

# Inhaltsverzeichnis

▷ Impressum	04	Klastisches Sedimentgestein	34
▷ Vorwort	13	Brekzie	34
<b>FACHTHEORIE</b>		Konglomerat	34
<b>Baustoffkunde</b>		Sandstein	34
<b>Natursteine</b>	15	Tonschiefer	35
▷ Aufbau und Entstehung der Erde	16	Kalkstein	35
Aufbau der Erde	16	Gipsstein	39
Erdkruste	16	Metamorphe (Umwandlungsgesteine)	39
Erdmantel	16	Arten der Metamorphose	39
Äußerer Erdkern	16	Orthogneis	40
Innerer Erdkern	17	Paragneis	40
Entstehung der Erde	17	Granulite	41
▷ Aufbau der Gesteine	18	Migmatite	41
Grundwissen Minerale	19	Serpentinit	41
Grundlagen der Chemie	19	Quarzite	41
Atome	19	Marmore	42
Chemische Elemente	19	▷ Technische Eigenschaften und Prüfung	43
Moleküle	19	Messen der Druckfestigkeit	43
Gemenge	20	Messen der Biegefestigkeit	44
▷ Minerale	21	Messen der Abriebfestigkeit	44
Form und Aufbau	21	Messen der Frostfestigkeit	44
Entstehung	21	Messen der Wasseraufnahme	45
Farbe	21	Messen der Dichte	45
Strichfarbe	21	Weitere Gesteinsprüfungen	45
Glanz	22	▷ Gesteinsverwitterung am Bauwerk	46
Ritzhärte	22	Witterungsbeständigkeit	46
Spaltbarkeit	22	Mineralbestand	46
Weitere Merkmale	23	Porenraum und Kapillarkraft	46
▷ Wichtige Minerale	23	Kornbindung	47
Quarz	23	Physikalische Gesteinszerstörung	47
Feldspat	23	Temperaturwechsel	48
Glimmer	24	Salzspaltung	48
Pyroxene	24	Abrieb durch Winderosion	48
Amphibole	24	Chemische Gesteinszerstörung	48
Olivin	25	Lösungskraft des Regenwassers	48
Serpentinit	25	Aggressive Stoffe im Regenwasser	48
Calcit, Kalkspat	25	Aggressive Stoffe in der Luft	49
Dolomit	25	Biologische Verwitterung	49
Gips	26	Tierische Ausscheidungen	49
Minerale in Spuren	26	Pflanzliche Ausscheidungen	49
Weitere Minerale	26	Wurzeln und keimende Samen	50
▷ Wichtige Gesteine in der Steinbearbeitung	26	Bautechnische Fehler	50
Magmatische Gesteine	27	Mangelnder Schutz vor Niederschlägen	50
Granit	28	Gesimse und Vorsprünge ohne Gefälle	50
Syenit	28	Schadhafte Fugen	50
Diorit	28	Zu dichter Fugenmörtel	50
Gabbro	28	Falsche Steinauswahl	50
Peridotit	29	Industriell gefertigte Steine	51
Foyait	29	▷ Mauerziegel	51
Ergussgesteine	29	▷ Betonsteine	52
Rhyolith	30	▷ Kalksandsteine	52
Trachyt	30	Beton und Betonwerkstein	54
Andesit	30	▷ Herstellen von Beton	54
Basalt	31	▷ Betonwerksteine	55
Pikrit	32	Engineered Stone	56
Erscheinungsformen von Ergussgesteinen	32	▷ Herstellen von Engineered Stone	56
Sedimentgesteine	33	▷ Eignung	57
Arten der Verwitterung	33	▷ Verarbeiten	57
		▷ Pflegen und Reinigen	58

