

Inhalt

Zum Geleit	15
1. Einleitung	17
1.1. Zum wissenschaftlichen Ansatz und zu den Quellengrundlagen	18
1.2. Quellenkritik	18
1.2.1. Historische Fachliteratur	18
1.2.2. Regionale Quellen	20
1.2.3. Jüngere Forschungsliteratur	21
1.3. Zur Gliederung des Buches	22
Teil A	
2. Allgemeines	23
2.1. Begriffsdefinitionen und verfahrenstechnische Grundlagen	23
2.1.1. Begriffsverwendung	23
2.1.2. Begriffe und Definitionen	23
2.1.2.1. Kalkstein und Dolomit	23
2.2. Bezeichnungen und Gliederungsansätze von Kalkstein und Kalk	25
2.2.1. Ausgangsmaterial und Konsistenz	25
2.2.1.1. Steinkalk	25
2.2.1.2. Erdkalk und Mergel	26
2.2.2. Zustand des Kalkes	27
2.3. Vorkommen und ihre Nutzung	27
2.3.1. Vorkommen und Verbreitung von Kalkstein	27
2.3.2. Die Erschließung und Verwertbarkeit von Kalklagerstätten	29
2.4. Hydraulische Bindemittel: die Beziehung Kalk – Zement – Beton	29
2.4.1. Die Entwicklungsgeschichte der Bindemittel Zement und Beton	29
2.4.2. Der Verfahrensgang der Zementherstellung	31
3. Anwendungsgebiete von Kalkstein und Kalk	31
3.1. Die Entwicklungschronologie der Verwendung von Kalkstein und Kalk (Übersicht)	31
3.2. Das Bauwesen	33
3.2.1. Ungebrannter Kalkstein	33
3.2.2. Gebrannter Kalk	34
<i>Exkurs 1 Gips (Sparkalk, trockener Kalk, Bindekalk)</i>	38
3.2.3. Kalkmörtel an historischen Bauwerken in Sachsen – Erkenntnisse aus der naturwissenschaftlichen Materialanalyse (von Heiner Siedel)	39
3.2.3.1. Untersuchungsmethoden	40
3.2.3.2. Nutzung von Dolomitkalkmörteln (Graukalken) in Sachsen	40
3.2.3.3. Historische Baukalke – trocken oder nass gelöscht?	41
3.2.3.4. Zusammenfassung und Ausblick	43
3.3. Die Landwirtschaft	43
3.4. Das Hüttenwesen	44
3.4.1. Beispiele für die Nutzung von Kalksteinen im Hüttenwesen Sachsens	45
<i>Exkurs 2 Das „Eisenwerk Lauchhammer“ (nach Trauschoidt 1825)</i>	46
3.4.2. Der Kalkbedarf der modernen Eisen- und Stahlindustrie	46
3.5. Die chemische Industrie	46
<i>Exkurs 3 Die Dresdner Gasbeleuchtung (nach Bolze 2006, 38)</i>	47
3.6. Sonstige Anwendungsgebiete	47
4. Die Steingewinnung	48
4.1. Voruntersuchung der Lagerstätte	48

4.1.1. Probeverfahren zu Eigenschaften und Güte des Kalksteins	48
4.1.1.1. Probefahren und -ablöschen	48
4.1.1.2. Die Verwendung von Scheidewasser	48
4.1.1.3. Erfahrungswissen der Kalkbrenner	49
4.1.1.4. Probeverfahren zum Brennen von Kalk aus Mergelstein	49
4.1.1.5. Probeverfahren über hydraulische Eigenschaften	49
4.1.2. Die wissenschaftliche Exploration von Lagerstätten	50
4.1.3. Techniken der Lagerstätten erkundung	50
4.2. Der Steinbruchbetrieb	50
