Fliesen und Platten .....	73
2.7.7	Anwendung von Fliesen und Platten .....	75
2.8	Sanitärkeramik .....	76
2.9	Kalksandsteine .....	77
2.9.1	Herstellung .....	77
2.9.2	Steinarten .....	77
2.9.3	Maße und Eigenschaften .....	78
2.9.4	Sonderbauteile .....	81
2.9.5	Bezeichnung der Kalksandsteine .....	81
2.9.6	Die Verwendung im Mauerwerksbau .....	82
2.9.6.1	Allgemeines .....	82
2.9.6.2	KS-Mauerwerk mit Putz .....	82
2.9.6.3	Sichtmauerwerk .....	83
2.9.6.4	Oberflächenbehandlung .....	83
2.10	Hüttensteine .....	84
2.11	Steine und Bauteile aus Porenbeton .....	84
2.11.1	Herstellung .....	84
2.11.2	Porenbeton-Plansteine nach DIN V 4165-100 .....	85
2.11.3	Porenbeton-Planelemente nach DIN V 4165-100 .....	86
2.11.4	Porenbeton-Bauplatten und Porenbeton-Planbauplatten nach DIN 4166 .....	87
2.11.5	Verwendung im Mauerwerksbau .....	88
2.11.6	Bewehrte Porenbeton-Bauteile .....	88
2.12	Steine und Wandplatten aus Beton .....	90
2.12.1	Allgemeines .....	90



2.12.2	Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton	90
2.12.3	Hohlblocksteine aus Leichtbeton	92
2.12.4	Hohlblocksteine aus Beton	93
2.12.5	Hohlwandplatten aus Leichtbeton	96
2.12.6	Wandbauplatten aus Leichtbeton	96
2.13	Bauteile aus Beton	97
2.13.1	Formstücke und Mantelrohre für Hausschornsteine	97
2.13.2	Zwischenbauteile für Stahlbeton- und Spannbetondecken nach DIN 4158	98
2.13.3	Dach- und Formsteine aus Beton nach DIN EN 490	99
2.13.4	Betonwerksteine	99
2.13.5	Rohre aus Beton	100
2.13.6	Betonteile im Straßenbau	101
2.14	Bauteile aus Faserzement und Asbestzement	103
2.14.1	Allgemeines	103
2.14.2	Asbestzement	103
2.14.3	Faserzement	104
2.14.3.1	Allgemeines	104
2.14.3.2	Herstellung	105
2.14.4	Wellplatten	105
2.14.5	Ebene Dachplatten aus Faserzement	108
2.14.6	Ebene Tafeln	108
2.14.7	Rohre für Haustechnik	108
2.14.8	Rohre für den Tiefbau	108
2.15	Bauplatten mit mineralischen Bindemitteln	109
2.15.1	Allgemeines	109
2.15.2	Bauplatten mit mineralischen Zuschlagstoffen	109
<b>3</b>	<b>Bauglas</b>	<b>111</b>
3.1	Allgemeines	111
3.1.1	Historische Entwicklung	111
3.1.2	Aufgaben von Bauglas	111
3.2	Zusammensetzung und Struktur	112
3.3	Rohstoffe	112
3.4	Herstellung	112
3.4.1	Floatglas	112
3.4.2	Gussglas (Ornamentglas)	113
3.4.3	Glasfehler	113
3.5	Eigenschaften von Flachglas (Floatglas)	114
3.5.1	Mechanische Eigenschaften	114
3.5.2	Thermische Eigenschaften	114
3.5.3	Optische Eigenschaften	115
3.5.4	Chemische Beständigkeit	115
3.5.5	Berechnung der Glasdicke	116
3.6	Arten von Flachglas	117
3.6.1	Gartenbauglas (DIN 11 525)	117
3.6.2	Floatglas (DIN EN 572-2)	118
3.6.3	Poliertes Drahtglas (DIN EN 572-3)	119
3.6.4	Gezogenes Flachglas (DIN EN 572-4)	119



3.6.5	Ornamentglas (DIN EN 572-5) .....	119
3.6.6	Drahtornamentglas (DIN EN 572-6) .....	120
3.6.7	Borosilicatglas (DIN EN 1748-1-1) .....	121
3.6.8	Selbstreinigendes Glas .....	121
3.6.9	Begriffe von Glasarten nach DIN 1259-1 .....	121
3.7	Sicherheitsgläser .....	123
3.7.1	Aufgaben und Arten .....	124
3.7.2	Einscheiben-Sicherheitsglas ESG .....	125
3.7.2.1	Herstellung .....	125
3.7.2.2	Eigenschaften und Anwendung .....	125
3.7.3	Heißgelagertes Einscheiben-Sicherheitsglas ESG-H .....	126
3.7.4	Teilvorgespanntes Glas TVG .....	126
3.7.5	Verbund-Sicherheitsglas VSG, Verbundglas VG .....	127
3.7.5.1	Herstellung .....	127
3.7.5.2	Eigenschaften .....	127
3.7.5.3	Anwendung von VSG .....	127
3.7.6	Begehbare Glas .....	128
3.7.7	Alarmglas .....	128
3.8	Isoliergläser .....	129
3.8.1	Allgemeines .....	130
3.8.1.1	CE-Kennzeichnung von Mehrscheiben-Isolierglas .....	130
3.8.1.2	Aufbau von Mehrscheiben-Isolierglas .....	130
3.8.1.3	Randverbund .....	131
3.8.1.4	Besondere optische Erscheinungen bei Isoliergläsern .....	132
3.8.2	Strahlungsphysikalische Begriffe .....	132
3.8.3	Wärmeschutz .....	135
3.8.3.1	Konventionelles Isolierglas .....	135
3.8.3.2	Beschichtetes Isolierglas (Warmglas) .....	135
3.8.3.3	Heizscheiben .....	136
3.8.4	Sonnenschutz .....	136
3.8.5	Schallschutz .....	140
3.9	Glasfassaden .....	140
3.10	Brandschutz .....	143
3.10.1	Allgemeines .....	143
3.10.2	Brandschutzgläser der F-Klassen/EI-Klassen .....	144
3.10.3	Brandschutzgläser der G-Klassen/E-Klassen .....	144
3.11	Profilbauglas .....	145
3.11.1	Maße, Anforderungen und Bezeichnung .....	145
3.11.2	Anwendung und Einbau .....	145
3.12	Pressglas .....	146
3.12.1	Glassteine .....	146
3.12.2	Betongläser .....	147
3.12.3	Glasdachsteine .....	147
3.13	Glasfasern .....	147
3.13.1	Herstellung, Eigenschaften und Anwendung .....	148
3.13.2	Textilglas .....	148
3.13.3	Glaswolle .....	148
3.14	Schaumglas .....	149
3.15	Gesundheitsrisiken und Recycling .....	150



<b>4</b>	<b>Anorganische Bindemittel</b>	151
4.1	Gipsbinder und Gips-Trockenmörtel	151
4.1.1	Gipsbinder	152
4.1.2	Gips-Trockenmörtel und Gips-Trockenmörtel für besondere Zwecke	152
4.1.3	Sonstige Gipsbinder (nicht zu DIN EN 13 279 gehörend)	152
4.1.4	Verarbeitung, Verwendung und Eigenschaften von Gipsbindern	153
4.1.5	Prüfverfahren von Gipsbindern	155
4.1.6	Gipsbaustoffe	157
4.1.6.1	Gipskartonplatten	157
4.1.6.1.1	Bandgefertigte Gipskartonplatten	157
4.1.6.1.2	Werkmäßig bearbeitete Gipskartonplatten	159
4.1.6.2	Gipsfaserplatten	160
4.1.6.3	Gips-Wandbauplatten (GW)	160
4.1.6.4	Sonstige Gipsbaustoffe	161
4.2	Calciumsulfat-Binder und Calciumsulfat-Compositbinder	162
4.2.1	Allgemeines	162
4.2.2	Festigkeiten, Kennzeichnung	162
4.2.3	Anwendung	163
4.2.4	Prüfung	163
4.3	Kaustische Magnesia und Magnesiumchlorid	163
4.3.1	Allgemeines, Erhärtung	164
4.3.2	Magnesiabinder für Holzwolle-Leichtbauplatten	164
4.3.3	Anforderungen und Prüfung	165
4.4	Baukalke	165
4.4.1	Luftkalke	165
4.4.2	Hydraulische Kalke (HL) (= hydraulic lime)	166
4.4.2.1	Allgemeines	166
4.4.2.2	Arten	167
4.4.3	Bezeichnung der Baukalke	167
4.4.4	Prüfungen und weitere Anforderungen	169
4.4.4.1	Druckfestigkeit	169
4.4.4.2	Erstarrungszeiten	169
4.4.4.3	Mahlfeinheit	169
4.4.4.4	Raumbeständigkeit	169
4.4.4.5	Schüttdichte	170
4.4.4.6	Ergiebigkeit	170
4.4.4.7	Reaktionsfähigkeit	170
4.4.4.8	Prüfungen an Normmörtel	170
4.4.5	Löschen von Kalk	171
4.4.6	Anwendung von Baukalk	171
4.5	Latent-hydraulische Stoffe und Puzzolane	172
4.5.1	Allgemeines	172
4.5.2	Latent-hydraulische Stoffe, Hochofenschlacke	172
4.5.3	Natürliche Puzzolane, Trass	173
4.5.4	Künstliche Puzzolane	174
4.5.4.1	Steinkohlenflugasche	174
4.5.4.2	Silikastaub/Silikasuspension	176
4.5.4.3	Sonstige Puzzolane	177
4.5.4.4	Reaktionsschema	177

