

# **BAUSTOFFKENNTNIS**

**Begründet 1957 von Dipl.-Ing. Wilhelm Scholz,  
fortgeführt von Prof. Dr.-Ing. Harald Knoblauch bis zu 12. Auflage,  
fortgeführt von Prof. Dipl.-Ing. Wolfram Hiese bis zur 16. Auflage,**

**neu herausgegeben ab der 17. Auflage von**

**Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring**

**Bearbeitet von**

**Ass. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Heinrich Bruckner/Wien**

**Prof. Dr.-Ing. Imke Engelhardt/München**

**Prof. Dipl.-Holzw. Rainer Grohmann/Rosenheim**

**Prof. Dr.-Ing. Wolf-Rüdiger Metje/Holzminden**

**Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring/Holzminden**

**Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Pützschler/Minden**

**Prof. Dr.-Ing. Norbert Rogosch/Holzminden**

**Prof. Dr.-Ing. Detlef Schmidt/Leipzig**

**Prof. Dr. rer. nat. Thomas Thielmann/Holzminden**

**18. neu bearbeitete und aktualisierte Auflage**

**Bundesanzeiger Verlag**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort zur 18. Auflage</b>	V
<b>1 Natursteine</b>	1.1
<i>Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Pützschier</i>	
1.1 Allgemeines	1.1
1.2 Die wichtigsten gesteinsbildenden Mineralien	1.1
1.2.1 Arten	1.1
1.2.2 Härte	1.2
1.2.3 Kristallform	1.2
1.2.4 Chemische Zusammensetzung	1.3
1.3 Die Gesteine	1.5
1.3.1 Allgemeines	1.5
1.3.2 Magmages Steine	1.5
1.3.2.1 Allgemeines	1.5
1.3.2.2 Tiefengesteine	1.6
1.3.2.3 Ergussgesteine	1.7
1.3.2.4 Ganggesteine	1.7
1.3.3 Sedimentgesteine	1.8
1.3.3.1 Allgemeines	1.8
1.3.3.2 Verwitterung	1.8
1.3.3.3 Klastische Sedimente	1.10
1.3.3.4 Chemische und organische Sedimente	1.11
1.3.4 Metamorphe Gesteine	1.12
1.3.4.1 Allgemeines	1.12
1.3.4.2 Kristalline Schiefer	1.12
1.3.4.3 Kontaktgesteine	1.14
1.3.4.4 Mischgesteine	1.14
1.4 Bautechnisch wichtige Minerale und Gesteine	1.15
1.4.1 Minerale	1.16
1.4.2 Gipsstein $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ bzw. Anhydrit $\text{CaSO}_4$	1.17
1.4.3 Kalkstein $\text{CaCO}_3$ , Magnesit $\text{MgCO}_3$ und Dolomit $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$	1.17
1.4.3.1 Solnhofener Platten (fälschlich Solnhofener „Schiefer“)	1.18
1.4.3.2 Marmor	1.18
1.4.3.3 Kalktuffe	1.18
1.4.4 Sandstein	1.19
1.4.4.1 Eigenschaften	1.19
1.4.4.2 Feinkörnige Arten	1.20
1.4.4.3 Grauwacke, Konglomerat, Brekzien	1.21
1.4.4.4 Quarzit	1.21
1.4.5 Tone, Lehm und Bentonit	1.21

# Inhaltsverzeichnis

1.4.6	Tiefengesteine (siehe auch Tafel 5.1)	1.22
1.4.6.1	Granit	1.22
1.4.6.2	Syenit, Diorit, Gabbro	1.23
1.4.7	Ergussgesteine (siehe auch Tafel 5.1)	1.23
1.4.7.1	Basalt	1.23
1.4.7.2	Phonolith, Diabas, Melaphyr	1.24
1.4.7.3	Trachyt, Andesit, Rhyolith, Dacit	1.24
1.4.7.4	Porphy	1.25
1.4.8	Metamorphe Gesteine (s. auch Tafel 5.1)	1.25
1.4.8.1	Serpentinit, Amphibolith	1.25
1.4.8.2	Gneis	1.26
1.4.9	Dachschiefer	
	DIN EN 12 326	1.26
1.4.10	Lehm	1.26
1.4.10.1	Entstehung und Arten	1.26
1.4.10.2	Eigenschaften und Anwendung	1.27
1.5	Erdzeitalter	1.28
1.6	Böden, Bezeichnungen im Erdbau	1.29
1.7	Bearbeitung der Natursteine	1.30
1.8	Verarbeiten der Natursteine	1.31
1.8.1	Versetzen	1.31
1.8.2	Reinigen	1.32
1.8.3	Schutz	1.33
1.9	Schäden durch Luftverschmutzung	1.33
1.9.1	Allgemeines	1.33
1.9.2	Schäden durch SO <sub>2</sub>	1.33
1.9.3	Schäden durch CO <sub>2</sub>	1.34
1.9.4	Schäden durch Staub und Ruß	1.34
1.9.5	Schäden durch Pilze, Algen, Flechten und Bakterien	1.35
1.9.6	Maßnahmen zur Erhaltung	1.35
1.10	Natursteine und Radioaktivität	1.35
1.11	Gesteinsprüfungen, Normen (z.T. mit Kurzangaben)	1.35
1.12	Literatur	1.38
<b>2</b>	<b>Keramische und mineralisch gebundene Baustoffe</b>	<b>2.1</b>
	<i>Prof. Dr.-Ing. Wolf-Rüdiger Metje</i>	
2.1	Überblick über keramische Baustoffe und Lehm- baustoffe	2.1
2.1.1	Die Rohstoffe	2.1
2.1.2	Lehmbauweisen	2.2
2.1.3	Herstellung der keramischen Baustoffe	2.2
2.1.4	Einteilung der keramischen Baustoffe	2.3
2.2	Mauerziegel	2.4
2.2.1	Ziegelarten	2.4
2.2.2	Maße und Eigenschaften	2.6
2.2.3	Bezeichnung	2.10

2.2.4	Mauerziegel mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung	2.11
2.2.5	Verwendung im Mauerwerksbau	2.11
	2.2.5.1 Wandaufbau	2.11
	2.2.5.2 Einschaliges Mauerwerk	2.12
	2.2.5.3 Zweischaliges Mauerwerk	2.12
	2.2.5.4 Verblendmauerwerk (Sichtmauerwerk)	2.14
2.2.6	Besondere Ziegel und Klinker	2.15
	2.2.6.1 Schornsteinziegel	2.15
	2.2.6.2 Kanalklinker	2.16
	2.2.6.3 Pflasterziegel	2.17
	2.2.6.4 Schallschluckende Ziegel	2.18
	2.2.6.5 Flachziegelstürze	2.18
	2.2.6.6 Ziegel-U-Schalen und Ziegel-L-Schalen	2.18
	2.2.6.7 Ziegel-Rollladenkasten und Rollladen-Gurtwickler- Ziegel	2.19
2.3	Ziegel für Decken und Wandtafeln	2.20
	2.3.1 Allgemeines	2.20
	2.3.2 Statisch mitwirkende Deckenziegel nach DIN 4159	2.20
	2.3.3 Statisch nicht mitwirkende Deckenziegel nach DIN 4160	2.22
	2.3.4 Ziegel für Vergusstafeln nach DIN 4159	2.23
2.4	Dachziegel	2.24
	2.4.1 Begriffe und Dachziegelarten	2.24
	Dachziegel mit Falzen	2.25
	2.4.2 Maße und Eigenschaften	2.27
	2.4.3 Formziegel	2.28
	2.4.4 Anwendungen	2.28
2.5	Steinzeugwaren	2.29
	2.5.1 Herstellung	2.29
	2.5.2 Steinzeugrohre und -formstücke	2.29
	2.5.3 Steinzeugteile	2.32
2.6	Feuerfeste Baustoffe	2.33
	2.6.1 Feuerfeste Steine	2.33
	2.6.2 Schamotterrohre	2.33
2.7	Keramische Fliesen und Platten	2.34
	2.7.1 Klassifizierung und Gütemerkmale	2.34
	2.7.2 Trockengepresste keramische Fliesen und Platten	2.35
	2.7.2.1 Fliesen und Platten mit einer Wasseraufnahme E > 10%	2.35
	2.7.2.2 Fliesen und Platten mit einer Wasseraufnahme E < 3%	2.36
	2.7.3 Keramische Spaltplatten	2.37
	2.7.4 Bodenklinkerplatten	2.37
	2.7.5 Glasuren	2.38
	2.7.6 Verlegen von Fliesen und Platten	2.39

# Inhaltsverzeichnis

2.7.7	Anwendung von Fliesen und Platten	2.40
2.8	Sanitärkeramik	2.42
2.9	Kalksandsteine	2.43
2.9.1	Herstellung	2.43
2.9.2	Steinarten	2.43
2.9.3	Maße und Eigenschaften	2.44
2.9.4	Sonderbauteile	2.47
2.9.5	Bezeichnung der Kalksandsteine	2.48
2.9.6	Die Verwendung im Mauerwerksbau	2.48
2.9.6.1	Allgemeines	2.48
2.9.6.2	KS-Mauerwerk mit Putz	2.49
2.9.6.3	Sichtmauerwerk	2.49
2.9.6.4	Oberflächenbehandlung	2.49
2.10	Hüttensteine	2.50
2.11	Steine und Bauteile aus Porenbeton	2.50
2.11.1	Herstellung	2.51
2.11.2	Porenbeton-Plansteine nach DIN V 4165-100	2.51
2.11.3	Porenbeton-Planelemente nach DIN V 4165-100	2.53
2.11.4	Porenbeton-Bauplatten und Porenbeton-Planbauplatten nach DIN 4166	2.54
2.11.5	Verwendung im Mauerwerksbau	2.55
2.11.6	Bewehrte Porenbeton-Bauteile	2.56
2.12	Steine und Wandplatten aus Beton	2.58
2.12.1	Allgemeines	2.58
2.12.2	Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton	2.58
2.12.3	Hohlblocksteine aus Leichtbeton	2.61
2.12.4	Hohlblocksteine aus Beton	2.62
2.12.5	Hohlwandplatten aus Leichtbeton	2.64
2.12.6	Wandbauplatten aus Leichtbeton	2.64
2.13	Bauteile aus Beton	2.65
2.13.1	Formstücke und Mantelrohre für Hausschornsteine	2.65
2.13.2	Zwischenbauteile für Stahlbeton- und Spannbetondecken	2.66
2.13.3	Dach- und Formsteine aus Beton nach DIN EN 490	2.67
2.13.4	Betonwerksteine	2.67
2.13.5	Rohre aus Beton	2.68
2.13.6	Betonteile im Straßenbau	2.70
2.14	Bauteile aus Faserzement und Asbestzement	2.71
2.14.1	Allgemeines	2.71
2.14.2	Asbestzement	2.72
2.14.3	Faserzement	2.73
2.14.3.1	Allgemeines	2.73
2.14.3.2	Herstellung	2.73
2.14.4	Wellplatten	2.74
2.14.5	Ebene Dachplatten aus Faserzement	2.76