<b>Keramische Fliesen</b>	<b>59</b>	<b>Gestalten</b>	
▷ Klassifizierung von keramischen Fliesen und Platten	59	<b>Grundlagen der Gestaltung</b>	<b>89</b>
Abriebklassen	60	▷ Formen	89
▷ Rutschsicherheit und Rutschhemmung	61	Kreis	89
▷ Außenbereich	61	Quadrat	90
▷ Großformatige Fliesen	62	Stehendes Rechteck	90
▷ Oberflächenbehandlung	62	Kreuz	91
Unglasierte keramische Fliesen	62	Symmetrie	91
Glasierte keramische Fliesen	62	Asymmetrie	91
<b>Bindemittel</b>	<b>63</b>	▷ Symbole	92
▷ Gips	63	Definition	92
▷ Kalk	64	Geschichte	92
▷ Zement	65	Christliche Symbole	93
▷ Weitere Bindemittel	66	Kreuzformen	95
<b>Zuschlagstoffe</b>	<b>67</b>	Christuszeichen	95
<b>Mörtel</b>	<b>68</b>	Anker	95
▷ Mauermörtel	68	Symbole aus anderen Kulturen	96
▷ Putzmörtel	69	Spirale	96
▷ Estrichmörtel	69	Chinesisches Zeichen Yin und Yang	96
▷ Mörtelzubereitung	69	Labyrinth	96
<b>Dämmstoffe</b>	<b>70</b>	Berufszeichen	97
▷ Wärmedämmung	70	<b>Freihandzeichnen</b>	<b>98</b>
▷ Wärmespeicherung	71	▷ Parallelen	98
▷ Schalldämmung	71	▷ Rechtecke	99
<b>Sperrstoffe</b>	<b>72</b>	▷ Kreise	100
▷ Flächendichtungsmittel	72	▷ Glaskörperprinzip bei ebenflächigen	
▷ Fugendichtungsmittel	72	Körpern	101
<b>Metalle</b>	<b>73</b>	▷ Glaskörperprinzip bei runden Körpern	103
▷ Eisen und Stahl	73	▷ Grautöne bei ebenflächigen Körpern	104
Roheisengewinnung	73	Zeichnen von Grautönen	104
Stahlerzeugung	74	Darstellen eines Quaders	105
▷ Nichteisenmetalle	76	Darstellen des Raums zwischen	
Gold	76	Quadern	105
Silber	77	▷ Grautöne bei runden Körpern	106
Kupfer	77	▷ Schnittlinien	107
Bronze	78	▷ Körperzeichnen	108
Blei	78	▷ Räumliche Situationen	109
Aluminium	78	▷ Fluchtpunktperspektive	110
▷ Metallkorrosion	79	<b>Schrift</b>	<b>111</b>
Chemische Korrosion	79	▷ Historische Schriften	111
Elektrochemische Korrosion	79	Kapitalis Quadrata	111
<b>Kunststoffe</b>	<b>80</b>	Unziale	112
▷ Herstellung von Kunststoffen	81	Gotische Minuskel	113
Polymerisation	81	Fraktur	114
Polykondensation	81	Antiqua	114
Polyaddition	81	Groteskschrift	115
▷ Kunststoffarten	82	Block-Antiqua	116
Thermoplaste (Plastomere)	82	▷ Grundgesetze des Schriftschreibens	117
Duroplaste (Duromere)	82	Proportionen der Buchstaben	118
Elastomere	82	Keilförmig vertieft eingehauene Schrift	119
<b>Bauphysik und Bauchemie</b>	<b>83</b>	Erhabene Schrift	120
▷ Chemische Grundstoffe	83	Bildung von Wörtern	121
▷ Physikalische und chemische Grundlagen	84	Tönen und Vergolden einer Schrift	123
Physikalische Vorgänge	84	Bleischrift	124
Chemische Vorgänge	85	Geblasene Schrift	125
▷ Säuren, Laugen und Salze	86	▷ Digitale Schriften	126
Säuren	86	Vorteile des Digitalisierens	126
Laugen	87	Digitalisieren vorhandener Schriften	127
Salze	88	Schriften verändern und anpassen	127
		Zeichen verändern	127
		Kursiv und Fett	127
		Kontur	128
		Perspektive	128
		Effekte	128