4.6	Zemente .....	178
4.6.1	Allgemeines und Übersicht über die Zemente .....	178
4.6.2	Portlandzement CEM I (altes Kurzzeichen: PZ) .....	180
4.6.2.1	Eigenschaften des Portlandzementklinkers .....	181
4.6.2.2	Reaktion mit Wasser .....	181
4.6.2.3	Reaktion mit Sulfaten .....	183
4.6.2.4	Rostschutz, Kalkausblühungen .....	183
4.6.2.5	Wasserbedarf .....	183
4.6.2.6	Hydratationswärme .....	183
4.6.2.7	Rheologisches Verhalten .....	184
4.6.3	Portlandhüttenzement CEM II/A-S oder CEM II/B-S (früher Eisen- portlandzement EPZ); Hochofenzement CEM III/A oder CEM III/B oder CEM III/C (früher HOZ) .....	184
4.6.4	Portlandpuzzolanzement CEM II/A-P oder CEM II/B-P (früher Trasszement TrZ) sowie CEM II/A-Q oder CEM II/B-Q .....	185
4.6.5	Portlandschieferzement CEM II/A-T oder CEM II/B-T (früher PÖZ)	185
4.6.6	Portlandflugaschezement CEM II/A-V oder CEM II/B-V (früher FAZ)	186
4.6.7	Portlandkalksteinzement CEM II/A-L oder CEM II/B-L sowie CEM II/A-LL oder CEM II/B-LL (früher PKZ) .....	186
4.6.8	Weitere Normalzemente nach DIN 197-1 .....	186
4.6.9	Anforderungen an die Zemente .....	187
4.6.9.1	Erstarrungsbeginn .....	187
4.6.9.2	Raubeständigkeit .....	187
4.6.9.3	Druckfestigkeit .....	188
4.6.9.4	Anforderungen an Normzemente mit besonderen Eigenschaften .....	188
4.6.10	Bezeichnung der Zemente .....	189
4.6.11	Dichte, Schüttdichte, Lagerung .....	190
4.6.12	Güteüberwachung .....	190
4.6.13	Prüfung .....	191
4.6.13.1	Mahlfeinheit nach DIN EN 196-6 .....	191
4.6.13.2	Erstarren nach DIN EN 196-3 .....	191
4.6.13.3	Raubeständigkeit nach DIN EN 196-3 .....	192
4.6.13.4	Festigkeit nach DIN EN 196-1 .....	193
4.6.13.5	Sonstige Prüfungen .....	194
4.6.14	Normzemente für spezielle Anwendungsgebiete .....	194
4.6.14.1	Weißer Zement .....	194
4.6.14.2	Hydrophobierter Zement, Pectacrete .....	194
4.6.14.3	Sonderzement mit sehr niedriger Hydratationswärme (DIN EN 14 216) .....	195
4.6.15	Sulfathüttenzement SHZ .....	195
4.6.16	Tonerdezement, Tonerdeschmelzzement (TSZ) – nicht genormt – ...	196
4.6.17	Sonstige Zemente und Spezialbindemittel .....	197
4.6.17.1	Quellzement – nicht genormt – .....	197
4.6.17.2	Tiefbohrzement, Bohrlochzement – nicht genormt – .....	197
4.6.17.3	Injektionszement, Feinstzement .....	198
4.6.17.4	Schnellzement – nicht genormt – .....	198
4.6.17.5	Dämmzement .....	198
4.6.17.6	Weitere Zemente und Zementbezeichnungen .....	199



4.7	Putz- und Mauerbinder MC (früher PM-Binder)	200
4.8	Hydraulische Boden- und Tragschichtbinder HRB	201
4.9	Wasserglas	202
4.10	Mischen von Bindemitteln	202
4.11	Einwirkung der Bindemittel auf Baumetalle	203
4.11.1	Gipsmörtel	203
4.11.2	FrISChe Kalk- und Zementmörtel	203
4.11.3	Steinholz, Magnesiummörtel	203
4.11.4	Nachprüfung, Lehm	203
4.12	Gesundheit und Umwelt	204
<b>5</b>	<b>Gesteinskörnungen/Zuschläge für Mörtel und Beton</b>	<b>205</b>
5.1	Allgemeines	205
5.2	Arten von Gesteinskörnungen/Zuschlägen	206
5.2.1	Natürliche Gesteinskörnungen/Zuschläge	206
5.2.2	Künstliche Zuschläge/Industriell hergestellte Gesteinskörnung	206
5.2.3	Zuschläge für Sonderzwecke	207
5.3	Allgemeine Anforderungen an Gesteinskörnungen	211
5.4	Ermittlung der Rohdichte	213
5.4.1	Rohdichte von Gesteinskörnungen	213
5.4.2	Rohdichte und Wasseraufnahme von rezyklierten Gesteinskörnungen	213
5.5	Schädliche Bestandteile	213
5.5.1	Gehalt an Feinanteilen	214
5.5.2	Organische Verunreinigungen	215
5.5.3	Bestandteile, die die Oberflächenbeschaffenheit von Beton beeinflussen	216
5.5.3.1	Quellfähige, leichtgewichtige organische Verunreinigungen	216
5.5.4	Stahlangreifende Stoffe, Chloride	216
5.5.5	Schwefelverbindungen, Sulfate	216
5.5.6	Bestandteile, die die Raumbeständigkeit bei Schlacken beeinflussen	217
5.5.7	Alkalilösliche Kieselsäure	217
5.6	Weitere Anforderungen an Gesteinskörnungen	220
5.6.1	Kornform von groben Gesteinskörnungen	220
5.6.2	Verwitterungsbeständigkeit	222
5.6.2.1	Frost-Tau-Widerstand von groben Gesteinskörnungen	222
5.6.2.2	Magnesiumsulfat-Widerstand	223
5.6.3	Widerstand gegen besondere mechanische Beanspruchung	223
5.6.4	Muschelschalengehalt	224
5.6.5	Zusätzliche Bestimmungen und Anforderungen für leichte und für rezyklierte Gesteinskörnungen	224
5.7	Kornzusammensetzung	225
5.7.1	Korngruppen und Bezeichnungen der Gesteinskörnung	225
5.7.2	Anforderungen an die Kornzusammensetzung nach DIN EN 12 620	227
5.8	Regelanforderungen an Gesteinskörnungen	231
5.9	Korngrößenverteilung, Sieblinien	232
5.9.1	Allgemeines	232



5.9.2	Wasseranspruchszahlen/Körnungskennwerte .....	237
5.9.2.1	Sieblinienkennwerte .....	238
5.9.2.2	Spezifische Oberfläche .....	240
5.9.2.3	Wasseranspruchszahlen .....	240
5.10	Zusammensetzung von Gesteinskörnungen aus einzelnen Korngruppen .....	241
5.11	Ausfallkörnung .....	244
5.12	Mehlkorn .....	245
5.13	Eigenfeuchte, Oberflächenfeuchte, Kernfeuchte, Sättigungswasser .....	246
5.14	Güteüberwachung, Konformitätsnachweis .....	248
<b>6</b>	<b>Beton</b> .....	<b>249</b>
6.1	Allgemeines .....	249
6.1.1	Begriffe .....	249
6.1.2	Druckfestigkeitsklassen .....	250
6.1.3	Expositionsklassen .....	251
6.2	Eigenschaften des Frischbetons .....	253
6.2.1	Konsistenz .....	253
6.2.2	Frischbetonrohichte, Luftgehalt .....	254
6.3	Betonzusammensetzung .....	254
6.3.1	Allgemeines .....	254
6.3.2	Gesteinskörnung .....	255
6.3.3	Zement .....	256
6.3.4	Wasser .....	256
6.3.5	Wassermenge .....	258
6.3.6	Leistungsbeschreibung .....	260
6.4	Betonzusätze .....	262
6.4.1	Allgemeines .....	262
6.4.2	Betonverflüssiger (BV) .....	263
6.4.3	Fließmittel (FM) .....	263
6.4.4	Luftporenbildner (LP) .....	265
6.4.5	Dichtungsmittel (DM) .....	267
6.4.6	Verzögerer (VZ) .....	267
6.4.7	Beschleuniger (BE) .....	268
6.4.8	Einpresshilfen (EH) .....	268
6.4.9	Stabilisierer (ST) .....	269
6.4.10	Chromatreduzierer (CR) .....	269
6.4.11	Recyclinghilfen (RH) .....	269
6.4.12	Betonzusatzstoffe .....	269
6.5	Berechnung der Betonzusammensetzung .....	271
6.5.1	Mischungsverhältnis .....	271
6.5.2	Stoffraumrechnung .....	271
6.5.3	Zementleimmethode .....	272
6.5.4	Grenzwerte für Betonzusammensetzung .....	273
6.5.5	Entwurf der Betonzusammensetzung .....	275
6.6	Eigenschaften des Festbetons .....	277
6.6.1	Festigkeit .....	277
6.6.2	Dichtigkeit .....	278
6.6.3	Zusammenwirken Bewehrung/Beton (Stahlbeton) .....	280
6.6.4	Spannungs-Dehnungs-Linie .....	280