2.14.6	Ebene Tafeln	2.77
2.14.7	Rohre für Haustechnik	2.77
2.14.8	Rohre für den Tiefbau	2.77
2.15	Bauplatten mit mineralischen Bindemitteln	2.78
2.15.1	Allgemeines	2.78
2.15.2	Bauplatten mit mineralischen Zuschlagstoffen	2.78
2.16	Literaturverzeichnis	2.79
<b>3</b>	<b>Bauglas</b>	<b>3.1</b>
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Thielmann</i>	
3.1	Allgemeines	3.1
3.1.1	Historische Entwicklung	3.1
3.1.2	Aufgaben von Bauglas	3.1
3.2	Zusammensetzung und Struktur	3.2
3.3	Rohstoffe	3.2
3.4	Herstellung	3.3
3.4.1	Floatglas	3.3
3.4.2	Gussglas (Ornamentglas)	3.4
3.4.3	Glasfehler	3.4
3.5	Eigenschaften von Flachglas (Floatglas)	3.4
3.5.1	Mechanische Eigenschaften	3.5
3.5.2	Thermische Eigenschaften	3.5
3.5.3	Optische Eigenschaften	3.5
3.5.4	Chemische Beständigkeit	3.6
3.5.5	Berechnung der Glasdicke	3.7
3.6	Arten von Flachglas	3.8
3.6.1	Gartenbauglas (DIN 11 525)	3.9
3.6.2	Floatglas (DIN EN 572-2)	3.9
3.6.3	Poliertes Drahtglas (DIN EN 572-3)	3.10
3.6.4	Gezogenes Flachglas (DIN EN 572-4)	3.10
3.6.5	Ornamentglas (DIN EN 572-5)	3.11
3.6.6	Drahtornamentglas (DIN EN 572-6)	3.11
3.6.7	Borosilicatglas (DIN EN 1748-1-1)	3.12
3.6.8	Selbstreinigendes Glas	3.12
3.6.9	Begriffe von Glasarten nach DIN 1259-1	3.13
3.7	Sicherheitsgläser	3.15
3.7.1	Aufgaben und Arten	3.15
3.7.2	Einscheiben-Sicherheitsglas ESG	3.16
3.7.2.1	Herstellung	3.17
3.7.2.2	Eigenschaften und Anwendung	3.17
3.7.3	Heißgelagertes Einscheiben-Sicherheitsglas ESG-H	3.18
3.7.4	Teilvorgespanntes Glas TVG	3.18
3.7.5	Verbund-Sicherheitsglas VSG, Verbundglas VG	3.18
3.7.5.1	Herstellung	3.19
3.7.5.2	Eigenschaften	3.19

# Inhaltsverzeichnis

3.7.5.3	Anwendung von VSG	3.19
3.7.6	Begehbares Glas	3.20
3.7.7	Alarmglas	3.20
3.8	Isoliergläser	3.21
3.8.1	Allgemeines	3.22
3.8.1.1	CE-Kennzeichnung von Mehrscheiben-Isolierglas...	3.22
3.8.1.2	Aufbau von Mehrscheiben-Isolierglas	3.22
3.8.1.3	Randverbund	3.23
3.8.1.4	Besondere optische Erscheinungen bei Isoliergläsern	3.24
3.8.2	Strahlungsphysikalische Begriffe	3.24
3.8.3	Wärmeschutz	3.26
3.8.3.1	Konventionelles Isolierglas	3.26
3.8.3.2	Beschichtetes Isolierglas (Warmglas)	3.27
3.8.3.3	Heizscheiben	3.28
3.8.4	Sonnenschutz	3.29
3.8.5	Schallschutz	3.32
3.9	Glasfassaden	3.33
3.10	Brandschutz	3.36
3.10.1	Allgemeines	3.36
3.10.2	Brandschutzgläser der F-Klassen/EI-Klassen	3.37
3.10.3	Brandschutzgläser der G-Klassen/E-Klassen	3.37
3.11	Profilbauglas	3.37
3.11.1	Maße, Anforderungen und Bezeichnung	3.38
3.11.2	Anwendung und Einbau	3.38
3.12	Pressglas	3.39
3.12.1	Glassteine	3.39
3.12.2	Betongläser	3.40
3.12.3	Glasdachsteine	3.40
3.13	Glasfasern	3.41
3.13.1	Herstellung, Eigenschaften und Anwendung	3.41
3.13.2	Textilglas	3.42
3.13.3	Glaswolle	3.42
3.14	Schaumglas	3.42
3.15	Gesundheitsrisiken und Recycling	3.43
3.16	Literatur	3.44
<b>4</b>	<b>Anorganische Bindemittel</b>	<b>4.1</b>
	<i>Prof. Dr.-Ing. Wolf-Rüdiger Metje</i>	
4.1	Gipsbinder und Gips-Trockenmörtel	4.1
4.1.1	Gipsbinder	4.2
4.1.2	Gips-Trockenmörtel und Gips-Trockenmörtel für besondere Zwecke	4.2
4.1.3	Sonstige Gipsbinder (nicht zu DIN EN 13 279 gehörend)	4.3

4.1.4	Verarbeitung, Verwendung und Eigenschaften von Gipsbindern	4.3
4.1.5	Prüfverfahren von Gipsbindern	4.6
4.1.6	Gipsbaustoffe	4.7
4.1.6.1	Gipskartonplatten DIN 18 180, Verarbeitungsgrundlagen DIN 18 181	4.8
4.1.6.2	Gipsfaserplatten DIN EN 15 283	4.11
4.1.6.3	Gips-Wandbauplatten (GW)	4.11
4.1.6.4	Sonstige Gipsbaustoffe	4.12
4.2	Calciumsulfat-Binder und Calciumsulfat-Compositbinder	4.13
4.2.1	Allgemeines	4.13
4.2.2	Festigkeiten, Kennzeichnung	4.14
4.2.3	Anwendung	4.14
4.2.4	Prüfung	4.14
4.3	Kaustische Magnesia und Magnesiumchlorid	4.15
4.3.1	Allgemeines, Erhärtung	4.15
4.3.2	Magnesiabinder für Holzwolle-Leichtbauplatten	4.16
4.3.3	Anforderungen und Prüfung	4.16
4.4	Baukalke	4.16
4.4.1	Luftkalke	4.17
4.4.2	Hydraulische Kalke	4.18
4.4.2.1	Allgemeines	4.18
4.4.2.2	Arten (siehe auch Tafel 4.7)	4.18
4.4.3	Bezeichnung der Baukalke	4.19
4.4.4	Prüfungen und weitere Anforderungen	4.21
4.4.4.1	Druckfestigkeit	4.21
4.4.4.2	Erstarrungszeiten	4.21
4.4.4.3	Mahlfeinheit	4.21
4.4.4.4	Raumbeständigkeit	4.21
4.4.4.5	Schüttdichte	4.22
4.4.4.6	Ergiebigkeit	4.22
4.4.4.7	Reaktionsfähigkeit	4.22
4.4.4.8	Prüfungen an Normmörtel	4.23
4.4.5	Löschen von Kalk	4.23
4.4.6	Anwendung von Baukalk	4.24
4.5	Latent-hydraulische Stoffe und Puzzolane	4.24
4.5.1	Allgemeines	4.24
4.5.2	Latent-hydraulische Stoffe, Hochofenschlacke	4.25
4.5.3	Natürliche Puzzolane, Trass	4.25
4.5.4	Künstliche Puzzolane	4.26
4.5.4.1	Steinkohlenflugasche, Kurzzeichen SFA (Flugasche, allgemein: FA)	4.26
4.5.4.2	Silikastaub, Kurzzeichen SF (Silica-Fume)/ Silikasuspension	4.28

# Inhaltsverzeichnis

	4.5.4.3	Sonstige Puzzolane	4.29
	4.5.4.4	Reaktionsschema	4.30
4.6	Zemente		4.30
4.6.1		Allgemeines und Übersicht über die Zemente	4.31
4.6.2		Portlandzement CEM I (altes Kurzzeichen: PZ)	4.33
	4.6.2.1	Eigenschaften des Portlandzementklinkers	4.34
	4.6.2.3	Reaktion mit Sulfaten	4.36
	4.6.2.4	Rostschutz, Kalkausblühungen	4.36
	4.6.2.5	Wasserbedarf	4.36*
	4.6.2.6	Hydratationswärme	4.37
	4.6.2.7	Rheologisches Verhalten	4.37
4.6.3		Portlandhüttenzement CEM II/A-S oder CEM II/B-S (früher Eisenportlandzement EPZ); Hochofenzement CEM III/A oder CEM III/B oder CEM III/C (früher HOZ)	4.37
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	4.38
4.6.5		Portlandschieferzement CEM II/A-T oder CEM II/B—T (früher PCZ)	4.39
4.6.6		Portlandflugaschezement CEM II/A-V oder CEM II/B-V (früher FAZ)	4.39
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)	4.39
4.6.8		Weitere Normalzemente nach DIN 197-1	4.40
4.6.9		Anforderungen an die Zemente	4.40
	4.6.9.1	Erstarrungsbeginn	4.40
	4.6.9.2	Raumbeständigkeit	4.41
	4.6.9.3	Druckfestigkeit	4.41
	4.6.9.4	Anforderungen an Normzemente mit besonderen Eigenschaften	4.42
4.6.10		Bezeichnung der Zemente	4.43
4.6.11		Dichte, Schüttdichte, Lagerung	4.44
4.6.12		Güteüberwachung	4.44
	4.6.13	Prüfung	4.45
	4.6.13.1	Mahlfeinheit nach DIN EN 196-6	4.45
	4.6.13.2	Erstarren nach DIN EN 196-3	4.45
	4.6.13.3	Raumbeständigkeit nach DIN EN 196-3	4.46
	4.6.13.4	Festigkeit nach DIN EN 196-1	4.47
	4.6.13.5	Sonstige Prüfungen	4.48
4.6.14		Normzemente für spezielle Anwendungsgebiete	4.48
	4.6.14.1	Weißer Zement	4.48
	4.6.14.2	Hydrophobierter Zement, Pectacrete	4.49
	4.6.14.3	Sonderzement mit sehr niedriger Hydratationswärme (DIN EN 14 216)	4.49
4.6.15		Sulfathüttenzement nach DIN EN 15 743 SSC	4.50