<b>Stilkunde Architektur</b>	<b>129</b>																																																																					
▷ <b>Griechische Baukunst</b>	<b>130</b>	<b>Bauweisen in Frankreich und Deutschland</b> 154																																																																				
Zeit der Dorer und Ionier	130	Gotische Kirchen in Frankreich 154																																																																				
Tempel als Gotteshaus	131	Gotische Kirchen in Deutschland 154																																																																				
Wirkung des Tempels	131																																																																					
Säulenordnungen	133	<b>Bau- und Zierformen</b> 155																																																																				
Hellenistische Zeit	134	Pflanzenformen 155																																																																				
▷ <b>Römische Baukunst</b>	<b>135</b>	Schleierwerk 155																																																																				
Säulenordnungen	135	Fensterrose 155																																																																				
Säulen als Zeichen des Machtan- spruchs	135	Wimperg 155																																																																				
Gleichzeitige Verwendung der unterschiedlichen Säulenordnungen	136	Wasserspeier 156																																																																				
Bogen und Gewölbe	137	Zangenloch und Sprengring 156																																																																				
Bogen	137	Entwicklung des Fenstermaßwerks 156																																																																				
Scheitrechter Sturz	137																																																																					
Gewölbe	137																																																																					
Kuppel	138																																																																					
Römische Bauwerkstypen	138	▷ <b>Baukunst der Renaissance</b> 157																																																																				
Tempel	138	Proportion und Harmonie 157																																																																				
Basilika	139	Paläste 157																																																																				
Aquädukt	139	Zentralkirchen 158																																																																				
Amphitheater	139	Bürgerhäuser 158																																																																				
Triumphbogen und Siegessäule	139	Renaissanceschlösser 159																																																																				
Weitere römische Bautypen	139																																																																					
▷ <b>Frühchristliche Baukunst</b>	<b>140</b>																																																																					
Frühchristliche Basiliken	141	▷ <b>Baukunst des Barocks</b> 160																																																																				
Frühchristliche Zentralkirchen	141	Entstehung des Barocks 161																																																																				
Ravennatische Baukunst	141	Kirchen im Barock 161																																																																				
San Vitale	142	Typische barocke Kirchenfassaden 161																																																																				
Grabmal des Theoderich	142	Typische barocke Kircheninnenräume 161																																																																				
Ravennatisches Trichterkapitell	142	Schlösser im Barock 162																																																																				
▷ <b>Karolingische Baukunst</b>	<b>143</b>	Treppenhaus als Empfangsbühne 162																																																																				
Pfalzkapelle in Aachen	143	Dominanz der Mittelachse 162																																																																				
St. Georg in Reichenau-Oberzell	143																																																																					
▷ <b>Romanische Baukunst</b>	<b>144</b>	▷ <b>Baukunst des Rokokos</b> 163																																																																				
Grundriss romanischer Kirchen	144	Spätbarocke Kirchen 163																																																																				
Frühromanik	144	Landschlösschen als Pendant zur																																																																				
Hoch- und Spätromanik	145	Stadtresidenz 163																																																																				
Außenbau romanischer Kirchen	146	Architekturteile und Schmuckelemente 164																																																																				
Frühromanik	146	Risalit 164																																																																				
Hochromanik	146	Säule und Baluster 164																																																																				
Spätromanik	147	Bandelwerk 164																																																																				
Mauertechnik	147	Atlant 164																																																																				
Unterschiedliche Bauphasen	147	Putte 164																																																																				
Westseite romanischer Kirchen	148	Fensterformen 165																																																																				
Westwerk	148																																																																					
Doppelchoranlage	148	▷ <b>Architektur des Klassizismus</b> 166																																																																				
Doppelturmfassade	148	Schmucklose, klare Formen 166																																																																				
Schaufassade	149																																																																					
Bauteile und Baugliederung	149	▷ <b>Architektur des Historismus und</b>																																																																				
Gewölbeformen	149	Eklektizismus 167																																																																				
Krypta	149	Neogotik 167																																																																				
Emporenbasilika	150	Gründerstil 167																																																																				
Blendarkaden	150																																																																					
Säulenbasis	150	▷ <b>Architektur im 20. Jahrhundert</b> 168																																																																				
Zwerggalerie	150	Architektur des Jugendstils 168																																																																				
Stufenportal	150	Ingenieurbaukunst 169																																																																				
Kapitelle	150	Architektur der 1920er-Jahre 169																																																																				
▷ <b>Gotische Baukunst</b>	<b>151</b>	Vereinheitlichung des Raums	151	Architektur der 1980er-Jahre 170	Betonung der Senkrechten	151	Architektur um die Jahrtausendwende 172	Merkmale gotischer Kirchengrundrisse und -innenräume	151	1990er-Jahre 172	Gotische Kirchenfassaden	153	2000er-Jahre 173	Abführung der Last	153		Betonung der Senkrechten	153		Merkmale gotischer Kirchenfassaden	153				<b>Stilkunde Skulptur und Plastik</b> 174	▷ <b>Archaische Skulptur Griechenlands</b>	<b>175</b>		▷ <b>Klassische Skulptur Griechenlands</b>	<b>175</b>		▷ <b>Hellenistische Skulptur</b>	<b>176</b>		▷ <b>Römische Skulptur</b>	<b>177</b>		▷ <b>Skulptur der Romanik</b>	<b>178</b>		▷ <b>Skulptur der Gotik</b>	<b>179</b>		▷ <b>Skulptur der Renaissance</b>	<b>180</b>		▷ <b>Skulptur des Barocks</b>	<b>180</b>		▷ <b>Skulptur im 19. Jahrhundert</b>	<b>181</b>		▷ <b>Skulptur und Plastik des 20. Jahrhunderts</b>	<b>182</b>		Anregungen aus der Malerei	182		Plastik des Impressionismus	182		Plastik des Expressionismus	183		Kubismus, Surrealismus, Konstruk- tivismus	183				<b>184</b>
Vereinheitlichung des Raums	151	Architektur der 1980er-Jahre 170																																																																				
Betonung der Senkrechten	151	Architektur um die Jahrtausendwende 172																																																																				
Merkmale gotischer Kirchengrundrisse und -innenräume	151	1990er-Jahre 172																																																																				
Gotische Kirchenfassaden	153	2000er-Jahre 173																																																																				
Abführung der Last	153																																																																					
Betonung der Senkrechten	153																																																																					
Merkmale gotischer Kirchenfassaden	153																																																																					
		<b>Stilkunde Skulptur und Plastik</b> 174																																																																				
▷ <b>Archaische Skulptur Griechenlands</b>	<b>175</b>																																																																					
▷ <b>Klassische Skulptur Griechenlands</b>	<b>175</b>																																																																					
▷ <b>Hellenistische Skulptur</b>	<b>176</b>																																																																					
▷ <b>Römische Skulptur</b>	<b>177</b>																																																																					
▷ <b>Skulptur der Romanik</b>	<b>178</b>																																																																					
▷ <b>Skulptur der Gotik</b>	<b>179</b>																																																																					
▷ <b>Skulptur der Renaissance</b>	<b>180</b>																																																																					
▷ <b>Skulptur des Barocks</b>	<b>180</b>																																																																					
▷ <b>Skulptur im 19. Jahrhundert</b>	<b>181</b>																																																																					
▷ <b>Skulptur und Plastik des 20. Jahrhunderts</b>	<b>182</b>																																																																					
Anregungen aus der Malerei	182																																																																					
Plastik des Impressionismus	182																																																																					
Plastik des Expressionismus	183																																																																					
Kubismus, Surrealismus, Konstruk- tivismus	183																																																																					
		<b>184</b>																																																																				