6.6.5	Kriechen und Relaxation .....	282
6.6.6	Schwinden, Schrumpfen und Quellen .....	283
6.6.7	Wärmedehnung .....	286
6.6.8	Risse und Fugen .....	286
6.7	Herstellen von Bauwerken und Bauteilen aus Beton .....	287
6.7.1	Baustellenbeton .....	288
6.7.2	Transportbeton .....	288
6.7.3	Verarbeiten des Betons .....	289
6.7.4	Nachbehandlung des Betons .....	292
6.7.5	Ausschalfristen .....	293
6.7.6	Einbau der Betonbewehrung, Betondeckung .....	293
6.8	Betonieren bei besonderen Witterungsbedingungen .....	295
6.8.1	Reifegrad und wirksames Betonalter .....	295
6.8.2	Betonieren bei kühler Witterung und bei Frost .....	295
6.8.3	Betonieren bei heißer Witterung .....	297
6.8.4	Wärmebehandlung .....	297
6.9	Betonieren nach besonderen Verfahren .....	298
6.9.1	Unterwasserbeton .....	298
6.9.2	Prepakt- und Colcretebeton .....	299
6.9.3	Spritzbeton und Spritzmörtel .....	300
6.9.4	Vakuumbeton .....	301
6.10	Betone mit besonderen Eigenschaften .....	301
6.10.1	Hochfester Beton, Hochleistungsbeton .....	302
6.10.2	Selbstverdichtender Beton .....	303
6.10.3	Beton mit hohem Frost- bzw. Frost-Tausalz-Widerstand .....	304
6.10.4	Beton mit hohem Widerstand gegen chemischen Angriff .....	305
6.10.5	Beton mit hohem Verschleißwiderstand .....	307
6.10.6	Beton für hohe Gebrauchstemperaturen bis 250 °C .....	307
6.10.7	Beton mit hohem Wassereindringwiderstand; FD-Beton .....	309
6.11	Qualitätssicherung .....	310
6.11.1	Allgemeines .....	310
6.11.2	Erstprüfung .....	310
6.11.3	Charakteristische Druckfestigkeit $f_{ck}$ .....	310
6.11.4	Konformitätskontrolle .....	312
	6.11.4.1 Konformitätskriterien für die Druckfestigkeit .....	312
	6.11.4.2 Konformitätskriterien für andere Eigenschaften als die Druckfestigkeit .....	315
6.11.5	Betonfamilie .....	316
6.11.6	Überwachung .....	318
6.12	Prüfverfahren für Frischbeton .....	319
6.12.1	Konsistenz .....	319
6.12.2	Luftgehalt .....	320
6.12.3	Frischbetonrohddichte .....	320
6.12.4	Wasserelementwert .....	321
6.13	Prüfverfahren für Festbeton .....	321
6.13.1	Druckfestigkeit an gesondert hergestellten Probekörpern .....	321
6.13.2	Druckfestigkeit am Bauwerk .....	322
6.13.3	Biegezugfestigkeit .....	323
6.13.4	Spaltzugfestigkeit, Zugfestigkeit .....	324



6.13.5	Wassereindringtiefe unter Druck	324
6.13.6	Verschleißwiderstand	324
6.13.7	Mischungsverhältnis, Bindemittelgehalt	325
6.13.8	Bestimmung der Karbonatisierungstiefe	325
6.14	Sichtbeton	325
6.15	Beton für massige Bauteile	326
6.16	Farbiger Beton	327
6.17	Trockenbeton	328
6.18	Spannbeton	329
6.19	Straßenbeton	330
6.19.1	Allgemeines	330
6.19.2	Zusammensetzung	331
6.19.3	Herstellen und Verarbeiten	333
6.19.4	Nachbehandlung	334
6.19.5	Prüfung	334
6.19.6	Erhaltung von Betonstraßen	334
6.20	Leichtbetone	336
6.20.1	Allgemeines	336
6.20.2	Porenbeton und Schaumbeton	336
6.20.3	Haufwerksporiger Leichtbeton	337
6.20.4	Leichtbeton mit geschäumtem Polystyrol (Styroporbeton)	338
6.20.5	Gefügedichter Leichtbeton	339
6.20.6	Hochfester Leichtbeton	340
6.21	Schwerbeton (Strahlenschutzbeton)	341
6.22	Faserbeton	343
6.22.1	Allgemeines	343
6.22.2	Stahlfaserbeton	343
6.22.3	Glasfaserbeton (GFB)	345
6.22.4	Übrige Faserbetone	345
6.23	Textilbeton	346
6.24	Beton mit Kunststoffen	347
6.24.1	Kunststoffmodifizierte Zementmörtel (PCC)	347
6.24.2	Reaktionsharzbeton und -mörtel	347
6.25	Schutz und Instandsetzung von Beton	348
6.25.1	Allgemeines	348
6.25.2	Gestaltung und Ausführung der Bauwerke	348
6.25.3	Depassivierung und Korrosion der Bewehrung	350
6.25.4	Instandsetzungsverfahren bei Bewehrungskorrosion	352
6.25.5	Instandsetzungsmörtel	358
6.25.6	Oberflächenschutzsysteme	359
6.25.7	Technologische Hinweise zur Betoninstandsetzung	361
6.25.8	Rissinstandsetzung	362
6.26	Recycling von Beton	364
6.27	Gesundheitsrisiken	366
<b>7</b>	<b>Mauer- und Putzmörtel; Estriche</b>	<b>367</b>
7.1	Allgemeines	367
7.2	Mauermörtel	370
7.2.1	Allgemeines	371



7.2.2	Anforderungen an Mauermörtel .....	371
7.2.3	Mörtelgruppen (MG), Anwendung .....	374
7.2.4	Mauermörtel für Mauerwerk nach Eignungsprüfung (EM) .....	374
7.2.5	Sonstige Mauermörtel .....	375
7.3	Putzmörtel .....	376
7.3.1	Allgemeines .....	376
7.3.2	Anforderungen .....	377
7.3.3	Zusammensetzung des Putzmörtels .....	378
7.3.4	Putzgrund .....	380
7.3.5	Putzausführung .....	383
7.3.6	Außenputz .....	384
7.3.7	Innenputz .....	386
7.3.8	Putze für den Brandschutz .....	386
7.3.9	Putz mit überwiegend organischem Zuschlag .....	388
7.3.10	Wärmedämmputz, Wärmedämm-Verbundsysteme .....	388
7.3.11	Leichtputze .....	389
7.3.12	Kunstharzputze .....	390
7.3.13	Sonstige Putzmörtel .....	391
7.3.14	Putzbewehrung .....	392
7.4	Vermeidung von Putzschäden .....	392
7.5	Ausblühungen .....	393
7.5.1	Allgemeines .....	393
7.5.2	Karbonate .....	393
7.5.3	Sulfate .....	394
7.5.4	Chloride .....	394
7.5.5	Nitrate .....	395
7.5.6	Beseitigung von Mauerausblühungen .....	395
7.6	Estriche .....	396
7.6.1	Allgemeines .....	396
7.6.2	Calciumsulfatestrich CA (Calcium sulfat screed) .....	397
7.6.3	Magnesiaestrich MA .....	398
7.6.4	Zementestrich CT .....	400
7.6.5	Gussasphaltestrich GE .....	401
7.7	Hochbeanspruchbare Estriche, Industrie-Estriche .....	402
7.7.1	Allgemeines .....	402
7.7.2	Hochbeanspruchbarer Gussasphaltestrich .....	402
7.7.3	Hochbeanspruchbarer Magnesiaestrich .....	403
7.7.4	Hochbeanspruchbarer Zementestrich, zementgebundene Hartstoffestrich .....	403
7.8	Schwimmende Estriche .....	405
7.9	Verbundestrich .....	408
7.10	Estriche auf Trennschicht .....	410
7.11	Estriche mit Kunststoffen .....	411
7.12	Prüfung von Estrichen .....	411
7.12.1	Allgemeines .....	411
7.12.2	Festigkeitsprüfung .....	412
7.12.3	Härte von Gussasphalt .....	413
7.12.4	Oberflächenhärte von Magnesiaestrich .....	413
7.12.5	Abnutzbarkeit, Schleifverschleiß .....	414