4.6.16	Tonerdezement, Tonerdeschmelzzement (TSZ) – nicht genormt	4.50
4.6.17	Sonstige Zemente und Spezialbindemittel	4.52
4.6.17.1	Quellzement – nicht genormt	4.52
4.6.17.2	Tiefbohrzement, Bohrlochzement – nicht genormt.	4.52
4.6.17.3	Injektionszement, Feinstzement	4.52
4.6.17.4	Schnellzement – nicht genormt	4.53
4.6.17.5	Dämmer	4.53
4.6.17.6	Weitere Zemente und Zementbezeichnungen	4.54
4.7	Putz- und Mauerbinder MC (früher PM-Binder)	4.54
4.8	Hydraulische Boden- und Tragschichtbinder HRB	4.56
4.9	Wasserglas	4.56
4.10	Mischen von Bindemitteln	4.57
4.11	Einwirkung der Bindemittel auf Baumetalle	4.58
4.11.1	Gipsmörtel	4.58
4.11.2	Frische Kalk- und Zementmörtel	4.58
4.11.3	Steinholz, Magnesiamörtel	4.58
4.11.4	Nachprüfung, Lehm	4.58
4.12	Gesundheit und Umwelt	4.59
4.13	Literaturverzeichnis	4.60
<b>5</b>	<b>Gesteinskörnungen für Mörtel und Beton</b>	<b>5.1</b>
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Pützscher</i>	
5.1	Allgemeines	5.1
5.2	Arten von Gesteinskörnungen	5.2
5.2.1	Natürliche Gesteinskörnungen	5.2
5.2.2	Künstliche Zuschläge/Industriell hergestellte Gesteinskörnungen	5.3
5.2.3	Gesteinskörnungen/Zuschläge für Sonderzwecke	5.4
5.3	Allgemeine Anforderungen an Gesteinskörnungen	5.8
5.4	Ermittlung der Rohdichte	5.10
5.4.1	Trockenrohddichte von Gesteinskörnungen	5.10
5.4.2	Rohdichte und Wasseraufnahme von rezyklierten Gesteinskörnungen	5.10
5.5	Schädliche Bestandteile	5.11
5.5.1	Gehalt an Feinanteilen	5.11
5.5.2	Organische Verunreinigungen	5.13
5.5.3	Bestandteile, die die Oberflächenbeschaffenheit von Beton beeinflussen	5.14
5.5.3.1	Quellfähige, leichtgewichtige organische Verunreinigungen	5.14
5.5.4	Stahlangreifende Stoffe, Chloride	5.14
5.5.5	Schwefelverbindungen, Sulfate, Gesamt-Schwefelgehalt	5.15
5.5.6	Bestandteile, die die Raumbeständigkeit bei Schlacken beeinflussen	5.15
5.5.7	Alkalilösliche Kieselsäure	5.16

# Inhaltsverzeichnis

5.6	Weitere Anforderungen an Gesteinskörnungen	5.21
5.6.1	Kornform von groben Gesteinskörnungen	5.21
5.6.2	Verwitterungsbeständigkeit	5.23
5.6.2.1	Frost-Tau-Beständigkeit von groben Gesteinskörnungen	5.23
5.6.2.2	Magnesiumsulfat-Wert	5.24
5.6.3	Widerstand gegen besondere mechanische Beanspruchung ....	5.25
5.6.4	Muschelschalengehalt	5.26
5.6.5	Zusätzliche Bestimmungen und Anforderungen für leichte und für rezyklierte Gesteinskörnungen	5.26
5.7	Kornzusammensetzung	5.27
5.7.1	Korngruppen und Bezeichnungen der Gesteinskörnung	5.27
5.7.2	Anforderungen an die Kornzusammensetzung nach der DIN EN 12 620	5.29
5.8	Regelanforderungen an Gesteinskörnungen	5.35
5.9	Korngrößenverteilung, Sieblinien	5.37
5.9.1	Allgemeines	5.37
5.9.2	Wasseranspruchszahlen/Körnungskennwerte	5.42
5.9.2.1	Sieblinienkennwerte	5.43
5.9.2.2	Spezifische Oberfläche	5.45
5.9.2.3	Wasseranspruchszahlen	5.45
5.10	Zusammensetzung von Gesteinskörnungen aus einzelnen Korngruppen	5.46
5.11	Ausfallkörnung	5.50
5.12	Mehlkorn	5.50
5.14	Güteüberwachung, Konformitätsnachweis	5.53
5.15	Literatur	5.54
<b>6</b>	<b>Beton</b>	<b>6.1</b>
	<i>Prof. Dr.-Ing. Detlef Schmidt</i>	
6.1	Allgemeines	6.1
6.1.1	Begriffe	6.1
6.1.2	Druckfestigkeitsklassen	6.2
6.1.3	Expositionsklassen	6.3
6.2	Eigenschaften des Frischbetons	6.6
6.2.1	Konsistenz	6.6
6.2.2	Frischbetonrohddichte, Luftgehalt	6.7
6.3	Betonzusammensetzung	6.8
6.3.1	Allgemeines	6.8
6.3.2	Gesteinskörnung	6.8
6.3.3	Zement	6.10
6.3.4	Wasser	6.10
6.3.5	Wasserzementwert	6.12
6.3.6	Leistungsbeschreibung	6.14
6.4	Betonzusätze	6.16
6.4.1	Allgemeines	6.16

6.4.2	Betonverflüssiger (BV)	6.17
6.4.3	Fließmittel (FM)	6.18
6.4.4	Luftporenbildner (LP)	6.20
6.4.5	Dichtungsmittel (DM)	6.21
6.4.6	Verzögerer (VZ)	6.22
6.4.7	Beschleuniger (BE)	6.23
6.4.8	Einpresshilfen (EH)	«... 6.24
6.4.9	Stabilisierer (ST)	6.24
6.4.10	Chromatreduzierer (CR)	6.24
6.4.11	Recyclinghilfen (RH)	6.25
6.4.12	Betonzusatzstoffe	6.25
6.5	Berechnung der Betonzusammensetzung	6.26
6.5.1	Mischungsverhältnis	6.26
6.5.2	Stoffraumrechnung	6.27
6.5.3	Zementleimmethode	6.28
6.5.4	Grenzwerte für Betonzusammensetzung	6.29
6.5.5	Entwurf der Betonzusammensetzung	6.30
6.6	Eigenschaften des Festbetons	6.32
6.6.1	Festigkeit	6.32
6.6.2	Dichtigkeit	6.34
6.6.3	Zusammenwirken Bewehrung/Beton (Stahlbeton)	6.36
6.6.4	Spannungs-Dehnungs-Linie	6.37
6.6.5	Kriechen und Relaxation	6.38
6.6.6	Schwinden, Schrumpfen und Quellen	6.39
6.6.7	Wärmedehnung	6.43
6.6.8	Risse und Fugen	6.43
6.7	Herstellen von Bauwerken und Bauteilen aus Beton	6.44
6.7.1	Baustellenbeton	6.45
6.7.2	Transportbeton	6.45
6.7.3	Verarbeiten des Betons	6.46
6.7.4	Nachbehandlung des Betons	6.50
6.7.5	Ausschalfristen	6.51
6.7.6	Einbau der Betonbewehrung, Betondeckung	6.51
6.8	Betonieren bei besonderen Witterungsbedingungen	6.53
6.8.1	Reifegrad und wirksames Betonalter	6.53
6.8.2	Betonieren bei kühler Witterung und bei Frost	6.53
6.8.3	Betonieren bei heißer Witterung	6.55
6.8.4	Wärmebehandlung	6.56
6.9	Betonieren nach besonderen Verfahren	6.56
6.9.1	Unterwasserbeton	6.56
6.9.2	Prepakt- und Colcretebeton	6.58
6.9.3	Spritzbeton und Spritzmörtel	6.58
6.9.4	Vakuumbeton	6.59
6.10	Betone mit besonderen Eigenschaften	6.60

# Inhaltsverzeichnis

6.10.1	Hochfester Beton, Hochleistungsbeton	6.60
6.10.2	Selbstverdichtender Beton	6.62
6.10.3	Beton mit hohem Frost- bzw. Frost-Tausalz-Widerstand	6.63
6.10.4	Beton mit hohem Widerstand gegen chemischen Angriff	6.64
6.10.5	Beton mit hohem Verschleißwiderstand	6.66
6.10.6	Beton für hohe Gebrauchstemperaturen bis 250 °C	6.67
6.10.7	Beton mit hohem Wassereindringwiderstand; FD-Beton	6.68
6.11	Qualitätssicherung	6.69
6.11.1	Allgemeines	6.69
6.11.2	Erstprüfung	6.70
6.11.3	Charakteristische Druckfestigkeit $f_{\&}$	6.70
6.11.4	Konformitätskontrolle	6.72
6.11.4.1	Konformitätskriterien für die Druckfestigkeit	6.72
6.11.4.2	Konformitätskriterien für andere Eigenschaften als die Druckfestigkeit	6.75
6.11.5	Betonfamilie	6.77
6.11.6	Überwachung	6.78
6.12	Prüfverfahren für Frischbeton	6.80
6.12.1	Konsistenz	6.80
6.12.2	Luftgehalt	6.81
6.12.3	Frischbetonrohichte	6.81
6.12.4	Wassorzementwert	6.81
6.13	Prüfverfahren für Festbeton	6.82
6.13.1	Druckfestigkeit an gesondert hergestellten Probekörpern	6.82
6.13.2	Druckfestigkeit am Bauwerk	6.83
6.13.3	Biegezugfestigkeit	6.84
6.13.4	Spaltzugfestigkeit, Zugfestigkeit	6.85
6.13.5	Wassereindringtiefe unter Druck	6.85
6.13.6	Verschleißwiderstand	6.85
6.13.7	Mischungsverhältnis, Bindemittelgehalt	6.86
6.13.8	Bestimmung der Karbonisierungstiefe	6.86
6.14	Sichtbeton	6.86
6.15	Beton für massige Bauteile	6.88
6.16	Farbiger Beton	6.89
6.17	Trockenbeton	6.90
6.18	Spannbeton	6.90
6.19	Straßenbeton	6.92
6.19.1	Allgemeines	6.92
6.19.2	Zusammensetzung	6.93
6.19.3	Herstellen und Verarbeiten	6.95
6.19.4	Nachbehandlung	6.96
6.19.5	Prüfung	6.96
6.19.6	Erhaltung von Betonstraßen	6.97
6.20	Leichtbeton	6.98