▷ Skulptur und Plastik im 21. Jahrhundert	186	Anwenden der Winkelfunktionen	233
Skulptur im Museum von heute	187	Welche Funktionen benutze ich?	233
Eine neue Kunst im öffentlichen Raum?	188	Umrechnen von Dezimalen in Minuten	233
Winkel antragen im Gelände		Winkel antragen im Gelände	234
▷ Neigungen		238	
Möglichkeiten der Neigungsangabe		238	
Umrechnen der Neigungsangaben		239	
▷ Treppen		241	
Treppenformel		241	
Treppenangabe		242	
Lichte Durchgangshöhe		242	
Podest		243	
Armlängen bei gewendeten Treppen		243	
Treppenverziehungen		244	
▷ Formelsammlung		247	
Geometrie		248	
▷ Geometrische Grundsätze		248	
Gerade/Parallele		248	
Dreieck		248	
Kreis		249	
▷ Schwerpunktkonstruktionen		250	
▷ »Goldener Schnitt«		251	
▷ Streckenteilungen		251	
▷ Konstruktion des rechten Winkels		251	
▷ Aufmessen eines Winkels am Bau		251	
▷ Vergrößern und Verkleinern		252	
Proportionalwinkel		252	
Rechnerisch		252	
Rasterverfahren		252	
▷ Gehrungslinien		253	
▷ Abrundungen		254	
▷ Ermitteln des Kreismittelpunkts		254	
▷ Aufmaß von Kreisbögen		255	
Aufmessen einer konvexen Form mit unzugänglichem Mittelpunkt		255	
Aufreißen einer konvexen Form		255	
Aufmessen und Aufreißen einer konkaven Form		255	
▷ Aufmaß einer Säule		255	
▷ Aufmaß eines Spitzbogens		255	
▷ Spiralkonstruktionen		256	
Spirale mit zwei Mittelpunkten		256	
Spirale mit vier Mittelpunkten		256	
Spirale mit acht Mittelpunkten		256	
▷ Konstruktion ionischer Voluten nach Vignola		256	
▷ Bogenkonstruktionen		257	
Scheitrechter Bogen aus gleichseitigem Dreieck		257	
Stichbogen = Segmentbogen		257	
Rundbogen		257	
Normaler Spitzbogen		257	
Überhöhter Spitzbogen		257	
Gedrückter Spitzbogen		258	
Sternbogen		258	
Tudorbogen		258	
Hufeisenbogen		258	
Normaler Kleeblattbogen		258	
Spitzer Kleeblattbogen		259	
Kielbogen		259	
Korrbogen aus drei Mittelpunkten		259	
Korrbogen aus fünf Mittelpunkten		259	
Steigender oder Hüftbogen		260	
Ellipse, konstruiert aus den beiden Durchmesserkreisen		260	
Ellipse, mit Schnur konstruiert		260	
Parabel		260	
▷ Berechnen von Längen	205		
Maße eintragen in Bauzeichnungen	205		
Maßstäbe	205		
Maße ergänzen	206		
Längenausgleich bei Plattenbelägen	208		
Satz des Pythagoras	209		
▷ Berechnen geradlinig begrenzter Flächen	210		
▷ Plattenbeläge im Verband	213		
▷ Berechnungen am Kreis	215		
Kreisumfang	215		
Kreisfläche	215		
Bogenlänge	215		
Kreisausschnitt	215		
Kreisabschnitt	216		
Ellipse	216		
▷ Berechnen von Körpern	220		
Formeln	221		
Gleich dicke Körper	221		
Zugespitzte Körper	221		
Abgestumpfte Körper	222		
Sonstige Körper	223		
▷ Berechnen der Masse	226		
▷ Winkelfunktionen	230		
Allgemeines	230		
Beobachtung	230		
Begriffe	231		
Tabellen und Taschenrechner	232		
Beobachtung bei Tabellen	232		
Winkelfunktionen mit dem Taschenrechner	233		

