

1	Vorwort	9
2	Einleitung	10
3	Bauen in Stein in Mitteleuropa	11
3.1	Die römische Baukunst.....	11
3.2	Die Karolinger und die Wiederbelebung der römischen Baukunst	13
3.3	Die Baukunst in Stein zwischen Mittelalter und Neuzeit.....	17
3.3.1	Weitere „steinerne“ Bauten in Mitteleuropa.....	17
3.3.2	Bauen in Gotik und Renaissance.....	18
3.4	Die Neuzeit und ihre baulichen Anforderungen	18
3.5	Die industrielle Revolution und die Entfaltung des Bauwesens.....	19
4	Baumeister und Bauvorschriften	21
4.1	Römische Baumeister	21
4.2	Mönche und Kirchenfürsten als Baumeister	22
4.3	Zünfte und Bauhütten	23
4.4	Architekten, Ingenieure und Verbände	24
4.4.1	Vom Baumeister zum Architekten und Bauingenieur	24
4.4.2	Die Berufsorganisationen der Architekten und Ingenieure	24
4.5	Baustatik	25
4.6	Baustil und Baumaterial	26
5	Werksteine und Mineralstoffe im Wandel der Zeit	28
5.1	Werksteine.....	28
5.1.1	Werksteine aus römischen Zeiten.....	28
5.1.2	Gewinnung der Werksteine im Mittelalter	29
5.1.3	Gewinnung der Werksteine im 19. Jahrhundert.....	31
5.1.4	Werksteingewinnung heute.....	31
5.2	Mineralstoffe	32
5.2.1	Benennung der Mineralstoffe.....	32
5.2.2	Mineralstoffe vor dem 20. Jahrhundert.....	32
5.2.2.1	Gewinnung und Herstellung der Mineralstoffe	32
5.2.2.2	Gebräuchliche Anforderungen an Mineralstoffe	34
5.2.2.3	Anforderungen an Mörtel und Mörtelsande.....	34
5.2.3	Mineralstoffe im 20. Jahrhundert	35

5.2.3.1 Gewinnung und Aufbereitung	35
5.2.3.2 Kornzusammensetzung der Mineralstoffe	35
5.2.4 Organisationen der Steine- und Erdenindustrie.....	37
6 Ziegel und Dachziegel.....	39
6.1 Rohstoffe für Ziegel und Dachziegel	39
6.2 Ziegel und Dachziegel der Römer.....	40
6.3 Ziegelherstellung im Mittelalter	42
6.4 Ziegelherstellung im 19. Jahrhundert.....	42
6.4.1 Rohstoffgewinnung und Aufbereitung	42
6.4.2 Formgebung der Ziegel	43
6.4.3 Brennen der Ziegel.....	44
6.5 Herstellung der Ziegel im 20. Jahrhundert.....	47
6.6 Normung der Ziegel	47
6.7 Vorschriften für die Anwendung von Ziegeln	55
6.8 Die Organisationen der Ziegelindustrie	56
6.9 Bauwerke aus Ziegel in der Neuzeit.....	57
7 Die Herstellung von Bindemitteln und Mörteln.....	59
7.1 Kalkhydrat	59
7.1.1 Herstellung von gebranntem Kalk durch die Römer.....	59
7.1.2 Das Kalkbrennen im Mittelalter	60
7.1.3 Moderne Kalkherstellung	62
7.1.4 Die Organisationen der Kalkindustrie	62
7.2 Hydraulischer Kalk	63
7.2.1 Die hydraulischen Bindemittel der Römer	63
7.2.2 Hydraulische Bindemittel im ausgehenden Mittelalter	64
7.2.3 Der Beitrag Smeatons zur hydraulischen Erhärtung von Mörteln ...	66
7.2.4 Vom hydraulischen Kalk zum Ulmer Zement.....	68
7.2.5 Moderner hydraulischer Kalk.....	69
7.3 Zement.....	69
7.3.1 Die Anfänge des Portlandzements in Deutschland	69
7.3.1.1 Die Stettiner-Portland-Cement-Fabrik in Züllichow	70
7.3.1.2 Grundeigenschaften des Portland-Cements aus Stettin..	71
7.3.1.3 Die wissenschaftliche Ausrichtung der deutschen Zementindustrie.....	72
7.3.2 Stoffliche Verbesserungen des Portlandzements	72
7.3.3 Die Entwicklung weiterer Zemente	75
7.3.4 Die Organisationen der Zementindustrie	77