6.20.1	Allgemeines	6.98
6.20.2	Porenbeton und Schaumbeton	6.99
6.20.3	Haufwerksporiger Leichtbeton	6.100
6.20.4	Leichtbeton mit geschäumtem Polystyrol (Styroporbeton)	6.101
6.20.5	Gefügedichter Leichtbeton	6.102
6.20.6	Hochfester Leichtbeton	6.104
6.21	Schwerbeton (Strahlenschutzbeton)	6.105
6.22	Faserbeton	6.106
6.22.1	Allgemeines	6.106
6.22.2	Stahlfaserbeton	6.107
6.22.3	Glasfaserbeton (GFB)	6.108
6.22.4	Übrige Faserbetone	6.109
6.23	Textilbeton	6.109
6.24	Beton mit Kunststoffen	6.111
6.24.1	Kunststoffmodifizierte Zementmörtel (PCC)	6.111
6.24.2	Reaktionsharzbeton und -mörtel	6.111
6.25	Schutz und Instandsetzung von Beton	6.112
6.25.1	Allgemeines	6.112
6.25.2	Gestaltung und Ausführung der Bauwerke	6.113
6.25.3	Depassivierung und Korrosion der Bewehrung	6.114
6.25.4	Instandsetzungsverfahren bei Bewehrungskorrosion	6.117
6.25.5	Instandsetzungsmörtel	6.123
6.25.6	Oberflächenschutzsysteme	6.124
6.25.7	Technologische Hinweise zur Betoninstandsetzung	6.127
6.25.8	Rissinstandsetzung	6.127
6.26	Recycling von Beton	6.130
6.27	Gesundheitsrisiken	6.131
6.28	Literatur	6.132
<b>7</b>	<b>Mauer- und Putzmörtel; Estriche</b>	<b>7.1</b>
	<i>Prof. Dr.-Ing. Wolf-Rüdiger Metje</i>	
7.1	Allgemeines	7.1
7.2	Mauermörtel	7.5
7.2.1	Allgemeines	7.5
7.2.2	Anforderungen an Mauermörtel	7.6
7.2.3	Mörtelgruppen (MG), Anwendung	7.8
7.2.4	Sonstige Mauermörtel	7.9
7.3	Putzmörtel	7.11
7.3.1	Allgemeines	7.11
7.3.2	Anforderungen	7.12
7.3.3	Zusammensetzung des Putzmörtels	7.13
7.3.4	Putzgrund	7.15
7.3.5	Putzausführung	7.18
7.3.6	Außenputz	7.19
7.3.7	Innenputz	7.22

# Inhaltsverzeichnis

7.3.8	Putze für den Brandschutz	7.22
7.3.9	Putz mit überwiegend organischem Zuschlag	7.24
7.3.10	Wärmedämmputz, Wärmedämm-Verbundsysteme	7.24
7.3.11	Leichtputze	7.26
7.3.12	Kunstharzputze	7.26
7.3.13	Sonstige Putzmörtel	7.27
7.3.14	Putzbewehrung	7.28
7.4	Vermeidung von Putzschäden	7.28
7.5	Ausblühungen	7.29
7.5.1	Allgemeines	7.29
7.5.2	Karbonate	7.30
7.5.3	Sulfate	7.31
7.5.4	Chloride	7.31
7.5.5	Nitrate	7.32
7.5.6	Beseitigung von Mauerausblühungen	7.32
7.6	Estriche	7.33
7.6.1	Allgemeines	7.33
7.6.2	Calciumsulfatestrich CA (Calcium sulfat screed)	7.34
7.6.3	Magnesiaestrich MA	7.35
7.6.4	Zementestrich CT	7.37
7.6.5	Gussasphaltestrich GE	7.39
7.7	Hochbeanspruchbare Estriche, Industrie-Estriche	7.40
7.7.1	Allgemeines	7.40
7.7.2	Hochbeanspruchbarer Gussasphaltestrich	7.40
7.7.3	Hochbeanspruchbarer Magnesiaestrich	7.41
7.7.4	Hochbeanspruchbarer Zementestrich, zementgebundene Hartstoffestrich	7.41
7.8	Schwimmende Estriche	7.43
7.9	Verbundestrich	7.46
7.10	Estriche auf Trennschicht	7.49
7.11	Estriche mit Kunststoffen	7.50
7.12	Prüfung von Estrichen	7.51
7.12.1	Allgemeines	7.51
7.12.2	Festigkeitsprüfung	7.51
7.12.3	Härte von Gussasphalt	7.53
7.12.4	Oberflächenhärte von Magnesiaestrich	7.53
7.12.5	Abnutzbarkeit, Schleifverschleiß	7.53
7.13	Literaturverzeichnis	7.54
<b>8</b>	<b>Eisen und Stahl</b>	<b>8.1</b>
	<i>Prof. Dr.-Ing. Imke Engelhardt</i>	
8.1	Allgemeines	8.1
8.2	Gusswerkstoffe	8.1
8.2.1	Gusseisen	8.1
8.2.1.1	Allgemeines	8.2

	8.2.1.2	Bezeichnung von Gusseisen nach DIN EN 1560 (2011-05)	8.2
	8.2.1.3	Gusseisen mit Lamellengraphit (GJL) nach DIN EN 1561(2012-01)	8.3
	8.2.1.4	Gusseisen mit Kugelgraphit (GJS) nach DIN EN 1563 (2012-03)	* 8.3
	8.2.1.5	Temperguss (GJM) nach DIN EN 1562 (2012-05),...	8.4
	8.2.1.6	Austenitische Gusseisen nach DIN EN 13 835 (2012-04)	8.4
	8.2.2	Stahlguss (GS)	8.5
8.3		Stahlherstellung	8.6
	8.3.1	Allgemeines	8.6
	8.3.2	Ausgangsstoffe bei der Stahlherstellung	8.6
	8.3.3	Der Hochofenprozess: Vom Erz zum Roheisen	8.8
	8.3.4	Verfahren der Stahlherstellung: Vom Roheisen zum Stahl	8.10
	8.3.4.1	Allgemeines	8.10
	8.3.4.2	Sauerstoffblas-Verfahren	8.11
	8.3.4.3	Elektrostahl-Verfahren	8.12
	8.3.4.4	Siemens-Martin-Verfahren (SM-Verfahren)	8.12
	8.3.5	Neuere Verfahren zur Stahlherstellung	8.12
	8.3.5.1	Schmelzreduktionsverfahren	8.12
	8.3.5.2	Direktreduktionsverfahren	8.13
	8.3.6	Nachbehandlung von Stahl (Sekundärmetallurgie)	8.13
	8.3.6.1	Vakuumbehandlung	8.13
	8.3.6.2	Desoxidation	8.13
	8.3.6.3	Entschwefelung	8.13
	8.3.7	Vergießen	8.14
	8.3.7.1	Blockguss	8.14
	8.3.7.2	Strangguss	8.14
	8.3.8	Formgebung	8.15
	8.3.8.1	Allgemeines	8.15
	8.3.8.2	Warmwalzverfahren	8.16
	8.3.8.3	Schmieden und Pressen	8.16
	8.3.8.4	Kaltumformen	8.17
	8.3.9	Beschichten von Stahl	8.18
8.4		Gefügebau von Eisen und Stahl	8.18
8.5		Wärmebehandlung	8.20
	8.5.1	Allgemeines	8.20
	8.5.2	Glühen	8.21
	8.5.3	Härten (Umwandlungshärtung)	8.21
	8.5.4	Vergüten und Patentieren	8.22
	8.5.5	Wärmebehandlung beim Walzen	8.22
8.6		Prüfung von Stahl	8.23
	8.6.1	Zugversuch	8.23

# Inhaltsverzeichnis

8.6.2	Dauerschwingversuch, Zeitstandversuch	8.25
8.6.3	Kerbschlagbiegeversuch	8.25
8.6.4	Härte und Umformbarkeit	8.26
8.6.4.1	Härte	8.26
8.6.4.2	Umformbarkeit	8.27
8.7	Einteilung und Bezeichnungssysteme der Stähle	8.27
8.7.1	Allgemeines	8.27
8.7.2	Einteilung der Stähle nach DIN EN 10 020	8.27
8.7.3	Bezeichnungssysteme nach DIN EN 10 027	8.29
8.7.3.1	Kurznamen nach DIN EN 10 027-1	8.29
8.7.3.2	Nummernsystem nach DIN EN 10 027-2	8.32
8.8	Stähle für den Stahlbau [8.23]	8.32
8.8.1	Allgemeines	8.32
8.8.2	Warmgewalzte unlegierte (allgemeine) Baustähle	8.34
8.8.3	Wetterfeste Baustähle	8.36
8.8.4	Feinkornbaustähle	8.36
8.8.5	Nichtrostende Stähle	8.38
8.8.6	Warmfeste und kaltzähe Stähle	8.41
8.8.7	Vergütungs- und Einsatzstähle	8.42
8.8.8	Stähle für Seildrähte	8.42
8.9	Stahlerzeugnisse	8.42
8.9.1	Allgemeines	8.43
8.9.2	Flacherzeugnisse	8.43
8.9.3	Langerzeugnisse	8.44
8.9.4	Kaltprofile ( <i>Siehe auch [8.7].</i> )	8.50
8.9.5	Ankerschienen	8.50
8.9.6	Bauelemente aus Metallblech	8.52
8.9.7	Wabenträger und Cellform-Träger	8.54
8.9.8	Hohlprofile und Rohre ( <i>s.a. Tafel 8.10</i> )	8.56
8.9.8.1	Hohlprofile	8.56
8.9.8.2	Rohre für Flüssigkeiten und Gase	8.57
8.9.9	Drahtseile [8.23]	8.59
8.9.9.1	Litzenseile	8.59
8.9.9.2	Spiralseile	8.59
8.9.9.3	Paralleldrahtbündel, Parallellitzenbündel	8.60
8.9.9.4	Endverankerung	8.60
8.10	Verbindungsmittel im Stahlbau	8.61
8.10.1	Niete und Schrauben	8.61
8.10.1.1	Niete	8.61
8.10.1.2	Schrauben	8.61
8.10.2	Kleben ( <i>s.a. Merkblatt MB 382, Ausgabe 1998; www.stahl-info.de</i> )	8.62
8.10.2.1	Allgemeines	8.62
8.10.2.2	Verfahren	8.62