▷ Pässe und Fischblasen	261	Abformen	298
Dreipass	261	Herstellen starrer Formen	298
Vierpass	261	Herstellen elastischer Formen	303
Fünfpass	261	▷ Bildhauerische Übertragungstechniken	307
Sechspass	261	Raster	307
Zweiteilige Fischblase	262	Brücke	308
Dreiteilige Fischblase	262	Harfe	308
Vierteilige Fischblase	262	Einmessen ohne Rahmen	309
Fünfteilige Fischblase	262	3-Zirkel-Punktieren	310
▷ Maßwerkskonstruktionen	263	Proportionalwinkel	311
▷ Treppenverziehen	264	Punktiergerät	312
Gerade Treppe	264	Vorbereitung	312
Viertelgewendelte Treppe	265	Einmessen und Befestigen des Dorns	312
<b>Fachzeichnen</b>	<b>266</b>	am Modell	312
▷ Rechtwinklige Parallelprojektion	266	Einmessen und Befestigen des Dorns	312
Gegeben Schrägbild, gesucht Risse	267	am Werkstein	313
Arten von Schrägbildern	268	Anhängen des Punktiergeräts	314
Gegeben Risse, gesucht Schrägbild	269	Grobes Zurichten des Werksteins	316
Grundlegende Beobachtungen	270	Ansetzen der Punktieradel	316
Übertragung eines Punktes ins Schrägbild	270	Setzen exakter Punkte	317
Ergänzung von Riss und Schrägbild	271	Bearbeiten des Werksteins mit dem	
▷ Bemaßung	272	Spitzeisen	317
▷ Schnittführung, Materialdarstellung,	274	Bearbeiten der Werksteinoberfläche	318
Linienarten	274	3-D-Scanner	318
Schnittführung	274	<b>Handwerkliche Steinbearbeitung</b>	<b>319</b>
Materialdarstellung	275	▷ Arbeitsvorbereitung	319
Linienarten	275	Transportieren und Aufbänken	322
▷ Wahre Größen	277	Druckluft	324
Unverkürzt – verkürzt	277	Werkzeuge	326
Rechteck als wahre Fläche	277	Drucklufthämmer mit Flatter- oder	
Beliebiges Vieleck als wahre Fläche	278	Rohrschiebersteuerung	326
Zylinderschnitte	279	Druckluftbohrhämmer	326
Ellipsenkonstruktion	280	Kleine Druckluftwerkzeuge	327
Mantelabwicklung	280	Schwingungsdämpfung	328
<b>CAD-Einsatz im Natursteinbereich</b>	<b>282</b>	Pflegen und Warten	328
▷ Draht-, Flächen- und Volumenmodell	283	Stahl- und Hartmetallwerkzeuge	328
▷ Texturen	284	Herstellung	329
▷ Schablonen	285	Eigenschaften	330
▷ Layer, Linie und Block	285	Werkzeugtypen	330
▷ CAD-Systeme im Betriebsablauf	286	Werkzeuge schleifen	330
▷ CAD für die CNC-Fertigung	288	Schlagwerkzeuge	330
▷ Kriterien für die Auswahl des geeigneten		Gravierwerkzeuge	331
CAD-Systems	289	Spitzeisen	331
<b>WERKSTATT</b>		Setz- oder Sprengiesen	331
<b>Bildhauerische Techniken</b>	<b>291</b>	Zahneisen	331
▷ Gestalterische Grundlagen	291	Pressluft-Hartmetallbohrer	332
Proportion	292	<b>Oberflächengestaltung</b>	332
Komposition	293	Bearbeitungstechniken von Sandstein	332
Form	293	Arten des Scharrierens	
Material	294	als Endbearbeitung	336
Oberfläche	294	Bearbeitungstechniken von Kalkstein	337
Farbe	294	Bearbeitungstechniken von Granit	339
▷ Skulptur, Plastik, Relief	295	<b>Spalten von Rohmaterial</b>	341
Skulptur	295	<b>Werkstücke bearbeiten</b>	343
Plastik	295	Vom Randschlag zur Fläche	343
Relief	295	Erster Randschlag	343
▷ Entwurfstechniken	296	Zweiter Randschlag	345
Modellieren	296	Das »Ersehen«	346
Ton	297	Dritter und vierter Randschlag	346
Gips	297	Schablonen und Risse	348
		Anreißen auf dem Stein	350
		Grundformen der Steinprofile	351
		Zusammengesetzte Profile	352
		Herstellen einfacher Profilformen	354
		Profilläufe	356
		Innere und äußere Profilwiederkehr	357
		Profilanbretzung	358
		Profiltotlauf	358
		Profilverkröpfung	358