<b>8</b>	<b>Eisen und Stahl</b>	415
8.1	Allgemeines	415
8.2	Gusswerkstoffe	415
8.2.1	Gusseisen	415
8.2.1.1	Allgemeines	416
8.2.1.2	Bezeichnung von Gusseisen	416
8.2.1.3	Gusseisen mit Lamellengraphit (GJL)	416
8.2.1.4	Gusseisen mit Kugelgraphit (GJS)	417
8.2.1.5	Temperguss (GJM)	417
8.2.1.6	Austenitische Gusseisen nach DIN EN 13 835 (08.06)	418
8.2.2	Stahlguss (GS)	418
8.3	Stahlherstellung	419
8.3.1	Allgemeines	419
8.3.2	Ausgangsstoffe bei der Stahlherstellung	419
8.3.3	Der Hochofenprozess: Vom Erz zum Roheisen	422
8.3.4	Verfahren der Stahlherstellung: Vom Roheisen zum Stahl	423
8.3.4.1	Allgemeines	423
8.3.4.2	Sauerstoffblas-Verfahren	424
8.3.4.3	Elektrostahl-Verfahren	425
8.3.4.4	Siemens-Martin-Verfahren (SM-Verfahren)	425
8.3.5	Neuere Verfahren zur Stahlherstellung	425
8.3.5.1	Schmelzreduktionsverfahren	425
8.3.5.2	Direktreduktionsverfahren	426
8.3.6	Nachbehandlung von Stahl (Sekundärmetallurgie)	426
8.3.6.1	Vakuumbehandlung	426
8.3.6.2	Desoxidation	426
8.3.6.3	Entschwefelung	426
8.3.7	Vergießen	427
8.3.7.1	Blockguss	427
8.3.7.2	Strangguss	427
8.3.8	Formgebung	428
8.3.8.1	Allgemeines	428
8.3.8.2	Warmwalzverfahren	429
8.3.8.3	Schmieden und Pressen	429
8.3.8.4	Kaltumformen	430
8.3.9	Beschichten von Stahl	431
8.4	Gefügebau von Eisen und Stahl	431
8.5	Wärmebehandlung	433
8.5.1	Allgemeines	433
8.5.2	Glühen	433
8.5.3	Härten (Umwandlungshärtung)	434
8.5.4	Vergüten und Patentieren	434
8.5.5	Wärmebehandlung beim Walzen	434
8.6	Prüfung von Stahl	435
8.6.1	Zugversuch	435
8.6.2	Dauerschwingversuch, Zeitstandversuch	436
8.6.3	Kerbschlagbiegeversuch	437
8.6.4	Härte und Umformbarkeit	438
8.6.4.1	Härte	438



8.6.4.2	Umformbarkeit	439
8.7	Einteilung und Bezeichnungssysteme der Stähle	439
8.7.1	Allgemeines	439
8.7.2	Einteilung der Stähle nach DIN EN 10 020	439
8.7.3	Bezeichnungssysteme nach DIN EN 10 027	441
8.7.3.1	Kurznamen nach DIN EN 10 027-1	441
8.7.3.2	Nummernsystem nach DIN EN 10 027-2	444
8.8	Stähle für den Stahlbau	444
8.8.1	Allgemeines	444
8.8.2	Warmgewalzte unlegierte (allgemeine) Baustähle	445
8.8.3	Wetterfeste Baustähle	446
8.8.4	Feinkornbaustähle	448
8.8.5	Nichtrostende Stähle	448
8.8.6	Warmfeste und kaltzähe Stähle	451
8.8.7	Vergütungs- und Einsatzstähle	451
8.8.8	Stähle für Seildrähte	452
8.9	Stahlerzeugnisse	452
8.9.1	Allgemeines	453
8.9.2	Flacherzeugnisse	453
8.9.3	Langerzeugnisse	454
8.9.4	Kaltprofile	459
8.9.5	Ankerschienen	460
8.9.6	Bauelemente aus Metallblech	460
8.9.7	Wabenträger und Cellform-Träger	462
8.9.8	Hohlprofile und Rohre	463
8.9.8.1	Hohlprofile	463
8.9.8.2	Rohre für Flüssigkeiten und Gase	464
8.9.9	Drahtseile	466
8.9.9.1	Litzenseile	466
8.9.9.2	Spiralseile	466
8.9.9.3	Paralleldrahtbündel, Parallellitzenbündel	467
8.9.9.4	Endverankerung	467
8.10	Verbindungsmittel im Stahlbau	467
8.10.1	Niete und Schrauben	467
8.10.1.1	Niete	468
8.10.1.2	Schrauben	468
8.10.2	Kleben	469
8.10.2.1	Allgemeines	469
8.10.2.2	Verfahren	469
8.10.3	Schweißen	469
8.10.3.1	Allgemeines	470
8.10.3.2	Metall-Lichtbogenhandschweißen (E)	471
8.10.3.3	Schutzgasschweißen	471
8.10.3.4	Weitere Schweißverfahren	471
8.10.3.5	Schweißfehler	472
8.11	Betonstahl	472
8.11.1	Allgemeines	473
8.11.2	Betonstahl nach DIN EN 10 080 (08.05)	473
8.11.3	Kennzeichnung von Betonstahl	474



8.11.4	Betonstahl in Stäben (Betonstabstahl) .....	474
8.11.5	Bewehrungsdraht .....	474
8.11.6	Frühere Betonstahlsorten .....	475
8.11.7	Betonstahlmatten .....	478
	8.11.7.1 Allgemeines .....	478
	8.11.7.2 Lagermatten .....	478
	8.11.7.3 Designmatten .....	480
	8.11.7.4 Vorratsmatten .....	483
	8.11.7.5 Verlegung der Matten .....	483
	8.11.7.6 Betonstahl-Elemente .....	483
8.11.8	Betonstahl in Ringen .....	484
8.11.9	Stahlgitterträger .....	484
8.11.10	Weitere Betonstähle mit Zulassungsbescheid .....	485
8.11.11	Betonstähle mit erhöhtem Korrosionswiderstand .....	485
8.11.12	Betonstahlverbindungen .....	485
	8.11.12.1 Schweißen von Betonstahl .....	489
	8.11.12.2 Mechanische Verbindungen .....	489
	8.11.12.3 Vorgefertigte Bewehrungsanschlüsse .....	489
8.11.13	Prüfung von Betonstahl nach DIN EN ISO 15 630 .....	490
	8.11.13.1 Betonstabstahl, -walzdraht und -draht nach DIN EN ISO 15 630-1 (09.02) .....	491
	8.11.13.2 Geschweißte Betonstahlmatten nach DIN EN ISO 15 630-2 (09.02) .....	491
8.12	Spannstahl .....	493
	8.12.1 Arten .....	493
	8.12.2 Anforderungen und Eigenschaften .....	494
	8.12.3 Verankerungen .....	495
8.13	Brandverhalten und Brandschutz von Gusseisen und Stahl .....	495
	8.13.1 Gusseisen .....	495
	8.13.2 Stahl .....	495
	8.13.2.1 Verhalten bei Erwärmung .....	495
	8.13.2.2 Brandschutzmaßnahmen .....	495
	8.13.2.3 Feuerschutztechnische Berechnungen .....	497
8.14	Korrosion und Korrosionsschutz .....	498
	8.14.1 Ursachen der Korrosion .....	499
	8.14.1.1 Allgemeines .....	499
	8.14.1.2 Chemische Korrosion .....	500
	8.14.1.3 Elektrochemische Korrosion .....	500
	8.14.1.4 Atmosphärische Korrosion .....	500
	8.14.2 Aktiver Korrosionsschutz .....	501
	8.14.2.1 Konstruktive Gestaltung .....	501
	8.14.2.2 Auswahl widerstandsfähiger Stähle .....	501
	8.14.2.3 Beeinflussung des Korrosionsmittels .....	501
	8.14.2.4 Kathodischer Korrosionsschutz .....	502
	8.14.3 Passiver Korrosionsschutz durch Beschichtungssysteme .....	502
	8.14.3.1 Allgemeines .....	502
	8.14.3.2 Umgebungsbedingungen .....	503
	8.14.3.3 Grundregeln zur korrosionsschutzgerechten Gestaltung .....	504