4.2.1. Rechtliche Voraussetzungen, Besitzverhältnisse und Staatsinteressen	50
4.2.2. Gewinnungsmethoden in Kalkbrüchen	52
4.2.2.1. Das Abraumproblem	52
4.2.2.2. Vorindustrielle Kalkbrecherei	54
4.2.2.3. Sprengmittel	56
4.2.2.4. Kalkbrecherei als „Raubbau“	58
4.2.2.5. Die Aufbereitung der Rohsteine	59
4.2.2.6. Die Industrialisierung des Kalkbrechens	60
4.2.2.7. Saisonale Aspekte	62
4.2.3. Der Tiefbau	62
4.2.3.1. Vor- und Nachteile des Tiefbauverfahrens	65
4.2.3.2. Wasserstollen als Vorboten des Kalkbergbaus	67
4.2.3.3. Die Erschließung von Kalkbergwerken (Abbausysteme)	67
4.2.3.3.1. Ausbau von Stollen und Schächten in Kalksteingruben des 19. Jahrhunderts	72
4.2.3.4. Gewinnungs- und Fördertechniken	73
4.2.3.5. Saisonale Aspekte	73
4.2.3.6. Die Mechanisierung der Kalkbergwerke	73
4.2.4. Das Verhältnis von Kalksteingewinnung und Erzbergbau	74
<i>Exkurs 4 Aus dem „Rescript, die in denen Kalkbrüchen einbrechenden Geschicke</i>	
<i>und Trümmer von Erzen betr.“ (29. November 1717) (nach Schaffrath 1842, 585)</i>	75
4.2.5. Marmor: ein Sonderfall der Kalkbrecherei	76
5. Die Brennöfen	79
5.1. Typologische und entwicklungsgeschichtliche Gliederungsansätze	79
5.1.1. Gliederungsansätze für Kalköfen in historischen Fachpublikationen	79
5.1.2. Entwicklungslinien der Brenntechnologie	80
5.1.2.1. Kalköfen mit großer Flamme	80
5.1.2.1.1. Kalköfen mit großer Flamme und periodischem Betrieb	80
5.1.2.1.2. Kalköfen mit großer Flamme und kontinuierlichem Betrieb	82
5.1.2.2. Kalköfen mit kleiner Flamme	82
5.1.2.2.1. Kalköfen mit kleiner Flamme und periodischem Betrieb	82
5.1.2.2.2. Kalköfen mit kleiner Flamme und kontinuierlichem Betrieb	83
5.2. Beschreibungen der Kalkofentypen	83
5.2.1. Zur Entwicklungsgeschichte des vorneuzeitlichen Kalkbrennens	83
5.2.2. Meiler und Meileröfen	85
5.2.2.1. Zeitliche Einordnung und Verbreitung	85
5.2.2.2. Abgrenzung des Meilers gegenüber dem Kalkbrennen in Gruben und Setzöfen	86
5.2.2.3. Kurzbeschreibungen verschiedener Bauarten	86
5.2.2.3.1. Eisenzeitliche Kalkmeiler	86
5.2.2.3.2. Kalkmeiler mit Steinkohlenfeuerung (Beispiel Schlesien)	86
5.2.2.3.3. Meiler mit Steinkohlenfeuerung (Beispiel Belgien)	87
5.2.3. Kalkbrenngruben	87
5.2.3.1. Zeitliche Einordnung und Verbreitung	87
5.2.3.2. Weiterentwicklungen der Kalkbrenngruben	88

5.2.3.2.1. Von der Kalkbrenngrube zum Setzofen	88
5.2.3.2.2. Von der Kalkbrenngrube zum Trichterofen	89
5.2.4. Setzöfen	90
5.2.4.1. Kurzbeschreibung	90
5.2.4.2. Hinweise zur Unterscheidung offener und geschlossener Setzöfen	91
5.2.4.3. Namensformen	92
5.2.4.4. Allgemeine Merkmale	93