8.10.3	Schweißen	8.63
8.10.3.1	Allgemeines	8.64
8.10.3.2	Metall-Lichtbogenhandschweißen (E)	8.65
8.10.3.3	Schutzgasschweißen	8.65
8.10.3.4	Weitere Schweißverfahren	8.65
8.10.3.5	Schweißunregelmäßigkeiten	8.66
8.11	Betonstahl (s.a. <a href="http://www.baustahlgewebe.com">www.baustahlgewebe.com</a> )	8.67
8.11.1	Allgemeines	8.67
8.11.2	Betonstahl nach DIN EN 10 080 (2005/08)	8.68
8.11.3	Kennzeichnung von Betonstahl	8.69
8.11.4	Betonstahl in Stäben (Betonstabstahl)	8.70
8.11.5	Bewehrungsdraht	8.70
8.11.6	Frühere Betonstahlsorten	8.71
8.11.7	Betonstahlmatten	8.73
8.11.7.1	Allgemeines	8.73
8.11.7.2	Lagermatten	8.73
8.11.7.3	Designmatten	8.75
8.11.7.4	Vorratsmatten	8.78
8.11.7.5	Verlegung der Matten	8.78
8.11.7.6	Betonstahl-Elemente	8.78
8.11.8	Betonstahl in Ringen	8.79
8.11.9	Stahlgitterträger	8.79
8.11.10	Weitere Betonstähle mit Zulassungsbescheid	8.81
8.11.11	Betonstähle mit erhöhtem Korrosionswiderstand	8.81
8.11.12	Betonstahlverbindungen	8.82
8.11.12.1	Schweißen von Betonstahl	8.82
8.11.12.2	Mechanische Verbindungen (s.a. [8.9])	8.82
8.11.12.3	Vorgefertigte Bewehrungsanschlüsse	8.85
8.11.13	Prüfung von Betonstahl nach DIN EN ISO 15 630(02.11)	8.86
8.11.13.1	Betonstabstahl, -walzdraht und -draht nach DIN EN ISO 15 630-1 (02.11)	8.86
8.11.13.2	Geschweißte Betonstahlmatten nach DIN EN ISO 15 630-2 (2011/02)	8.87
8.12	Spannstahl (s.a. Abschnitt 6.18)	8.89
8.12.1	Arten	8.89
8.12.2	Anforderungen und Eigenschaften	8.90
8.12.3	Verankerungen	8.90
8.13	Brandverhalten und Brandschutz von Gusseisen und Stahl	8.91
8.13.1	Gusseisen	8.91
8.13.2	Stahl [8.23]	8.91
8.13.2.1	Verhalten bei Erwärmung	8.91
8.13.2.2	Brandschutzmaßnahmen	8.93
8.13.2.3	Feuerschutztechnische Berechnungen	8.94
8.14	Korrosion und Korrosionsschutz (s.a. [2; 2 a])	8.95

# Inhaltsverzeichnis

8.14.1	Ursachen der Korrosion	8.96
8.14.1.1	Allgemeines	8.96
8.14.1.2	Chemische Korrosion	8.97
8.14.1.3	Elektrochemische Korrosion	8.97
8.14.1.4	Atmosphärische Korrosion	8.97
8.14.2	Aktiver Korrosionsschutz	8.98
8.14.2.1	Konstruktive Gestaltung	8.98
8.14.2.2	Auswahl widerstandsfähiger Stähle	8.98
8.14.2.3	Beeinflussung des Korrosionsmittels	8.98
8.14.2.4	Kathodischer Korrosionsschutz	8.98
8.14.3	Passiver Korrosionsschutz durch Beschichtungssysteme <i>nach DIN EN ISO 12 944-1 bis -8 (s.a. Merkblatt 405, Ausgabe 2005; www.stahl-info.de)</i>	8.99
8.14.3.1	Allgemeines	8.99
8.14.3.2	Umgebungsbedingungen nach DIN EN ISO 12 944-2(1998/07)	8.100
8.14.3.3	Grundregeln zur korrosionsschutzgerechten Gestaltung nach DIN EN ISO 12 944-3 (1998/07)...	8.101
8.14.3.4	Oberflächenvorbereitung nach DIN EN ISO 12 944-4(1998/07)	8.103
8.14.3.5	Beschichtungssysteme nach DIN EN ISO 12 944-5 (2008/01) (s.a. Tafel 8.21)	8.108
8.14.3.6	Ausführung und Überwachung von Beschichtungsarbeiten nach DIN EN ISO 12 944-7 (1998/07) und DIN 18 364(2012/09) (s.a. ZTV-KOR-Stahlbauten, Abschnitt 8.14 Normen)	8.112
8.14.3.7	Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen nach DIN 55 928-8 (07.94)	8.113
8.14.4	Nichtmetallische Überzüge	8.114
8.14.5	Metallische Überzüge	8.114
8.14.5.1	Elektrolytische Überzüge	8.114
8.14.5.2	Spritzmetallüberzüge	8.115
8.14.5.3	Weitere Verfahren	8.115
8.14.6	Feuerverzinken	8.115
8.14.6.1	Diskontinuierliches Verzinken (Stückverzinken) (s.a. Merkblatt MB 329: Stückverzinken; www.stahl-info.de)	8.116
8.14.6.2	Kontinuierliches Verzinken (Bandverzinken)	8.117
8.15	Recycling von Stahl	8.121
8.16	Literatur	8.121
<b>9</b>	<b>Nichteisenmetalle (NE-Metalle)</b>	<b>9.1</b>
	<i>Prof. Dr.-Ing. Imke Engelhardt</i>	
9.1	Allgemeines	9.1
9.2	Blei Pb (2- und 4-wertig)	9.1

9.2.1	Vorkommen, Gewinnung und Sorten	9.1
9.2.2	Legierungen	9.2
9.2.3	Eigenschaften	9.2
9.2.4	Korrosionsverhalten	9.2
9.2.5	Verwendung im Bauwesen	9.2
9.3	Zinn Sn (Stannum, 2- und 4-wertig)	9.3
9.3.1	Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften	9.3
9.3.2	Verwendung im Bauwesen	9.3
9.4	Zink Zn (2-wertig)	9.3
9.4.1	Gewinnung und Sorten	9.4
9.4.2	Legierungen	9.4
9.4.3	Korrosionsverhalten	9.5
9.4.4	Verwendung im Bauwesen	9.5
9.5	Kupfer Cu (Cuprum 2- und 1-wertig)	9.5
9.5.1	Vorkommen, Gewinnung	9.6
9.5.2	Bezeichnung von Kupferwerkstoffen	9.6
9.5.3	Eigenschaften	9.7
9.5.4	Kupfersorten	9.7
9.5.5	Kupferlegierungen	9.7
9.5.6	Verwendung im Bauwesen	9.8
9.5.7	Korrosionsverhalten von Kupfer	9.9
9.6	Nickel Ni (2- und 4-wertig)	9.9
9.6.1	Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften	9.10
9.6.2	Sorten, Legierungen und Verwendung	9.10
9.7	Aluminium Al (3-wertig)	9.10
9.7.1	Vorkommen, Gewinnung, Weiterverarbeitung	9.11
9.7.2	Arten von Aluminiumwerkstoffen	9.12
9.7.2.1	Aluminium-Knetwerkstoffe	9.12
9.7.2.2	Aluminium-Gusswerkstoffe	9.13
9.7.3	Bezeichnung von Aluminium-Werkstoffen	9.14
9.7.3.1	Knetwerkstoffe und Knetlegierungen	9.14
9.7.3.2	Gusswerkstoffe	9.15
9.7.4	Eigenschaften von Aluminiumwerkstoffen	9.15
9.7.4.1	Physikalische Eigenschaften	9.15
9.7.4.2	Mechanische Eigenschaften	9.15
9.7.4.3	Bearbeitungsmöglichkeiten	9.16
9.7.5	Korrosionsverhalten und Oberflächenbehandlung	9.16
9.7.6	Verwendung im Bauwesen	9.17
9.8	Magnesium Mg (2-wertig)	9.17
9.8.1	Gewinnung und Sorten	9.17
9.8.2	Eigenschaften und Verwendung im Bauwesen	9.18
9.9	Titan Ti (2- und 3-wertig)	9.18
9.9.1	Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften	9.18
9.9.2	Verwendung im Bauwesen	9.19

# Inhaltsverzeichnis

9.10	Löten	9-19
9.10.1	Allgemeines	9.19
9.10.2	Lotlegierungen (Lote, Lotmetalle)	9.19
9.10.3	Ausführung von Lötverbindungen	9.20
9.11	Recycling, Umwelt und Gesundheitsrisiken	9.20
9.12	Literatur	9.21
<b>10</b>	<b>Bitumen, Asphalt, Teerpech</b>	<b>10.1</b>
	<i>Prof. Dr.-Ing. Norbert Rogosch</i>	
10.1	Allgemeines	10.1
10.2	Bitumen	10.1
10.2.1	Begriffe	10.1
10.2.2	Herstellung	10.2
10.2.3	Zusammensetzung und Struktur	10.3
10.2.4	Eigenschaften	10.4
10.2.4.1	Konsistenz, Fließverhalten	10.5
10.2.4.2	Plastizitätsspanne	10.6
10.2.4.3	Adhäsion und Alterung	10.6
10.2.4.4	Verhalten gegenüber Wasser und Chemikalien	10.7
10.2.4.5	Physikalische Kenndaten	10.8
10.2.5	Sorten und Beschaffenheitsvorschriften	10.8
10.2.5.1	Allgemeines	10.8
10.2.5.2	Straßenbaubitumen (DIN EN 12 591)- (Destillationsbitumen)	10.9
10.2.5.3	Hochvakuumbitumen (Hartbitumen)	10.9
10.2.5.4	Oxidationsbitumen	10.10
10.2.5.5	Polymermodifizierte Bitumen	10.10
10.2.5.6	Heißbitumen	10.11
10.2.5.7	Zusätze zur Absenkung der Einbautemperatur von Asphalt	10.11
10.3	Aus Bitumen abgeleitete Produkte (früher: Bitumenhaltige Bindemittel).	10.12
10.3.1	Allgemeines	10.12
10.3.2	Bitumenlösungen	10.13
10.3.2.1	Allgemeines	10.13
10.3.2.2	Fluxbitumen	10.13
10.3.2.3	Kaltbitumen	10.14
10.3.2.4	Bitumenanstrichmittel	10.14
10.3.3	Bitumenemulsionen	10.15
10.3.3.1	Allgemeines	10.15
10.3.3.2	Anionische Emulsionen	10.15
10.3.3.3	Kationische Emulsionen	10.16
10.3.3.4	Brechverhalten und Bindemittelgehalt	10.16
10.3.3.5	Spezialprodukte	10.17
10.3.3.6	Anwendung und Anforderungen	10.17
10.4	Asphalt	10.20