7.3.4.1	Technische Organisationen	77
7.3.4.2	Kaufmännische Organisationen.....	80
7.3.5	Die Normung der Zemente	80
7.3.6	Die Herstellung der Zemente	93
7.3.6.1	Die ersten Schritte	93
7.3.6.2	Ein Beispiel aus der Pionierzeit	94
7.3.6.3	Die Entwicklung der Zerkleinerung und der Korntrennung	96
7.3.6.4	Die Entwicklung des Brennprozesses	97
8	Beton und Stahlbeton.....	102
8.1	Beton des 19. Jahrhunderts.....	102
8.1.1	Erste Vorgaben zur Betonherstellung	102
8.1.2	Erste Anwendungen und Bauwerke auf Portlandzementbasis.....	103
8.1.2.1	Herstellung von Betonwaren	104
8.1.2.2	Erste Wasserbauwerke mit Portlandzement	104
8.1.2.3	Die ersten Betonhäuser	105
8.1.2.4	Gewölbekonstruktionen und Brücken	107
8.1.2.5	Sonstige Anwendungen von Beton	112
8.1.3	Der gesellschaftliche Umgang mit Beton	113
8.1.3.1	Qualifikation, Information und Arbeitsauffassung	113
8.1.3.2	Akzeptanz von Zement und Beton bei Architekten und Bildhauern	114
8.1.3.3	Die Stellung des Betonbaus bei der Baubehörde	116
8.1.4	Anforderungen an die Zusammensetzung.....	116
8.1.4.1	Zusammenstellung der Gesteinskörnung im Sinne einer Sieblinie	117
8.1.4.2	Wasserzugabe, Wasser-Zement-Wert	117
8.1.4.3	Zum Anteil von Kies und Sand im Beton.....	118
8.1.4.4	Luftdurchlässigkeit oder Atmung von Beton	119
8.2	Die Anfänge des Eisenbetons	119
8.2.1	Beton mit Eiseneinlagen Mitte des 19. Jahrhunderts	119
8.2.2	Die Monierbroschüre	120
8.2.3	Weitere Entwicklungen des Eisenbetons	121
8.2.4	Der Eisenbeton im ausgehenden 19. Jahrhundert in Deutschland..	121
8.2.5	Erste Anwendungen des Eisenbetons in Deutschland	123
8.3	Der Eisenbeton/Stahlbeton im 20. Jahrhundert.....	125
8.3.1	Anspruchsvolle Eisen- und Stahlbetonbauten in Deutschland.....	125
8.3.1.1	Eisenbetonbauten bis zum 1. Weltkrieg	125
8.3.1.2	Eisenbetonbauten zwischen den beiden Weltkriegen....	127
8.3.1.3	Stahlbetonbauten nach dem 2. Weltkrieg	127

8.3.2	Die Entwicklung der Vorschriften und Normen.....	128
8.3.3	Die stoffliche Entwicklung.....	149
8.3.3.1	Betonzuschlag/Gesteinskörnung	150
8.3.3.2	Betonstahl	150
8.3.3.3	Normaler Eisen(Stahl)beton.....	151
8.3.3.4	Prüfung und Überwachung	153
8.3.4	Die technologische Entwicklung.....	155
8.3.5	Weitere Aufgaben im Betonbau	155
8.3.5.1	Stofflicher Forschungsbedarf	156
8.3.5.2	Verwendung von Recyclingmaterial als	