<b>Maschinelle Steinbearbeitung</b>	<b>359</b>
<b>Steuern und Programmieren</b>	<b>359</b>
Aufmessen	361
SPS-Steuerung	361
CNC-Steuerung	361
Antriebe	362
Scannen	363
<b>Abbauen und Gewinnen</b>	<b>364</b>
Gattersägen	<b>366</b>
Diamantseilsägen	<b>367</b>
Horizontalseil	368
Diamantkreissägen	<b>370</b>
Blockkreissäge	370
Tagliablocchi	371
Ablängsäge	371
Brückensäge	372
Diamanttrennscheiben	375
CNC-Bearbeitungszentren	<b>377</b>
Roboter	379
CNC-Werkzeuge	379
Schleifmaschinen	<b>381</b>
Flächenschleifer	382
Gelenkarm-Fräs- und Schleifmaschinen	382
Kantenschleifmaschinen	383
Schleifwerkzeuge	386
Bohrmaschinen	<b>388</b>
Wasserstrahl-Schneidanlagen	<b>389</b>
Verlängerung von Standzeiten	390
Sandstrahlen	<b>391</b>
Staub und Schlamm	<b>392</b>
Wasser aufbereiten	392
Luft reinigen	393
Transportieren	<b>394</b>
Gabelstapler	395
Stahlseite und Ketten	396
Vakuumheber	396
Plattenzangen	397
Hebebänder	397
Fahrzeuge für Montagearbeiten	398

## BAUSTELLE

<b>Grundlagen der Natursteinkonstruktion</b>	<b>399</b>
<b>Festigkeitsvorschriften</b>	<b>399</b>
<b>Bauphysikalische Vorschriften</b>	<b>399</b>
<b>Bearbeitungstechnische Regeln</b>	<b>400</b>
<b>Ästhetische Regeln</b>	<b>400</b>
<b>Versetzrichtlinien und -zeichnungen</b>	<b>400</b>
<b>Fassade, Wand, Mauer</b>	<b>401</b>
<b>Fassadenbekleidung aus Naturstein</b>	<b>401</b>
Materialauswahl	403
Bemessen der Platten	404
Mindestplattendicke	405
Formate der Bekleidungselemente	405
Verankern	405
Bemessen der Verankerungen	406
Zeichengebung für Ankerauflistungen	407
Befestigen der Natursteinplatten	<b>408</b>
Befestigen mit Ankerdornen	408
Befestigen mit Steckdornen	409
Befestigen mit Schraubankern	409
Befestigen mit Profilstegen	410

<b>Fugen und Hinterlüftungszone</b>	<b>410</b>
Fugenausbildung bei Bekleidungen	410
Offene Plattenfugen	410
Mit Fugendichtstoff geschlossene Plattenfugen	410
Anschlussfugen	410
Bauwerkstrennfugen	411
Wärmeschutz der Außenwand	411
Verankerungssysteme	<b>412</b>
Traganker	412
Halteanker	412
Mörtelanker	413
Anschraubanker	414
Anschweißanker	414
Leibungsplatten mit Verbindungen und Verankerungen	414
Deckenbekleidung	416
Verankerungsgrund	<b>416</b>
Ankermörtel	416
Ankerbohrloch	416
Bohrgerät	417
Prüffähige Unterlagen – prüfende Instanzen	417
Überwachungs- und Prüfpflicht	417
Erforderliche Unterlagen	417
Anfertigung der Fassadenzeichnungen	417
»Zustimmung im Einzelfall«	418
Wirtschaftliche Auftragsabwicklung	<b>418</b>
Gesteinsprüfungen	<b>419</b>
Grundlagen des Versetzens von Fassaden	<b>419</b>
Häufige Fehler beim Versetzen	421
Fenster- und Türumrahmungen	<b>422</b>
Fensterbank	422
Gewände	423
Stürze	424
Wandbekleidungen aus Naturstein	<b>425</b>
Hinterlüftete Wandbekleidung	426
Hinterlüftete Deckenbekleidung	428
Fugen in hinterlüfteten Bekleidungen	428
Angemörtelte und geklebte Bekleidungen	428
Fugen in angemörtelten und geklebten Bekleidungen	429
Mauern aus Naturstein	<b>430</b>
Mauerwerksarten und Verbände	<b>431</b>
Mauerabdeckungen	434
Werksteinbögen	435
Mauerwerkskonstruktion	<b>436</b>
Allgemeine Anforderungen	436
Versetz- und Fugenmörtel	436
Planen eines Mauerwerks	<b>438</b>
Verblendmauerwerk	439
Vorsatzmauerwerk	439
Sach- und fachgerechtes Ausführen von Mauerwerk	<b>442</b>
Verfüllen der Fugen	442
Fugenglattstrich	442
Boden	
<b>Natursteinböden</b>	<b>443</b>
Eignung und Auswahl des Bodenbelags	<b>443</b>
Allgemeine Kriterien	443
Untergrundbewertung und -vorbereitung	444
Estrich als Verlegeuntergrund	<b>444</b>
Kennzeichnung von Estrichen	445
Konstruktionsarten von Estrichen	445
Verbundestrüche (DIN 18 560-3)	445
Estriche auf Trennschicht (DIN 18 560-4)	446
Estriche auf Dämmsschicht (DIN 18 560-2)	447
Beheizte Estriche (DIN 18560-2)	448
Restfeuchtebestimmung (CM-Messung)	449