8.14.3.4	Oberflächenvorbereitung .....	506
8.14.3.5	Beschichtungssysteme .....	509
8.14.3.6	Ausführung und Überwachung von Beschichtungsarbeiten .....	514
8.14.3.7	Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen .....	515
8.14.4	Nichtmetallische Überzüge .....	515
8.14.5	Metallische Überzüge .....	516
8.14.5.1	Elektrolytische Überzüge .....	516
8.14.5.2	Spritzmetallüberzüge .....	516
8.14.5.3	Weitere Verfahren .....	517
8.14.6	Feuerverzinken .....	517
8.14.6.1	Diskontinuierliches Verzinken (Stückverzinken) .....	517
8.14.6.2	Kontinuierliches Verzinken (Bandverzinken) .....	518
8.15	Recycling von Stahl .....	522
<b>9</b>	<b>Nichteisenmetalle (NE-Metalle) .....</b>	<b>523</b>
9.1	Allgemeines .....	523
9.2	Blei Pb .....	523
9.2.1	Vorkommen, Gewinnung und Sorten .....	523
9.2.2	Legierungen .....	523
9.2.3	Eigenschaften .....	524
9.2.4	Korrosionsverhalten .....	524
9.2.5	Verwendung im Bauwesen .....	524
9.3	Zinn Sn .....	525
9.3.1	Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften .....	525
9.3.2	Verwendung im Bauwesen .....	525
9.4	Zink Zn .....	525
9.4.1	Gewinnung und Sorten .....	525
9.4.2	Legierungen .....	526
9.4.3	Korrosionsverhalten .....	526
9.4.4	Verwendung im Bauwesen .....	526
9.5	Kupfer Cu .....	527
9.5.1	Vorkommen, Gewinnung .....	527
9.5.2	Bezeichnung von Kupferwerkstoffen .....	528
9.5.3	Eigenschaften .....	528
9.5.4	Kupfersorten .....	528
9.5.5	Kupferlegierungen .....	529
9.5.6	Verwendung im Bauwesen .....	529
9.5.7	Korrosionsverhalten von Kupfer .....	530
9.6	Nickel Ni .....	530
9.6.1	Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften .....	531
9.6.2	Sorten, Legierungen und Verwendung .....	531
9.7	Aluminium Al .....	531
9.7.1	Vorkommen, Gewinnung, Weiterverarbeitung .....	532
9.7.2	Arten von Aluminiumwerkstoffen .....	533
9.7.2.1	Aluminium-Knetwerkstoffe .....	533
9.7.2.2	Aluminium-Gusswerkstoffe .....	533
9.7.3	Bezeichnung von Aluminium-Werkstoffen .....	534
9.7.3.1	Knetwerkstoffe und Knetlegierungen .....	534
9.7.3.2	Gusswerkstoffe .....	535



9.7.4	Eigenschaften von Aluminiumwerkstoffen .....	535
9.7.4.1	Physikalische Eigenschaften .....	535
9.7.4.2	Mechanische Eigenschaften .....	535
9.7.4.3	Bearbeitungsmöglichkeiten .....	536
9.7.5	Korrosionsverhalten und Oberflächenbehandlung .....	536
9.7.6	Verwendung im Bauwesen .....	537
9.8	Magnesium Mg .....	537
9.8.1	Gewinnung und Sorten .....	537
9.8.2	Eigenschaften und Verwendung im Bauwesen .....	538
9.9	Titan Ti .....	538
9.9.1	Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften .....	538
9.9.2	Verwendung im Bauwesen .....	538
9.10	Löten .....	539
9.10.1	Allgemeines .....	539
9.10.2	Lotlegierungen (Lote, Lotmetalle) .....	539
9.10.3	Ausführung von Lötverbindungen .....	540
9.11	Recycling, Umwelt und Gesundheitsrisiken .....	540
<b>10</b>	<b>Bitumen, Asphalt, Teerpech .....</b>	<b>541</b>
10.1	Allgemeines .....	541
10.2	Bitumen .....	541
10.2.1	Begriffe .....	541
10.2.2	Herstellung .....	542
10.2.3	Zusammensetzung und Struktur .....	543
10.2.4	Eigenschaften .....	544
10.2.4.1	Konsistenz, Fließverhalten .....	544
10.2.4.2	Plastizitätsspanne .....	546
10.2.4.3	Adhäsion und Alterung .....	546
10.2.4.4	Verhalten gegenüber Wasser und Chemikalien .....	547
10.2.4.5	Physikalische Kenndaten .....	547
10.2.5	Sorten und Beschaffenheitsvorschriften .....	548
10.2.5.1	Allgemeines .....	548
10.2.5.2	Straßenbaubitumen (DIN EN 12 591) – (Destillationsbitumen) .....	548
10.2.5.3	Hochvakuumbitumen (Hartbitumen) .....	548
10.2.5.4	Oxidationsbitumen .....	549
10.2.5.5	Polymermodifizierte Bitumen .....	549
10.2.5.6	Heißbitumen .....	550
10.2.5.7	Zusätze zur Absenkung der Einbautemperatur von Asphalt .....	550
10.3	Aus Bitumen abgeleitete Produkte .....	551
10.3.1	Allgemeines .....	551
10.3.2	Bitumenlösungen .....	552
10.3.2.1	Allgemeines .....	552
10.3.2.2	Fluxbitumen .....	552
10.3.2.3	Kaltbitumen .....	552
10.3.2.4	Bitumenanstrichmittel .....	553
10.3.3	Bitumenemulsionen .....	553
10.3.3.1	Allgemeines .....	553
10.3.3.2	Anionische Emulsionen .....	554



10.3.3.3	Kationische Emulsionen	554
10.3.3.4	Brechverhalten und Bindemittelgehalt	554
10.3.3.5	Spezialprodukte	555
10.3.3.6	Anwendung und Anforderungen	555
10.4	Asphalt	557
10.4.1	Naturasphalte	557
10.4.2	Technische Asphalte	558
10.4.2.1	Mineralstoffe	558
10.4.2.2	Herstellung des Asphaltmischguts	559
10.4.2.3	Asphalteigenschaften	561
10.5	Anwendung von Bitumen und Asphalt im Straßenbau	563
10.5.1	Begriffe	563
10.5.2	Mischgut mit Hohlräumen (Walzasphalt)	565
10.5.3	Mischgut ohne Hohlräume (Gussasphalt und Asphaltmastix)	565
10.5.4	Mischgutarten und Anforderungen	566
10.5.5	Asphaltbefestigungen	571
10.5.5.1	Tragschichten	571
10.5.5.2	Binderschichten	572
10.5.5.3	Deckschichten	572
10.5.5.4	Besondere Einbauweisen bei Deckschichten	573
10.5.5.5	Weitere Asphaltbefestigungen	575
10.5.6	Brückenbeläge	575
10.5.7	Sonderbeläge	577
10.5.8	Wiederverwendung von Asphalt	577
10.6	Anwendung von Bitumen im Wasserbau	579
10.7	Anwendung von Bitumen im Hoch- und Industriebau	580
10.7.1	Allgemeines, Begriffe	581
10.7.2	Bauwerksabdichtungen	582
10.7.2.1	Abdichtungsarten	582
10.7.2.2	Abdichtungsstoffe (Bitumenhaltige Bautenschutzmittel)	582
10.7.2.3	Abdichtungsbahnen (Bitumenbahnen)	584
10.7.2.4	Abdichtungsverfahren	585
10.7.3	Dachabdichtungen	588
10.7.4	Asphalt-Bodenbeläge	589
10.7.4.1	Gussasphaltestrich	589
10.7.4.2	Asphaltplattenbeläge	590
10.7.5	Bitumenhaltige Fugenvergussmassen	590
10.8	Sonstige Anwendungen von Bitumen	591
10.9	Steinkohlenteerpech und Steinkohlenteer-Spezialpech	592
10.9.1	Allgemeines	592
10.9.2	Begriffe	592
10.9.3	Umweltverträgliche Verwertung von pechhaltigen Straßenbaustoffen	592
11	Beschichtungen, Anstriche	595
11.1	Allgemeines	595
11.2	Begriffe	595
11.3	Farbmittel (Pigmente und Farbstoffe)	598
11.3.1	Allgemeines	598
11.3.2	Anorganische Pigmente	598