10.4.1	Naturasphalte	10.20
10.4.2	Technische Asphalte	10.20
10.4.2.1	Mineralstoffe	10.20
10.4.2.2	Herstellung des Asphaltmischguts	10.21
10.4.2.3	Asphalteigenschaften	10.23
10.5	Anwendung von Bitumen und Asphalt im Straßenbau	10.26
10.5.1	Begriffe	10.26
10.5.2	Mischgut mit Hohlräumen (Walzasphalt)	10.28
10.5.3	Mischgut ohne Hohlräume (Gussasphalt und Asphaltmastix)...	10.28
10.5.4	Mischgutarten und Anforderungen	10.29
10.5.5	Asphaltbefestigungen	10.39
10.5.5.1	Tragschichten	10.39
10.5.5.2	Tragdeckschichten	10.40
10.5.5.3	Binderschichten	10.40
10.5.5.4	Deckschichten	10.40
10.5.5.5	Besondere Einbauweisen bei Deckschichten	10.42
10.5.5.6	Weitere Asphaltbefestigungen	10.43
10.5.6	Brückenbeläge	10.44
10.5.7	Sonderbeläge	10.45
10.5.8	Wiederverwendung von Asphalt	10.46
10.6	Anwendung von Bitumen im Wasserbau	10.48
10.7	Anwendung von Bitumen im Hoch-und Industriebau	10.50
10.7.1	Allgemeines, Begriffe	10.50
10.7.2	Bauwerksabdichtungen	10.51
10.7.2.1	Abdichtungsarten	10.51
10.7.2.2	Abdichtungsstoffe (Bitumenhaltige Bautenschutzmittel)	10.52
10.7.2.3	Abdichtungsbahnen (Bitumenbahnen)	10.54
10.7.2.4	Abdichtungsverfahren	10.55
10.7.3	Dachabdichtungen	10.59
10.7.4	Asphalt-Bodenbeläge	10.60
10.7.4.1	Gussasphaltestrich	10.60
10.7.4.2	Asphaltplattenbeläge	10.61
10.7.5	Bitumenhaltige Fugenvergussmassen	10.62
10.8	Sonstige Anwendungen von Bitumen	10.62
10.9	Steinkohlenteerpech und Steinkohlenteer-Spezialpech	10.63
10.9.1	Allgemeines	10.63
10.9.2	Begriffe	10.63
10.9.3	Umweltverträgliche Verwertung von pechhaltigen Straßenbaustoffen	10.64
10.10	Literatur	10.65

<b>11 Beschichtungen, Anstriche</b>	<b>11.1</b>
<i>Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Thielmann</i>	
11.1 Allgemeines	11.1
11.2 Begriffe	11.1
11.3 Farbmittel (Pigmente und Farbstoffe)	11.4
11.3.1 Allgemeines	11.4
11.3.2 Anorganische Pigmente ( <i>Mineralfarben</i> )	11.5
11.3.3 Organische Pigmente und Farbstoffe	11.6
11.3.4 Metallische Pigmente	11.6
11.3.5 Leuchtpigmente	11.6
11.3.6 Kalk-bzw. Zementechtheit	11.6
11.3.7 Weitere Eigenschaften	11.7
11.4 Bindemittel	11.7
11.5 Anstriche (Beschichtungen)	11.8
11.5.1 Begriffe und Anforderungen	11.8
11.5.2 Kalkfarbanstrich	11.11
11.5.3 Zementfarbanstrich	11.12
11.5.4 Wasserglasfarbanstrich	11.12
11.5.5 Leimfarbanstrich	11.13
11.5.6 Kaseinleimanstrich	11.13
11.5.7 Kunststoffdispersionsfarben (KD-Farben)	11.14
11.5.7.1 Allgemeines	11.14
11.5.7.2 Eigenschaften	11.14
11.5.7.3 KD-Farben für Außenanwendungen	11.15
11.5.7.4 KD-Farben für Innenanwendungen	11.15
11.5.8 Ölfarbanstriche	11.16
11.5.9 Öllackanstriche	11.17
11.5.10 Lackfarbanstriche	11.18
11.5.10.1 Alkydlackanstriche	11.18
11.5.10.2 Acrylharze und Acrylharzlacke	11.18
11.5.10.3 Spirituslacke	11.18
11.5.10.4 Nitro-oder Celluloselacke	11.19
11.5.10.5 Zaponlack	11.19
11.5.10.6 Reaktionslacke (Zweikomponentenlacke)	11.19
11.5.10.7 Siliconharzlacke (siehe Abschnitt 14.8)	11.19
11.5.10.8 Chlorkautschuklackfarbe	11.19
11.5.10.9 Weitere Lacke	11.20
11.6 Entfernung alter Anstriche/Beschichtungen	11.20
11.7 Anstrichschäden	11.21
11.7.1 Allgemeines	11.21
11.7.2 Schadensformen und ihre Ursachen	11.21
11.8 Beizen (Holzbeizen)	11.22
11.8.1 Farbstoffbeizen	11.22
11.8.2 Chemische Holzbeizen	11.22

11.9	Holzpolituren	11.22
11.9.1	Schellack-Politur	11.22
11.9.2	Nitrocellulose-Politur	11.22
11.9.3	Spritzpolitur	11.23
11.10	Blattmetalle	11.23
11.11	Hilfsstoffe für Anstriche	11.23
11.11.1	Abbeizmittel ( <i>siehe Abschnitt 11.6</i> )	11.23
11.11.2	Verdünnungsmittel	11.23
11.11.3	Anstrichfungizide ( <i>pilzwidrige Anstriche</i> )	11.23
11.11.4	Anstricharmierungen	11.24
11.11.5	Spachtelmassen ( <i>siehe Abschnitt 15.2</i> )	11.24
11.12	Gesundheitsrisiken und Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Anstrichstoffen	11.24
11.13	Ersatzstoffe	11.25
11.4	Literatur	11.26
<b>12</b>	<b>Tapeten, Wand- und Deckenbeläge, Spannstoffe</b>	<b>12.1</b>
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Thielmann</i>	
12.1	Allgemeines	12.1
12.2	Arten	12.2
12.2.1	Tapeten	12.3
12.2.2	Beläge (ohne Platten aus Kunststoffen, Holzwerkstoffen oder Keramik)	12.5
12.2.3	Spannstoffe	12.5
12.2.4	Leisten: aus Holz, Kunststoff, Metall	12.6
12.2.5	Kordeln: aus natürlichen oder synthetischen Fasern	12.6
12.2.6	Borten: aus Papier, Textilien und anderen Stoffen entsprechend den Tapeten	12.6
12.2.7	Unterlagsstoffe	12.6
12.2.8	Klebstoffe für Tapezierarbeiten	12.7
12.3	Beurteilungskriterien und Anforderungen	12.8
12.3.1	Tapeten	12.8
12.3.2	Beläge, Anforderungen und Lieferformen	12.10
12.3.3	Spannstoffe, Anforderungen und Lieferformen	12.10
12.3.4	Leisten	12.11
12.3.5	Kordeln	12.11
12.3.6	Borten	12.11
12.3.7	Unterlagsstoffe	12.11
12.3.8	Klebstoffe für Tapezierarbeiten	12.11
12.4	Literatur	12.12
<b>13</b>	<b>Bodenbeläge</b>	<b>13.1</b>
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Thielmann</i>	
13.1	Allgemeines	13.1
13.2	Elastische Bodenbeläge aus Linoleum, Kunststoff und Gummi	13.2
13.3	Textile Bodenbeläge	13.3

# Inhaltsverzeichnis

13.3.1	Webteppiche	13.4
13.3.2	Wirk- und Strickteppiche ( <i>Gewirkte und Gestrickte</i> )	13.4
13.3.3	Tüfingteppiche ( <i>Abb. 13.5</i> )	13.5
13.3.4	Nadelvlies-Bodenbeläge	13.5
13.3.5	Klebpolteppiche ( <i>Klebnoppentextilien</i> )	13.5
13.3.6	Flockteppiche ( <i>Flocktextilien</i> )	13.5
13.3.7	Nähwirkteppiche ( <i>NähWirkstoffe</i> )	13.5
13.3.8	Vlieswirkteppiche ( <i>Vlieswirkstoffe</i> )	13.5
13.3.9	Richtungsloser Teppich (Kugelgarn)	13.5
13.4	Beurteilungskriterien	13.7
13.4.9	Verschleißverhalten	13.10
13.4.9.1	Verschleißverhalten von elastischen Bodenbelägen.	13.10
13.4.9.2	Einstufung von Polteppichen (DIN EN 1307)	13.13
13.4.9.3	Verschleißverhalten von textilen Bodenbelägen	13.14
13.4.10	Feuchtraumeignung	13.14
13.4.11	Lichtechtheit	13.15
13.4.12	Reibechtheit	13.15
13.4.13	Wasserechtheit	13.15
13.5	Literatur	13.18
<b>14</b>	<b>Kunststoffe</b>	<b>14.1</b>
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Thielmann</i>	
14.1	Kurzzeichen für Kunststoffe	14.1
14.2	Begriffe und Einführung	14.1
14.3	Allgemeine Eigenschaften der Kunststoffe (siehe Tafel 14.2)	14.2
14.4	Einteilung der Kunststoffe	14.5
14.4.1	Einteilung nach dem Herstellungsprinzip	14.5
14.4.2	Molekularstruktur und daraus resultierendes mechanisch-thermisches Verhalten	14.8
14.4.2.1	Thermoplaste (griech.: thermos – warm; plastikozum Formen)	14.9
14.4.2.2	Elastomere (griech.: elastos – dehnbar, biegsam)	14.13
14.4.2.3	Duroplaste (lat.: durus- hart; griech.: plastikozum Formen) (Duromere)	14.14
14.4.3	Einteilung der Kunststoffe nach ihrer Polarität	14.15
14.5	Beeinflussung der Eigenschaften von Kunststoffen	14.16
14.5.1	Polymerisationsgrad	14.16
14.5.2	Kristallinität	14.16
14.5.3	Verzweigungsgrad	14.17
14.5.4	Weichmacher	14.17
14.5.5	Stabilisatoren	14.17
14.6	Bautechnisch wichtige Plastomere	14.18
14.6.1	Polyolefine und ähnliche Polymere	14.18
14.6.1.1	Polyethylen PE (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ) <sub>n</sub>	14.18
14.6.1.2	Polypropylen PP (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> ) <sub>n</sub>	14.20