5.2.4.4.1. Grund- und Aufrissformen der Brennkammern	93
5.2.4.4.2. Ofengrößen	95
5.2.4.4.3. Die Lage der Öfen	95
5.2.4.4.4. Das Baumaterial	96
5.2.4.4.5. Feuerungen	96
5.2.4.4.6. Das Brennmaterial	97
5.2.4.4.7. Dachkonstruktionen und Überbauungen: die Kalkhütte	97
5.2.4.4.8. Die Betriebsweise	98
5.2.4.4.9. Nachteile der Öfen	99
5.2.4.5. Kurzbeschreibungen verschiedener Bauarten	99
5.2.4.5.1. Römische Grubenöfen (Feldöfen)	99
5.2.4.5.2. Mittelalterliche Kalköfen	99
5.2.4.5.3. Setzöfen als Ofenbatterie	102
5.2.4.5.4. Ingetiefer Brennschacht	103
5.2.4.5.5. Schachtförmige Setzöfen mit Rost	103
5.2.4.5.6. Würfelige Setzöfen	105
5.2.4.5.7. Feldöfen in Form liegender Zylinder (Beispiel Kassel)	105
5.2.4.5.8. Beispiele aus Sachsen	105
5.2.4.5.8.1. Offene Setzöfen = alte Harzer Öfen?	106
5.2.4.5.8.2. (Doppel-)Kammer-Erdbrandofen	107
5.2.4.5.8.3. Geithainer Ofen	108
5.2.5. Kalk- und Ziegelscheunen (Kammeröfen)	108
5.2.5.1. Kurzbeschreibung	108
5.2.5.2. Der Unterschied zwischen Kalk- und Ziegelscheune	109
5.2.5.3. Verbreitung	109
5.2.5.4. Allgemeine Merkmale	110
5.2.5.4.1. Das Gewölbe	110
5.2.5.4.2. Das Baumaterial	111
5.2.5.4.3. Die Massivität	113
5.2.5.4.4. Die Größe	113
5.2.5.4.5. Die Feuerungen	113
5.2.5.4.6. Dachkonstruktionen und Umbauung	114
5.2.5.4.7. Die Betriebsweise	115
5.2.5.4.8. Das Brennmaterial	115
5.2.5.5. Kurzbeschreibungen verschiedener Bauarten	118
5.2.5.5.1. Offene Kalk- und Ziegelöfen	118
5.2.5.5.1.1. (Würfelige) Öfen zu doppeltem Gebrauch (Elsässer Öfen)	118
5.2.5.5.1.2. Würfeliger Kalkofen (Pfälzer oder Württemberger Ofen)	119
5.2.5.5.1.3. (Alt-)Deutscher Ofen	119
5.2.5.5.2. Geschlossene Kalk- und Ziegelöfen	120
5.2.5.5.2.1. Berliner Kalköfen	120
5.2.5.5.2.2. (Geschlossene) Harzer Öfen in Sachsen	121
5.2.5.5.2.3. Holländische Öfen	123
5.2.5.5.2.4. Mehrkammeröfen	123
5.2.5.6. Nachteile und Schwächen	125

5.2.6. Trichteröfen	125
5.2.6.1. Kurzbeschreibung	125
5.2.6.2. Namensformen	125
5.2.6.3. Früheste Belege und Verbreitung	126
5.2.6.4. Detailbeschreibung	129
5.2.6.4.1. Der Schacht	129
5.2.6.4.2. Der Abzug (oder Austrag)	130
5.2.6.4.3. Der Rost	130
5.2.6.4.4. Die Größe der Öfen	130
5.2.6.4.5. Der Schüttraum	131
5.2.6.4.6. Das Dach	132
5.2.6.4.7. Rampen und Auffahrten	133
5.2.6.4.8. Baumaterial und Massivität des Bauwerks	133
5.2.6.4.9. Verschiedene sonstige Angaben	133
5.2.6.5. Anwendungsgebiete	133
5.2.6.6. Die räumliche Verbreitung des Ofentyps	135
5.2.6.7. Die Weiterentwicklung des Ofentyps – Übergang zum „Schachtofen mit Außenfeuerung“	137
5.2.6.8. Bauformen	137
5.2.7. Schachttöfen mit Innenfeuerung	139