Funktionsheizen und Belegereifheizen	449	Bohren und Montieren der Wandanker	487
Fugen	450	Einbaubedingungen und Kontrolle	487
Estrich auf Balkonen, Terrassen, Loggien	450	<b>Reinigen, Schützen und Pflegen</b>	<b>488</b>
Estrichbindemittel	451	<b>Reinigen</b>	<b>488</b>
Zementestriche	451	Arten von Schmutz	488
Calciumsulfatgebundene Estriche	451	Oberflächenschmutz	488
Gussasphaltestriche	452	Tiefenschmutz	488
Ausgleich von Gussasphaltestrichen	453	Arten der Reinigung	489
Magnesiaestriche	453	Grundreinigung	489
Reaktionsharzestriche	453	Reinigungsmittel	489
<b>System- und Hohlböden als Untergrund</b>	<b>454</b>	<b>Schützen</b>	<b>490</b>
Nass-Hohlboden	454	Arten von Schutzbehandlungen	490
Trocken-Hohlboden	454	Versiegelung	490
<b>Verlegungarten</b>	<b>455</b>	Imprägnierung	490
Dünnbettverlegung	455	<b>Pflegen</b>	<b>491</b>
Definition und Spezifikation	456	Unterscheidung nach Funktion des Belags	491
Zu kennzeichnende Eigenschaften	456	Böden im privaten Bereich	492
Grundieren	456	Böden in gewerblichen Objekten	492
Ausgleichen oder Spachteln	457	Dauernassbereiche	492
Bindemittel	457	<b>Denkmalpflege und Restaurierung</b>	<b>493</b>
Verlegeverfahren	458	<b>Berufsbilder in der Denkmalpflege</b>	<b>493</b>
Sonderfall: Abdichten von Nassbereichen	458	Steinmetz- und Restauratorenausbildung im Vergleich	493
Sonderfall: Naturstein auf einem barrierefreien Badezimmerboden	460	Restaurator im Handwerk / Steinmetz im Denkmalschutz	494
Mittelbettverlegung	461	Arbeiten im Denkmalschutz	494
Dickbettverlegung	461	<b>Grundlagen der Denkmalpflege</b>	<b>495</b>
Verarbeiten im Dickbett	462	Historische Steinbearbeitung	495
Verlegen mit Drainagemörteln	463	Altägypten	496
Verfahren und Konstruktionen	464	Griechische Antike	497
Sonderfall: Treppen im Außenbereich	466	Römische Antike	498
Verfugen	467	Romanik	498
<b>Natursteintreppen</b>	<b>469</b>	Gotik	499
Grundbegriffe	469	Renaissance	500
Treppenformen	470	Barock	500
Hauptmaße der Treppen	470	20. Jahrhundert	501
Stufenarten und Stufenprofile	471	Romanik und Neoromanik im Vergleich	501
Treppenkonstruktionen	471	Fazit	501
Treppenaufmaß	472	<b>Steinbearbeitungstechniken in der Denkmalpflege</b>	<b>502</b>
Vorbereitung	472	Einsatz historischer Werkzeuge	502
Digitales Aufmessen	473	Oberflächenbearbeitungen der Romanik	502
Stufenbekleidung im Mörtelbett	473	Oberflächenbearbeitungen der Gotik	504
Vorbereitung	473	Oberflächenbearbeitungen d. Renaissance	505
Versetzen der Stufen	474	Oberflächenbearbeitungen des Barocks	506
Versetzen auf gewendeltem Lauf	476	Oberflächenbearbeitungen d. Klassizismus	506
Versetzen von Block- und Keilstufen	477	<b>Anrisstechniken</b>	<b>507</b>
Ansetzen von Sockelleisten und		Fixieren von AnrisSEN	508
Wandwangen	477	Risstypen	508
Treppenbekleidung auf Trittschalldämmung	478	<b>Versetztechniken</b>	<b>509</b>
Stahlbetonwangen als Stufenlager	478	Versetzen von Quadersteinen in Kalkzementmörtel	509
Versetzen der Stufen	479	Versetzen von Rippengewölben und statisch notwendigen Steinelementen mit Mörtel	509
Freitragende Tragbolzentreppen	480	Versetzen von frei stehenden Bauteilen mit Mörtel	509
Rechtliche Voraussetzungen	480	<b>Verbleitungstechniken</b>	<b>510</b>
Grundbegriffe	481	Verkleemann von Quadersteinen	510
Einbolzentreppen (WE1)	481	Verbleien von Rippen (Stabwerk)	511
Zweibolzentreppen (WF2)	481	<b>Begriffe und Definitionen</b>	<b>512</b>
Spindeltreppen	482	Grundbegriffe der Steinrestaurierung	512
Planen und Auslegen	482	Konservieren	512
Festigkeitsklassen von Natur- und		Restaurieren	512
Betonwerkstein	483	Renovieren	513
Bohrlöcher in den Trittstufen	483	Rekonstruieren	513
Überbrückung bei fehlenden		Sanieren	513
Wandabschnitten und Wandöffnungen	483	Kopieren	513
Tragbolzen mit verdeckter Hülse	484		
Außenbereich	484		
Schallschutz	484		
Verankern der An- und Austrittsstufe	484		
Treppenaufmaß	485		