11.3.3	Organische Pigmente und Farbstoffe .....	599
11.3.4	Metallische Pigmente .....	599
11.3.5	Leuchtpigmente .....	600
11.3.6	Kalk- bzw. Zementechtheit .....	600
11.3.7	Weitere Eigenschaften .....	601
11.4	Bindemittel .....	601
11.5	Anstriche (Beschichtungen) .....	604
11.5.1	Begriffe und Anforderungen .....	604
11.5.2	Kalkfarbanstrich .....	605
11.5.3	Zementfarbanstrich .....	605
11.5.4	Wasserglasfarbanstrich .....	606
11.5.5	Leimfarbanstrich .....	606
11.5.6	Kaseinleimanstrich .....	607
11.5.7	Kunststoffdispersionsfarben (KD-Farben) .....	607
	11.5.7.1 Allgemeines .....	607
	11.5.7.2 Eigenschaften .....	607
	11.5.7.3 KD-Farben für Außenanwendungen .....	608
	11.5.7.4 KD-Farben für Innenanwendungen .....	609
11.5.8	Ölfarbanstriche .....	609
11.5.9	Öllackanstriche .....	610
11.5.10	Lackfarbanstriche .....	611
	11.5.10.1 Alkydlackanstriche .....	611
	11.5.10.2 Acrylharze und Acrylharzlacke .....	611
	11.5.10.3 Spirituslacke .....	611
	11.5.10.4 Nitro- oder Celluloselacke .....	611
	11.5.10.5 Zaponlack .....	612
	11.5.10.6 Reaktionslacke (Zweikomponentenlacke) .....	612
	11.5.10.7 Siliconharzlacke .....	612
	11.5.10.8 Chlorkautschuklackfarbe .....	612
	11.5.10.9 Weitere Lacke .....	612
11.6	Entfernung alter Anstriche/Beschichtungen .....	613
11.7	Anstrichschäden .....	613
	11.7.1 Allgemeines .....	613
	11.7.2 Schadensformen und ihre Ursachen .....	614
11.8	Beizen (Holzbeizen) .....	614
	11.8.1 Farbstoffbeizen .....	614
	11.8.2 Chemische Holzbeizen .....	614
11.9	Holzpolituren .....	615
	11.9.1 Schellack-Politur .....	615
	11.9.2 Nitrocellulose-Politur .....	615
	11.9.3 Spritzpolitur .....	615
11.10	Blattmetalle .....	615
11.11	Hilfsstoffe für Anstriche .....	615
	11.11.1 Abbeizmittel .....	616
	11.11.2 Verdünnungsmittel .....	616
	11.11.3 Anstrichfungizide .....	616
	11.11.4 Anstricharmierungen .....	616
	11.11.5 Spachtelmassen .....	616
11.12	Gesundheitsrisiken und Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Anstrichstoffen .	616



11.13 Ersatzstoffe .....	617
<b>12 Tapeten, Wand- und Deckenbeläge, Spannstoffe .....</b>	<b>619</b>
12.1 Allgemeines .....	619
12.2 Arten .....	620
12.2.1 Tapeten .....	620
12.2.2 Beläge .....	622
12.2.3 Spannstoffe .....	623
12.2.4 Leisten .....	623
12.2.5 Kordeln .....	623
12.2.6 Borten .....	623
12.2.7 Unterlagsstoffe .....	623
12.2.8 Klebstoffe für Tapezierarbeiten .....	624
12.3 Beurteilungskriterien und Anforderungen .....	624
12.3.1 Tapeten .....	624
12.3.2 Beläge .....	627
12.3.3 Spannstoffe .....	627
12.3.4 Leisten .....	627
12.3.5 Kordeln .....	627
12.3.6 Borten .....	627
12.3.7 Unterlagsstoffe .....	628
12.3.8 Klebstoffe für Tapezierarbeiten .....	628
<b>13 Bodenbeläge .....</b>	<b>629</b>
13.1 Allgemeines .....	629
13.2 Elastische Bodenbeläge aus Linoleum, Kunststoff und Gummi .....	630
13.3 Textile Bodenbeläge .....	631
13.3.1 Webteppiche .....	632
13.3.2 Wirk- und Strickteppiche .....	632
13.3.3 Tuftingteppiche .....	632
13.3.4 Nadelvlies-Bodenbeläge .....	632
13.3.5 Klebpolteppiche .....	633
13.3.6 Flockteppiche .....	633
13.3.7 Nähwirkteppiche .....	633
13.3.8 Vlieswirkteppiche .....	633
13.3.9 Richtungsloser Teppich (Kugelgarn) .....	633
13.4 Beurteilungskriterien .....	634
13.4.1 Rutschsicherheit .....	634
13.4.2 Lichtreflexion .....	634
13.4.3 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen .....	634
13.4.4 Brandverhalten von Bodenbelägen .....	636
13.4.5 Wärmedurchlasswiderstand .....	636
13.4.6 Schallabsorption .....	636
13.4.7 Trittschallverbesserungsmaß .....	636
13.4.8 Elektrostatisches Verhalten .....	636
13.4.9 Verschleißverhalten .....	637
13.4.9.1 Verschleißverhalten von elastischen Bodenbelägen .....	637
13.4.9.2 Einstufung von Polteppichen (DIN EN 1307) .....	639
13.4.9.3 Verschleißverhalten von textilen Bodenbelägen .....	640



13.4.10	Feuchtraumeignung .....	641
13.4.11	Lichtehttheit .....	641
13.4.12	Reibechtheit .....	641
13.4.13	Wasserechtheit .....	641
<b>14</b>	<b>Kunststoffe .....</b>	<b>645</b>
14.1	Kurzzeichen für Kunststoffe .....	645
14.2	Begriffe und Einführung .....	645
14.3	Allgemeine Eigenschaften der Kunststoffe .....	647
14.4	Einteilung der Kunststoffe .....	649
14.4.1	Einteilung nach dem Herstellungsprinzip .....	649
14.4.2	Molekularstruktur und daraus resultierendes mechanisch-thermisches Verhalten .....	652
14.4.2.1	Thermoplaste .....	653
14.4.2.2	Elastomere .....	656
14.4.2.3	Duroplaste .....	657
14.4.3	Einteilung der Kunststoffe nach ihrer Polarität .....	658
14.5	Beeinflussung der Eigenschaften von Kunststoffen .....	659
14.5.1	Polymerisationsgrad .....	659
14.5.2	Kristallinität .....	659
14.5.3	Verzweigungsgrad .....	659
14.5.4	Weichmacher .....	660
14.5.5	Stabilisatoren .....	660
14.6	Bautechnisch wichtige Plastomere .....	661
14.6.1	Polyolefine und ähnliche Polymere .....	661
14.6.1.1	Polyethylen PE (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ) <sub>n</sub> .....	661
14.6.1.2	Polypropylen PP (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> ) <sub>n</sub> .....	662
14.6.1.3	Polybuten-1 PB [(C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> ) <sub>n</sub> = Polybutylen] .....	663
14.6.1.4	Polyisobutylen PIB (C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> ) <sub>n</sub> .....	664
14.6.1.5	Polyoxymethylen POM (CH <sub>2</sub> O) <sub>n</sub> .....	664
14.6.2	Polyvinyle und ähnliche Polymere .....	665
14.6.2.1	Polyvinylchlorid PVC .....	665
14.6.2.2	PVC hart (Hart-PVC, PVC-U) .....	666
14.6.2.3	PVC weich (Weich-PVC; PVC-P) .....	667
14.6.2.4	Übrige PVC-Sorten .....	667
14.6.2.5	Polystyrol PS .....	668
14.6.2.6	Styrol-Copolymerisate (Cop.) .....	669
14.6.2.7	Acrylharze .....	669
14.6.2.8	Polyvinylacetat PVAC .....	671
14.6.2.9	Polyvinylpropionat PVP .....	671
14.6.2.10	Polyvinylalkohol PVAL .....	672
14.6.2.11	Polyvinylbutyral PVB .....	672
14.6.2.12	Polyvinylether .....	672
14.6.3	Polyfluorcarbone = Fluorpolymerisate .....	672
14.6.3.1	Polytetrafluorethylen PTFE .....	673
14.6.3.2	Polychlortrifluorethylen PCTFE .....	673
14.6.3.3	Polyvinylfluorid PVF .....	673
14.6.4	Polyamide PA .....	674
14.6.5	Lineare Polyester .....	675