5.2.7.1. Kurzbeschreibung	139
5.2.7.2. Früh- und Übergangsformen	140
5.2.7.3. Namensformen	142
5.2.7.4. Früheste Belege	143
5.2.7.5. Ausbreitung und Durchsetzung	145
5.2.7.6. Der Aufbau der Öfen	146
5.2.7.7. Größe und Leistungsfähigkeit	148
5.2.7.8. Das Brennmaterial	148
5.2.7.9. Kurzbeschreibungen verschiedener Bauformen	149
5.2.7.9.1. Der Kalkofen am Eskesberg in Wuppertal	149
5.2.7.9.2. Großtrichter-Doppelofenanlage der Walheimer Kalkwerke AG	150
5.2.7.9.3. Die Schachtofenbatterie (Öfen I–IV) des Kalkwerks Borna bei Pirna	150
5.2.7.9.4. Fortentwicklung zum vollautomatischen Industrieschachtofen	150
5.2.8. Schachttöfen mit Außenfeuerung	150
5.2.8.1. Kurzbeschreibung	150
5.2.8.2. Namensformen	152
5.2.8.3. Entwicklungsgeschichte: zwischen Rumford und Rüdersdorf	153
<i>Exkurs 5 Kurzporträt: Sir Benjamin Thompson, Graf von Rumford (nach Ellis 1871)</i>	154
5.2.8.4. Verbreitung	155
5.2.8.5. Detailbeschreibungen	156
5.2.8.5.1. Der Rüdersdorfer Ofen	156
5.2.8.5.2. Das System Rumford (Kalkofen mit umgebogener Flamme)	156
5.2.8.5.3. Das System Stanhope (mit Steinkohlenfeuerung)	157
5.2.8.5.4. Der Hofmann'sche Ofen	157
5.2.8.5.5. Der Hilke-Ofen	157
5.2.8.5.6. Allgemeine Tendenzen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts	159
5.2.8.5.7. „Pacoldová vápenka“: das System Pacold	159
5.2.8.5.8. Der Siemens'sche Gasofen	161
5.2.8.5.9. Der Fahnejelm'sche Ofen	163
5.2.8.6. Das Brennmaterial	164
5.2.8.7. Die Baukosten	164
5.2.8.8. Die Betriebsweise	165
5.2.8.9. Die Nutzungsdauer	165

5.2.9. Die Ringöfen	167
5.2.9.1. Kurzbeschreibung	167
5.2.9.2. Entwicklung und Ausbreitung	167
5.2.9.3. Konstruktionsweise und Maße	169
5.2.9.4. Betriebsablauf	170
5.2.9.5. Vorzüge	170
5.2.9.6. Nachteile	171
5.3. Standorte und Lage von Kalköfen	171
5.3.1. Die Lage im Gelände	172
5.3.2. Wirtschaftsräumliche Aspekte	173
5.4. Entwicklungsgeschichte und Typologie der Kalköfen	174
5.4.1. Möglichkeiten und Grenzen der Typologisierung	174
5.4.2. Die Entwicklung der Kalköfen als Optimierungsproblem: eine Evolutionstheorie der Entwicklungsimpulse	175
5.4.3. Gliederungsaspekte historischer Kalkbrennöfen	176
5.4.3.1. Die Bauweise	177
5.4.3.1.1. Unterscheidungskriterien	177
5.4.3.1.2. Der Informationsgehalt	177
5.4.3.2. Die Produktionskapazität	177
5.4.3.2.1. Unterscheidungskriterien	177
5.4.3.2.2. Der Informationsgehalt	178
5.4.3.3. Die Form	178
5.4.3.3.1. Unterscheidungskriterien	178
5.4.3.3.2. Der Informationsgehalt	178
5.4.3.4. Die Funktionsweise	178
5.4.3.4.1. Unterscheidungskriterien	178
5.4.3.4.2. Der Informationsgehalt	179
5.4.3.5. Die Betriebsweise	180