14.6.1.3	Polybuten-1 PB [(C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> ) <sub>n</sub> = Polybutylen]	14.21
14.6.1.4	Polyisobutylen PIB (C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> ) <sub>n</sub>	14.21
14.6.1.5	Polyoxymethylen POM (CH <sub>2</sub> O) <sub>n</sub>	14.22
14.6.2	Polyvinyle und ähnliche Polymere	14.22
14.6.2.1	Polyvinylchlorid PVC	14.23
14.6.2.2	PVC hart (Hart-PVC, PVC-U)	14.23
14.6.2.3	PVC weich (Weich-PVC; PVC-P)	14.24
14.6.2.4	Übrige PVC-Sorten	14.25
14.6.2.5	Polystyrol PS	14.25
14.6.2.6	Styrol-Copolymerisate (Cop.)	14.26
14.6.2.7	Acrylharze	14.27
14.6.2.8	Polyvinylacetat PVAC	14.28
14.6.2.9	Polyvinylpropionat PVP	14.29
14.6.2.10	Polyvinylalkohol PVAL	14.29
14.6.2.11	Polyvinylbutyral PVB	14.30
14.6.2.12	Polyvinylether (ohne Abkürzung)	14.30
14.6.3	Polyfluorcarbone = Fluorpolymerisate	14.30
14.6.3.1	Polytetrafluorethylen PTFE	14.30
14.6.3.2	Polychlortrifluorethylen PCTFE	14.31
14.6.3.3	Polyvinylfluorid PVF	14.31
14.6.4	Polyamide PA	14.31
14.6.5	Lineare Polyester	14.32
14.6.5.1	Polycarbonate PC	14.32
14.6.5.2	Polyethylenterephthalat PET	14.33
14.7	Duroplaste → Bautechnisch wichtige duroplastische vollsynthetische Kunststoffe	14.34
14.7.1	Formaldehydharze	14.34
14.7.1.1	Phenol-Formaldehydharze PF (Phenoplaste)	14.35
14.7.1.2	Harnstoff-Formaldehydharze UF (Aminoplaste)	14.36
14.7.1.3	Melaminharze MF (Aminoplaste)	14.36
14.7.1.4	Resorcin-Formaldehydharz RF	14.37
14.7.2	Vernetzte Polyester	14.37
14.7.2.1	Ungesättigte Polyesterharze UP	14.37
14.7.2.2	Alkydharze („Alkyd“, gebildet aus Alkohol und Acid)	14.38
14.7.3	Epoxidharze EP	14.38
14.7.4	Glasfaserverstärkte Kunststoffe GFK	14.39
14.7.5	Vernetzte (und lineare) Polyurethane PUR	14.40
14.8	Silikone SI (auch Silicon-Polymere, Silicone oder Siloxane) [2]	14.41
14.9	Hydrophobierungsmittel	14.42
14.10	Abgewandelte Naturstoffe (halbsynthetische Kunststoffe)	14.42
14.10.1	Celluloseabkömmlinge	14.43
14.10.1.1	Zellglas	14.43
14.10.1.2	Vulkanfiber VF	14.43

# Inhaltsverzeichnis

14.10.1.3	Cellulosenitrat CN	14.43
14.10.1.4	Celluloseacetat CA (Acetylcellulose)	14.43
14.10.1.5	Celluloseacetobutyrat CAB	14.44
14.10.1.6	Cellulosepropionat CP	14.44
14.10.1.7	Methylcellulose MC (Zellkleister)	14.44
14.10.2	Eiweißabkömmlinge (Casein-Formaldehyd CSF)	14.44
14.10.3	Kautschukabkömmlinge	14.44
14.10.3.1	Naturkautschuk NK und Gummi	14.44
14.10.3.2	Chlorkautschuk	14.44
14.10.3.3	Cyclokautschuk	14.45
14.11	Elastomere (Elaste)	14.45
14.11.1	Dien-Elastomere	14.45
14.11.2	Polysulfidkautschuk SR	14.46
14.12	Verarbeitung der Kunststoffe	14.46
14.12.1	Begriffe	14.46
14.12.2	Formgebung der Plastomere	14.47
14.12.3	Formgebung der Duromere	14.47
14.12.4	Schweißen von Piastomeren	14.47
14.13	Geokunststoffe	14.48
14.13.1	Geogitter	14.49
14.13.2	Geozellen	14.50
14.13.3	Geotextilien	14.50
14.13.4	Auswahlkriterien für die Anwendung von Geotextilien und Geogittern	14.52
14.14	Verwendung von Kunststoffen im Bauwesen	14.53
14.14.1	Folien und Bahnen	14.53
14.14.1.1	Bautenschutzfolien	14.53
14.14.1.2	Dachbelagsbahnen	14.53
14.14.1.3	Abdichtungsbahnen	14.54
14.14.1.4	Wickelfolien	14.55
14.14.1.5	Dekorations- und Polsterfolien	14.55
14.14.1.6	Dampfbremsen, Unterspannbahnen	14.55
14.14.2	Fußbodenbeläge	14.56
14.14.3	Wandbeläge	14.56
14.14.4	Wandfliesen	14.56
14.14.5	Bau- und Möbelpplatten	14.56
14.14.5.1	Dekorative Schichtpressstoffplatten	14.56
14.14.5.2	Kunststoffbeschichtete Spanplatten und Holzfaserplatten	14.57
14.14.5.3	Kunstharpreschholz	14.57
14.14.6	Kunststoffbeschichtete Metalle	14.57
14.14.7	Bauprofile	14.58
14.14.8	Kunststoffrohre und -formstücke	14.59
14.14.8.1	Allgemeines	14.60

14.14.8.2	Arten von Kunststoffrohren	14.61
14.14.8.3	Anwendungsgebiete von Kunststoffrohren	14.62
14.14.9	Dachrinnen	14.63
14.14.10	Profilplatten, Tafeln und Flachstäbe	14.63
14.14.11	Lichtkuppeln, Lichtbänder und Lichtschalen	14.64
14.14.12	Fenster und Fenstertüren	14.64
14.14.13	Fensterzubehör	14.64
14.14.14	Tragwerke aus Kunststoffen	14.65
14.14.15	Weitere Verwendungsgebiete von Kunststoffen	14.65
14.15	Gesundheitsrisiken und Recycling von Kunststoffen	14.65
14.16	Literatur	14.67
<b>15</b>	<b>Klebstoffe, Dichtstoffe, Kitte, Spachtelmassen</b>	<b>15.1</b>
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Thielmann</i>	
15.1	Klebstoffe	15.1
15.1.1	Begriffe und Einführung	15.1
15.1.2	Leim, Leimlösungen	15.4
15.1.3	Dispersionsklebstoffe	15.4
15.1.4	Lösemittelklebstoffe (Kleblacke)	15.4
15.1.5	Kontaktklebstoffe (Kunstkautschukklebstoffe)	15.6
15.1.6	Haftklebstoffe	15.7
15.1.7	Reaktionsharzklebstoffe (Reaktionsklebstoffe)	15.7
15.1.8	Feste Klebstoffe (Schmelzklebstoffe)	15.8
15.1.9	Montageklebstoffe	15.8
15.2	Dichtstoffe	15.8
15.2.1	Begriffe und Einführung ( <i>s.a. Abschnitt 15.1</i> )	15.10
15.2.2	Silicon-Dichtstoffe	15.14
15.2.3	Polysulfid-Dichtstoffe	15.15
15.2.4	Acryl-Dichtstoffe ( <i>siehe Abschnitt 14.6.2.7</i> )	15.16
15.2.5	Polyurethan-Dichtstoffe ( <i>siehe Abschnitt 14.7.5</i> )	15.16
15.2.6	Butylkautschuk- und Polyisobutylene-Dichtstoffe ( <i>HR siehe Abschnitt 14.10.1 und PIB siehe Abschnitt 14.6.1.4.</i> )	15.16
15.3	Kitte	15.17
15.3.1	Begriff und Einführung	15.17
15.3.2	Leinölkitte	15.17
15.3.3	Glycerinkitt	15.18
15.3.4	Wasserglaskitt	15.18
15.3.5	Eiweißkitt	15.18
15.3.6	Leimkitt	15.18
15.3.7	Sulfitablaugekitt	15.18
15.3.8	Phenoplastkitt	15.18
15.3.9	Kautschukkitt	15.18
15.3.10	Bitumenkitt	15.18
15.3.11	Rostkitt, Eisenkitt	15.19
15.4	Spachtelmassen	15.19

# Inhaltsverzeichnis

15.4.1	Begriff und Einführung	15.19
15.4.2	Spachtelputz, Kunstharzputz	15.19
15.4.3	Spachtelmakulatur	15.19
15.4.4	Arten von Spachtelmassen	15.19
15.4.5	Verwendung von Spachtelmassen	15.20
15.5	Gesundheitsrisiken und Recycling	15.20
15.6	Literatur	15.21
<b>16</b>	<b>Dämmstoffe</b>	<b>16.1</b>
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Thielmann</i>	
16.1	Allgemeines	16.1
16.2	Wärmeschutz	16.2
16.2.1	Definitionen und Bemessungswerte	16.3
16.2.2	Wärmeschutznachweise	16.16
16.2.3	Mindestwerte des Wärmeschutzes für Aufenthaltsräume	16.16
16.3	Wärmedämmstoffe	16.18
16.3.1	Faserdämmstoffe	16.27
16.3.2	Schaumkunststoffe	16.28
16.3.3	Mineralische Schaumstoffe	16.29
16.3.4	Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS)	16.30
16.3.5	Leichtbauplatten	16.31
16.3.6	Gips-Deckenplatten und Gipskarton-Verbundplatten	16.33
16.3.7	Holzfaserdämmstoffe	16.34
16.3.8	Spanplatten als Schallschluckplatten	16.35
16.3.9	Dämmstoffe aus Kork	16.36
16.4	Schallschutz	16.37
16.4.1	Definitionen und Anforderungen	16.38
16.4.2	Schalldämmung durch einschalige Bauteile	16.40
16.4.3	Schalldämmung durch mehrschalige Bauteile	16.43
16.4.4	Schallschluckung	16.44
16.5	Brandschutz	16.46
16.5.1	Brennbarkeit von Baustoffen	16.49
16.5.2	Feuerwiderstandsdauer von Bauteilen	16.49
16.6	Literatur	16.52
<b>17</b>	<b>Holz und Holzwerkstoffe</b>	<b>17.1</b>
	<i>Prof. Dipl.-Holzw. Rainer Grohmann</i>	
17.1	Allgemeines [17.8], [17.11], [17.35]	17.1
17.2	Aufbau des Holzes [17.9], [17.10]	17.1
17.2.1	Lebendes Holz	17.1
17.2.2	Chemischer Aufbau des Holzes [2], [17.36]	17.2
17.2.3	Makroskopischer Aufbau des Holzes	17.2
17.2.4	Mikroskopischer Aufbau des Holzes	17.4
17.3	Merkmale des Holzes	17.6
17.4	Holzarten und allgemeine Eigenschaften des Holzes	17.7
17.4.1	Arten	17.10