14.6.5.1	Polycarbonate PC	675
14.6.5.2	Polyethylenterephthalat PET	676
14.7	Bautechnisch wichtige duroplastische vollsynthetische Kunststoffe	676
14.7.1	Formaldehydharze	677
14.7.1.1	Phenol-Formaldehydharze PF (Phenoplaste)	677
14.7.1.2	Harnstoff-Formaldehydharze UF (Aminoplaste)	678
14.7.1.3	Melaminharze MF (Aminoplaste)	678
14.7.1.4	Resorcin-Formaldehydharz RF	679
14.7.2	Vernetzte Polyester	679
14.7.2.1	Ungesättigte Polyesterharze UP	679
14.7.2.2	Alkydharze	680
14.7.3	Epoxidharze EP	680
14.7.4	Glasfaserverstärkte Kunststoffe GFK	681
14.7.5	Vernetzte (und lineare) Polyurethane PUR	682
14.8	Silikone SI (auch Silicon-Polymere, Silicone oder Siloxane)	682
14.9	Abgewandelte Naturstoffe (halbsynthetische Kunststoffe)	683
14.9.1	Celluloseabkömmlinge	683
14.9.1.1	Zellglas	684
14.9.1.2	Vulkanfiber VF	684
14.9.1.3	Cellulosenitrat CN	684
14.9.1.4	Celluloseacetat CA (Acetylcellulose)	684
14.9.1.5	Celluloseacetobutyrat CAB	684
14.9.1.6	Cellulosepropionat CP	685
14.9.1.7	Methylcellulose MC (Zellkleister)	685
14.9.2	Eiweißabkömmlinge (Casein-Formaldehyd CSF)	685
14.9.3	Kautschukabkömmlinge	685
14.9.3.1	Naturkautschuk NK und Gummi	685
14.9.3.2	Chlorkautschuk	685
14.9.3.3	Cyclokautschuk	685
14.10	Elastomere (Elaste)	686
14.10.1	Dien-Elastomere	686
14.10.2	Polysulfidkautschuk SR	687
14.11	Verarbeitung der Kunststoffe	687
14.11.1	Begriffe	687
14.11.2	Formgebung der Plastomere	687
14.11.3	Formgebung der Duromere	688
14.11.4	Schweißen von Plastomeren	688
14.12	Geokunststoffe	689
14.12.1	Geogitter	689
14.12.2	Geozellen	690
14.12.3	Geotextilien	690
14.12.4	Auswahlkriterien für die Anwendung von Geotextilien und Geogittern	692
14.13	Verwendung von Kunststoffen im Bauwesen	693
14.13.1	Folien und Bahnen	693
14.13.1.1	Bautenschutzfolien	693
14.13.1.2	Dachbelagsbahnen	693
14.13.1.3	Abdichtungsbahnen	694
14.13.1.4	Wickelfolien	695
14.13.1.5	Dekorations- und Polsterfolien	695

14.13.1.6	Dampfbremsen, Unterspannbahnen .....	695
14.13.2	Fußbodenbeläge .....	696
14.13.3	Wandbeläge .....	696
14.13.4	Wandfliesen .....	696
14.13.5	Bau- und Möbelplatten .....	696
14.13.5.1	Dekorative Schichtpressstoffplatten .....	696
14.13.5.2	Kunststoffbeschichtete Spanplatten und Holzfaserplatten ..	697
14.13.5.3	Kunstharzpressholz .....	697
14.13.6	Kunststoffbeschichtete Metalle .....	697
14.13.7	Bauprofile .....	697
14.13.8	Kunststoffrohre und -formstücke .....	699
14.13.8.1	Allgemeines .....	700
14.13.8.2	Arten von Kunststoffrohren .....	702
14.13.8.3	Anwendungsgebiete von Kunststoffrohren .....	702
14.13.9	Dachrinnen .....	703
14.13.10	Profilplatten, Tafeln und Flachstäbe .....	703
14.13.11	Lichtkuppeln, Lichtbänder und Lichtschalen .....	704
14.13.12	Fenster und Fenstertüren .....	704
14.13.13	Fensterzubehör .....	705
14.13.14	Tragwerke aus Kunststoffen .....	705
14.13.15	Weitere Verwendungsgebiete von Kunststoffen .....	705
14.14	Gesundheitsrisiken und Recycling von Kunststoffen .....	706
<b>15</b>	<b>Klebstoffe, Spachtelmassen, Kitte, Fugendichtstoffe .....</b>	<b>709</b>
15.1	Klebstoffe .....	709
15.1.1	Begriff und Einführung .....	709
15.1.2	Leim, Leimlösungen .....	710
15.1.3	Dispersionsklebstoffe .....	710
15.1.4	Lösemittelklebstoffe (Kleblacke) .....	710
15.1.5	Kontaktklebstoffe (Kunstkautschukklebstoffe) .....	712
15.1.6	Haftklebstoffe .....	713
15.1.7	Reaktionsharzklebstoffe (Reaktionsklebstoffe) .....	713
15.1.8	Feste Klebstoffe (Schmelzklebstoffe) .....	714
15.2	Spachtelmassen .....	714
15.2.1	Begriff und Einführung .....	714
15.2.2	Spachtelputz, Kunstharzputz .....	714
15.2.3	Spachtelmakulatur .....	714
15.2.4	Arten von Spachtelmassen .....	714
15.2.5	Verwendung von Spachtelmassen .....	715
15.3	Kitte .....	715
15.3.1	Begriff und Einführung .....	716
15.3.2	Leinölkitte .....	716
15.3.3	Glycerinkitt .....	716
15.3.4	Wasserglaskitt .....	716
15.3.5	Eiweißkitt .....	717
15.3.6	Leimkitt .....	717
15.3.7	Sulfitablaugekitt .....	717
15.3.8	Phenoplastkitt .....	717
15.3.9	Kautschukkitte .....	717



15.3.10	Bitumenkitt	717
15.3.11	Rostkitt, Eisenkitt	717
15.4	Fugendichtstoffe	717
15.4.1	Begriff und Einführung	718
15.4.2	Silicon-Dichtstoffe	719
15.4.3	Polysulfid-Dichtstoffe	720
15.4.4	Acryl-Dichtstoffe	720
15.4.5	Polyurethan-Dichtstoffe	721
15.4.6	Butylkautschuk- und Polyisobutylene-Dichtstoffe	721
15.5	Gesundheitsrisiken und Recycling	721
<b>16</b>	<b>Bauphysikalische Grundlagen; Dämmstoffe</b>	<b>723</b>
16.1	Allgemeines	723
16.2	Wärmeschutz	723
16.2.1	Definitionen und Bemessungswerte	724
16.2.2	Wärmeschutznachweise	738
16.2.3	Mindestwerte des Wärmeschutzes für Aufenthaltsräume	739
16.3	Schallschutz	740
16.3.1	Definitionen und Anforderungen	740
16.3.2	Schalldämmung durch einschalige Bauteile	742
16.3.3	Schalldämmung durch mehrschalige Bauteile	743
16.3.4	Schallschluckung	746
16.4	Brandschutz	747
16.4.1	Brennbarkeit von Baustoffen	748
16.4.2	Feuerwiderstandsdauer von Bauteilen	751
16.5	Dämmstoffe	752
16.5.1	Faserdämmstoffe	752
16.5.2	Schaumkunststoffe	755
16.5.3	Mineralische Schaumstoffe	756
16.5.4	Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS)	757
16.5.5	Leichtbauplatten	758
16.5.6	Gips-Deckenplatten und Gipskarton-Verbundplatten	760
16.5.7	Holzfaserdämmstoffe	761
16.5.8	Spanplatten als Schallschluckplatten	762
16.5.9	Dämmstoffe aus Kork	763
<b>17</b>	<b>Holz und Holzwerkstoffe</b>	<b>765</b>
17.1	Allgemeines	765
17.2	Aufbau des Holzes	765
17.2.1	Lebendes Holz	765
17.2.2	Chemischer Aufbau des Holzes	766
17.2.3	Makroskopischer Aufbau des Holzes	766
17.2.4	Mikroskopischer Aufbau des Holzes	767
17.3	Merkmale des Holzes	770
17.4	Holzarten und allgemeine Eigenschaften des Holzes	771
17.4.1	Arten	771
17.4.2	Allgemeine Eigenschaften des Holzes	771
17.4.3	Dauerhaftigkeit und Resistenz	774
17.4.4	Brandverhalten von Holz	775