Reversibilität	513
Irreversibilität	513
<b>Begriffe aus der Bauphysik</b>	<b>514</b>
Kapillarität	514
Kondensation	514
Diffusion	514
Adsorption	515
Emulsion	515
Dispersion	515
Suspension	515
<b>Schadensphänomene an Natursteinen</b>	<b>515</b>
Verwitterung	515
Materialveränderung	516
Verformung	516
Rissbildung und Bruch	516
Zerfall und Auflösung	517
Korrosion	517
Verfärbung und Ablagerung	517
Krusten	518
Biogener Bewuchs, Beschichtung und Graffiti	519
Mechanische und nicht mechanische Schäden	519
<b>Bestandsaufnahme und Dokumentation</b>	<b>520</b>
<b>Sicherung und Vorfestigung</b>	<b>521</b>
<b>Salzreduzierung</b>	<b>522</b>
Kompressen	522
Wasserbad	522
<b>Reinigung</b>	<b>523</b>
Manuelles Reinigen	523
Reinigen mit Dampf	524
Reinigen mit Strahlverfahren	524
Reinigen mit Ultraschall und Laser	524
Biologische Verfahren	524
<b>Konservierungstechnologien</b>	<b>525</b>
Festigen	525
Injektion	525
Volltränkung	525
Verpressen von Rissen	525
Imprägnieren	525
<b>Restaurierungstechnologien</b>	<b>526</b>
Ergänzungsmaßnahmen	526
Kitten und Antragen	526
Verfügen	526
Ergänzen	527
Vierungen ergänzen	528
Verdübeln	528
<b>Bindemittel zum Verkleben mineralischer Werkstoffe</b>	<b>529</b>
Klebstofftypen für mineralische Werkstoffe	530
Reaktionsklebstoffe	530
Epoxidharz und Polyesterharz	531
Mineralische Klebstoffe	531
Gips	531
Kalk	531
Zement	531
Festigkeiten in der Klebschicht	532
Reversibilität von Klebungen	532
Deklaration der Inhaltsstoffe	533
<b>Farbfassungen</b>	<b>534</b>
Historische Anstrichstoffe	535
Moderne Anstrichstoffe	535
Rekonstruktion und Retusche	535
<b>Überwachung und Kontrolle</b>	<b>535</b>

## SOZIALKOMPETENZ

<b>Sicherheit und Gesundheitsschutz</b>	<b>537</b>
▷ <b>Lärmschutz</b>	538
▷ <b>Umgang mit Staub</b>	538
Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln	539
Wartung der Absauganlagen	539
▷ <b>Lagern</b>	540
Rohblöcke	540
Platten	540
▷ <b>Transportieren</b>	541
Plattenzangen und -klemmen	541
Vakuumheber	542
Hebebänder	543
Gabelstapler	544
»Staplerschein«	544
Be- und Entladen des Lkws	544
Heben und Tragen schwerer Lasten	545
▷ <b>Sicherer Umgang mit handgeführten Werkzeugen</b>	546
Werkzeuge zum Blockspalten	546
Schlagwerkzeuge	546
Elektrowerkzeuge	547
Rotierende Schleifwerkzeuge	547
Vibrierende Werkzeuge	547
▷ <b>Sicherheit bei der maschinellen Steinbearbeitung</b>	548
Allgemeine Anforderungen an Maschinen	549
Diamantseilsägen	549
Säge- und Fräsmaschinen, Blockkreis- und Gattersägen	550
<b>Berufsausbildung</b>	<b>551</b>
▷ <b>Verhalten im Ausbildungsbetrieb</b>	551
Berichtsheft	552
▷ <b>Verhalten in der Berufsschule</b>	553
Prüfungen	553
▷ <b>Überbetriebliche Ausbildung</b>	553

## ANHANG

<b>Aufgaben und Lösungen</b>	<b>559</b>
▷ <b>Aufgaben Fachrechnen</b>	559
▷ <b>Aufgaben Handwerkliche Steinbearbeitung</b>	564
▷ <b>Aufgaben Natursteintreppen</b>	575
▷ <b>Lösungen Fachrechnen</b>	577
<b>Autorenverzeichnis</b>	<b>579</b>
<b>Register</b>	<b>580</b>
<b>Bildnachweis</b>	<b>599</b>