17.4.2	Allgemeine Eigenschaften des Holzes	17.10
17.4.3	Dauerhaftigkeit und Resistenz [17.5], [17.10]	17.10
17.4.4	Brandverhalten von Holz [17.7], [17.15]	17.12
17.5	Feuchtetechnische Eigenschaften des Holzes – Sorption	17.13
17.5.1	Holzfeuchte und Wassergehalt	17.13
17.5.2	Anlagerung von Feuchte im Holz [17.37]	17.13
17.5.3	Quellen und Schwinden	17.14
17.6	Bauphysikalische und chemische Eigenschaften des Holzes	17.17
17.6.1	Dichte	17.17
17.6.2	Thermische Eigenschaften	17.17
17.6.3	Wasserdampfdiffusion von Holz	17.17
17.6.4	Akustische Eigenschaften von Holz	17.17
17.6.5	Verhalten von Holz gegenüber elektrischem Strom	17.18
17.6.6	Korrosionseigenschaften von Holz	17.18
17.7	Elastomechanische Eigenschaften von Holz [17.9], [17.13]	17.18
17.7.1	Festigkeit, E-Modul, G-Modul von Holz	17.18
17.7.2	Härte von Holz	17.19
17.8	Prüfung von Holz (siehe auch [5])	17.20
17.8.1	Allgemeines	17.20
17.8.2	Bestimmung der Rohdichte $\rho$	17.20
17.8.3	Bestimmung der Holzfeuchte $u$	17.20
17.8.4	Bestimmung von Quellung und Schwindung	17.21
17.8.5	Bestimmung der Druck- und Zugfestigkeit parallel zur Faser....	17.21
17.8.6	Bestimmung der Druckfestigkeit quer zur Faser	17.22
17.8.7	Bestimmung der Scherfestigkeit in Faserrichtung	17.22
17.9	Konstruktive Vollholzprodukte [17.16]	17.23
17.9.1	Baurundholz	17.24
17.9.2	Bauschnittholz	17.24
17.9.3	Konstruktionsvollholz (KVH®) [17.6], [17.16]	17.29
17.9.4	Massivholz MH® [17.22]	17.30
17.9.5	Balkenschichtholz (Duo-, Triobalken) [17.16], [17.24]	17.30
17.9.6	Kreuzbalken	17.31
17.9.7	Brettschichtholz BSH [17.16], [17.18], [17.19]	17.31
17.10	Parkett [17.20]	17.33
17.10.1	Allgemeines	17.33
17.10.2	Parkettarten	17.34
17.10.3	Verlegung von Parkett	17.34
17.11	Holzpflaster [17.21]	17.36
17.11.1	Holzpflasterarten	17.36
17.11.2	Verlegung von Holzpflaster	17.36
17.12	Besondere Holzbauteile	17.37
17.12.1	Vergütetes Holz	17.37
17.12.2	Nagelplatten-Binder [17.32]	17.37
17.12.3	Holzrahmenbau [17.33]	17.37

17.12.4	Brettstapelbauweise [17.34]	17.38
17.13	Holzwerkstoffe [17.3], [17.10]	17.38
17.13.1	Allgemeines	17.38
17.13.2	Massivholzplatten SWP	17.39
17.13.3	Sperrholz	17.41
17.13.3.1	Klassifizierung von Sperrholz nach DIN EN 313-2 ...	17.41
17.13.3.2	Stab- und Stäbchensperrholz für allgemeine Zwecke nach DIN 68 705-2 (03.16)	17.43
17.13.4	Spanplatten	17.44
17.13.4.1	Herstellung von Spanplatten	17.44
17.13.4.2	Klassifizierung von Spanplatten nach DIN EN 309...	17.45
17.13.4.3	Anforderungen an Spanplatten nach DIN EN 312...	17.45
17.13.4.4	Mineralisch gebundene Flachpressplatten [17.3]	17.48
17.13.5	OSB-Platten [17.3]	17.49
17.13.6	Langspanholz TimberStrand™ [17.3]	17.49
17.13.7	Furnierstreifenholz Parallam PSL [17.3]	17.50
17.13.8	Furnierschichtholz FSH [17.3]	17.50
17.13.9	Faserplatten	17.51
17.13.9.1	Herstellung und Anwendung	17.51
17.13.9.2	Holzfaserverplatten nach DIN EN 316 und DIN EN 622	17.51
17.13.9.3	Zementfaserplatten	17.53
17.14	Holzerstörer [17.10], [17.23]	17.53
17.14.1	Allgemeines	17.53
17.14.2	Holzerstörende Pilze	17.54
17.14.3	Holzerstörende Insekten	17.55
17.15	Holzschutz	17.59
17.15.1	Allgemeines	17.60
17.15.2	Planung von Holzschutzmaßnahmen	17.60
17.15.3	Vorbeugender baulicher Holzschutz [17.2]	17.61
17.15.3.1	Allgemeines	17.61
17.15.3.2	Vorbeugende bauliche Maßnahmen	17.61
17.15.3.3	Besondere bauliche Maßnahmen	17.62
17.15.3.4	Bauliche Maßnahmen bei Holzwerkstoffen	17.64
17.15.4	Vorbeugender chemischer Holzschutz [17.25 bis 17.30]	17.66
17.15.4.1	Allgemeines	17.66
17.15.4.2	Gebrauchsklassen von Vollholz	17.68
17.15.4.3	Arten von Holzschutzmitteln	17.70
17.15.4.4	Einbringverfahren von Holzschutzmitteln	17.71
17.15.4.5	Schutz von tragendem Holz	17.74
17.15.4.6	Schutz von nichttragendem Holz	17.75
17.15.4.7	Schutz von Holzwerkstoffen	17.77
17.15.5	Bekämpfender Holzschutz	17.77
17.15.5.1	Allgemeines	17.77

17.15.5.2	Bekämpfungsmaßnahmen gegen Pilzbefall (Schwamm Schäden)	17.77
17.15.5.3	Bekämpfungsmaßnahmen gegen Insektenbefall....	17.77
17.15.5.4	Bekämpfende Holzschutzmittel	17.78
17.15.6	Brandschutz von Holz	17.79
17.16	Gesundheitsrisiken und Recycling [17.29], [17.31]	17.79
17.16.1	Gesundheitsrisiken	17.79
17.16.2	Umgang mit schutzmittelbehandeltem Altholz	17.80
17.17	Literatur	17.81
<b>18</b>	<b>Ökologische Aspekte von Baustoffen</b>	<b>18.1</b>
	<i>Ass. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Heinrich Bruckner</i>	
18.1	Ökologische Grundlagen	18.1
18.1.1	Ökologie	18.1
18.1.2	Ökologisches Bauen	18.1
18.1.3	Der Lebensweg eines Bauprodukts	18.2
18.1.4	Nachhaltige Bewirtschaftung	18.3
18.1.5	Ressourceneffizienz, ressourceneffizientes Bauen	18.4
18.1.6	Natur	18.4
18.1.7	Gesundheit	18.6
18.2	Schadstoffe, ionisierende Strahlung, Grenzwerte	18.7
18.2.1	Grenzwerte, Richtwerte	18.7
18.2.2	Schadstoffe und Schadwirkungen im Bauwesen	18.9
18.2.3	Radioaktivität	18.17
18.2.3.1	Arten von Radioaktivität	18.17
18.2.3.2	Kenngößen zur Beschreibung der Radioaktivität....	18.18
18.2.3.3	Strahlenbelastung	18.19
18.2.4	Gesundheitliche Auswirkungen	18.21
18.3	Rechtliche Bedingungen für die Anwendung von Baustoffen	18.22
18.3.1	Bauproduktenverordnung	18.22
18.3.2	Rechtliche Bedingungen für die Anwendung (Bauregellisten)...	18.23
18.4	Methoden und Kennwerte zur ökologischen Beurteilung	18.24
18.4.1	Ansätze zur ökologischen Beurteilung	18.24
18.4.2	Umweltverträglichkeitsprüfung	18.25
18.4.3	Umweltmanagementsysteme EN 14 001, EN 14 004	18.25
18.4.4	Umweltmanagement – EN ISO 14 040, EN ISO 14 044	18.25
18.4.5	Überblick über Ansätze zur Wirkungsabschätzung und Auswertung	18.27
18.4.5.1	SPI-Konzept	18.27
18.4.5.2	Methode der Wirkungskategorien	18.28
18.4.5.3	MIPS	18.28
18.4.5.4	KEA	18.29
18.4.5.5	Monetäre Bewertungssysteme	18.29
18.4.5.6	ABC-Methode	18.30

# Inhaltsverzeichnis

18.4.5.7	EN 15 804 Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte	18.30
18.5	Literatur	18.31
<b>19</b>	<b>Gefahrstoffe im Bauwesen</b>	<b>19.1</b>
	<i>Prof. Dipl.-Ing. Rolf Möhring, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Thielmann</i>	
19.1	Einleitung und Vorbemerkungen	19.1
19.2	Die Gefahrstoffverordnung	19.2
19.2.1	Änderungen in der GefStoffV vom 26. November 2010	19.2
19.2.2	Der Gefahrstoffbegriff	19.3
19.2.3	Einstufung und Kennzeichnung	19.4
19.2.4	Arbeitgeberpflichten	19.4
19.2.4.1	Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung	19.5
19.2.4.2	Schutzpflicht	19.7
19.2.4.3	Schutzmaßnahmen	19.9
19.2.4.4	Information der Beschäftigten	19.10
19.2.4.5	Einsatz von Fremdfirmen	19.12
19.3	Grenzwerte	19.12
19.4	Informationsbeschaffung mit GISBAU	19.14
19.4.1	Allgemeines	19.14
19.4.2	Produktgruppen und Produkt(gruppen)-Informationen, der Produktcode	19.14
19.4.3	Betriebsanweisungsentwürfe	19.15
19.5	Literatur	19.15
<b>20</b>	<b>Allgemeines Literaturverzeichnis</b>	<b>20.1</b>
<b>21</b>	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>21.1</b>