17.5	Feuchtetechnische Eigenschaften des Holzes – Sorption .....	776
17.5.1	Holzfeuchte und Wassergehalt .....	776
17.5.2	Anlagerung von Feuchte im Holz .....	776
17.5.3	Quellen und Schwinden .....	778
17.6	Bauphysikalische und chemische Eigenschaften des Holzes .....	780
17.6.1	Dichte .....	780
17.6.2	Thermische Eigenschaften .....	780
17.6.3	Wasserdampfdiffusion von Holz .....	781
17.6.4	Akustische Eigenschaften von Holz .....	781
17.6.5	Verhalten von Holz gegenüber elektrischem Strom .....	781
17.6.6	Korrosionseigenschaften von Holz .....	781
17.7	Elastomechanische Eigenschaften von Holz .....	782
17.7.1	Festigkeit, E-Modul, G-Modul von Holz .....	782
17.7.2	Härte von Holz .....	782
17.8	Prüfung von Holz .....	783
17.8.1	Allgemeines .....	783
17.8.2	Bestimmung der Rohdichte $\rho$ .....	783
17.8.3	Bestimmung der Holzfeuchte $u$ .....	783
17.8.4	Bestimmung von Quellung und Schwindung .....	784
17.8.5	Bestimmung der Druck- und Zugfestigkeit parallel zur Faser .....	785
17.8.6	Bestimmung der Druckfestigkeit quer zur Faser .....	785
17.8.7	Bestimmung der Scherfestigkeit in Faserrichtung .....	785
17.9	Konstruktive Vollholzprodukte .....	786
17.9.1	Baurundholz .....	786
17.9.2	Bauschnittholz .....	787
17.9.3	Konstruktionsvollholz (KVH®) .....	793
17.9.4	Massivholz MH® .....	793
17.9.5	Balkenschichtholz (Duo-, Triobalken) .....	794
17.9.6	Kreuzbalken .....	794
17.9.7	Brettschichtholz BSH .....	794
17.10	Parkett .....	797
17.10.1	Allgemeines .....	797
17.10.2	Parkettarten .....	797
17.10.3	Verlegung von Parkett .....	798
17.11	Holzpfaster .....	800
17.11.1	Holzpfasterarten .....	800
17.11.2	Verlegung von Holzpfaster .....	800
17.12	Besondere Holzbauteile .....	801
17.12.1	Vergütetes Holz .....	801
17.12.2	Nagelplatten-Binder .....	801
17.12.3	Holzrahmenbau .....	801
17.12.4	Brettstapelbauweise .....	801
17.13	Holzwerkstoffe .....	802
17.13.1	Allgemeines .....	802
17.13.2	Massivholzplatten SWP .....	804
17.13.3	Sperrholz .....	804
	17.13.3.1 Klassifizierung von Sperrholz nach DIN EN 313-2 .....	805
	17.13.3.2 Stab- und Stäbchensperrholz für allgemeine Zwecke nach DIN 68 705-2 (10.03) .....	806



17.13.4	Spanplatten	807
17.13.4.1	Herstellung von Spanplatten	808
17.13.4.2	Klassifizierung von Spanplatten nach DIN EN 309	808
17.13.4.3	Anforderungen an Spanplatten nach DIN EN 312	809
17.13.4.4	Spanplatten für Sonderzwecke im Bauwesen nach DIN 68 762; Anwendung: Akustisch wirksame u./o. dekorative Wand- und Deckenbekleidungen	812
17.13.4.5	Bepunktete Strangpressplatten für das Bauwesen nach DIN 68 764	812
17.13.4.6	Mineralisch gebundene Flachpressplatten	813
17.13.5	OSB-Platten	813
17.13.6	Langspanholz TimberStrand™	814
17.13.7	Furnierstreifenholz Parallam PSL	815
17.13.8	Furnierschichtholz FSH	815
17.13.9	Faserplatten	815
17.13.9.1	Herstellung und Anwendung	816
17.13.9.2	Holzfaserverplatten nach DIN EN 316 und 622	816
17.13.9.3	Zementfaserplatten	818
17.14	Holzerstörer	818
17.14.1	Allgemeines	818
17.14.2	Holzerstörende Pilze	818
17.14.3	Holzerstörende Insekten	819
17.15	Holzschutz	824
17.15.1	Allgemeines	824
17.15.2	Planung von Holzschutzmaßnahmen	825
17.15.3	Vorbeugender baulicher Holzschutz	825
17.15.3.1	Allgemeines	825
17.15.3.2	Allgemeine bauliche Maßnahmen	825
17.15.3.3	Besondere bauliche Maßnahmen	826
17.15.3.4	Bauliche Maßnahmen bei Holzwerkstoffen	828
17.15.4	Vorbeugender chemischer Holzschutz	830
17.15.4.1	Allgemeines	830
17.15.4.2	Gefährdungsklassen von Holz	832
17.15.4.3	Arten von Holzschutzmitteln	835
17.15.4.4	Einbringverfahren von Holzschutzmitteln	836
17.15.4.5	Schutz von tragendem Holz	839
17.15.4.6	Schutz von nichttragendem Holz	840
17.15.4.7	Schutz von Holzwerkstoffen	841
17.15.5	Bekämpfender Holzschutz	841
17.15.5.1	Allgemeines	841
17.15.5.2	Bekämpfungsmaßnahmen gegen Pilzbefall (Schwammsschäden)	841
17.15.5.3	Bekämpfungsmaßnahmen gegen Insektenbefall	842
17.15.5.4	Bekämpfende Holzschutzmittel	842
17.15.6	Brandschutz von Holz	843
17.16	Gesundheitsrisiken und Recycling	843
17.16.1	Gesundheitsrisiken	843
17.16.2	Umgang mit schutzmittelbehandeltem Altholz	844



<b>18</b>	<b>Ökologische Aspekte von Baustoffen</b> .....	847
18.1	Ökologische Grundlagen .....	847
18.1.1	Ökologie .....	847
18.1.2	Ökologisches Bauen .....	847
18.1.3	Der Lebensweg eines Bauprodukts .....	848
18.1.4	Nachhaltige Bewirtschaftung .....	849
18.1.5	Ressourceneffizienz, ressourceneffizientes Bauen .....	849
18.1.6	Natur .....	850
18.1.7	Gesundheit .....	852
18.2	Schadstoffe, ionisierende Strahlung, Grenzwerte .....	852
18.2.1	Grenzwerte, Richtwerte .....	852
18.2.2	Schadstoffe und Schadwirkungen im Bauwesen .....	855
18.2.3	Radioaktivität .....	861
18.2.3.1	Arten von Radioaktivität .....	861
18.2.3.2	Kenngrößen zur Beschreibung der Radioaktivität .....	862
18.2.3.3	Strahlenbelastung .....	863
18.2.4	Gesundheitliche Auswirkungen .....	864
18.3	Rechtliche Bedingungen für die Anwendung von Baustoffen – Ansätze zur ökologischen Beurteilung von Baustoffen .....	865
18.3.1	Bauproduktenrichtlinie der EU .....	865
18.3.2	Rechtliche Bedingungen für die Anwendung (Bauregellisten) .....	867
18.4	Methoden und Kennwerte zur ökologischen Beurteilung .....	867
18.4.1	Ansätze zur ökologischen Beurteilung .....	867
18.4.2	Umweltverträglichkeitsprüfung .....	868
18.4.3	Umweltmanagementsysteme ISO 14 001, ISO 14 004 .....	868
18.4.4	Umweltmanagement – EN ISO 14 040, EN ISO 14 044 .....	869
18.4.5	Überblick über Ansätze zur Wirkungsabschätzung und Auswertung .	870
18.4.5.1	SPI-Konzept .....	871
18.4.5.2	Methode der Wirkungskategorien .....	871
18.4.5.3	MIPS .....	872
18.4.5.4	KEA .....	873
18.4.5.5	Monetäre Bewertungssysteme .....	873
18.4.5.6	ABC-Methode .....	874
18.5	Ökologische Rechenwerte .....	875
<b>19</b>	<b>Gefahrstoffe im Bauwesen</b> .....	877
19.1	Einleitung und Vorbemerkungen .....	877
19.2	Die Gefahrstoffverordnung .....	877
19.2.1	Änderungen in der GefStoffV vom 1. Januar 2005 .....	878
19.2.2	Der Gefahrstoffbegriff .....	878
19.2.3	Einstufung und Kennzeichnung .....	879
19.2.4	Arbeitgeberpflichten .....	879
19.2.4.1	Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung .....	880
19.2.4.2	Schutzpflicht und Schutzstufenkonzept .....	881
19.2.4.3	Überwachungspflicht .....	884
19.2.4.4	Schutzmaßnahmen .....	885
19.2.4.5	Information der Beschäftigten .....	886
19.2.4.6	Einsatz von Fremdfirmen .....	887
19.3	Grenzwerte .....	888



## Inhaltsverzeichnis

19.4	Informationsbeschaffung mit GISBAU .....	890
19.4.1	Allgemeines .....	890
19.4.2	Produktgruppen und Produkt(gruppen)-Informationen, der Produktcode.....	890
19.4.3	Betriebsanweisungsentwürfe .....	891
<b>20</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>893</b>
<b>21</b>	<b>Adressen von Verbänden etc. (Auswahl) .....</b>	<b>911</b>
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>919</b>