5.4.3.5.1. Unterscheidungskriterien	180
5.4.3.5.2. Der Informationsgehalt	180
5.4.3.6. Die Nutzungsart	181
5.4.3.6.1. Unterscheidungskriterien	181
5.4.3.6.2. Der Informationsgehalt	181
5.4.4. Die Kalköfen des historischen sächsischen Kalkgewerbes	182
5.4.4.1. Das Kalkbrennen in Ziegelöfen	182
5.4.4.2. Frühe sächsische Kalköfen zum ausschließlichen Kalkbrennen	182
5.4.4.3. Die Revolution der Kalkproduktion: Steinkohleöfen	183
5.4.4.4. Die Industrialisierung des sächsischen Kalkgewerbes	183
5.4.4.5. Die gebräuchlichen Ofentypen	183
5.4.4.5.1. Periodische Öfen	183
5.4.4.5.2. Kontinuierliche Öfen	185
5.4.4.6. Anwendungsgebiete der Ofentypen nach betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen	186
6. Dem Kalkbrennen verwandte Verfahren und Techniken	186
6.1. Das Brennen von Ziegelwaren	186
6.2. Das Brennen von Kalkmergel	187
6.3. Das Brennen von Gips	188
6.4. Das Brennen von Zement	189
<i>Exkurs 6 Das Brennen von Portlandzement im Schachtofen</i>	190
7. Lagerung, Transport und Aufbereitung	191
7.1. Die Lagerung	191
7.1.1. Die Lagerung von Kalksteinen	191
7.1.2. Die Lagerung gebrannten Kalks	191
7.1.3. Die Lagerung sonstiger Betriebsmittel	194

7.2. Das Löschen und Mahlen	194
7.2.1. Nasslöschen bzw. offenes Ablöschen – das „klassische“ Löschverfahren	194
7.2.2. Weitere Löschverfahren	195
7.2.3. Das Mahlen	196
7.3. Der Transport	196
7.3.1. Allgemeines	196
7.3.2. Der Transport auf Straßen und Wegen	198
7.3.2.1. Der Transport von Kalkstein	198
7.3.2.2. Der Transport von Kalk	199
7.3.2.3. Verkehrswege als Standortfaktor	200
7.3.2.4. Jahreszeitliche Aspekte	200
7.3.2.5. Die Fuhrleute	201
7.3.2.6. Die Motorisierung	202
7.3.3. Der Wasserweg	202
7.3.4. Die Eisenbahn	204
7.3.5. Der innerbetriebliche Transport	206
8. Kalk in der Anwendung	208
8.1. Die Anwendung von Kalk im Bauwesen	208
8.2. Die Anwendung von Kalk in der Landwirtschaft	210
9. Historisch-geographische Fragestellungen	213
9.1. Charakteristik des Kalkgewerbes	213
9.1.1. Betriebsformen	213
9.1.1.1. Der Kalksteinhandel	213
9.1.1.2. Das Kalkbrennen	214
9.1.1.3. Berufsständige Zusammenschlüsse	217
9.1.1.4. Sonderfälle	217
9.1.1.4.1. Das fiskalische Kalkwerk	217
9.1.1.4.1.1. Das Kalkwerk Lengefeld	217
9.1.1.4.1.2. Die Rüdersdorfer Kalklagerstätte	218
9.1.1.4.2. Das städtische Kalkbrennen	219
<i>Exkurs 7 Der Hamburger Kalkhof (nach von Heß 1811, 397–400)</i>	219
9.1.2. Besitzrechtliche Aspekte	220
9.1.2.1. Nutzungsrechte für Kalksteinbrüche	220
9.1.2.2. Nutzungsrechte für Kalköfen	221
9.1.2.3. Auswirkungen der Rechtslage auf die Entwicklung des Kalkgewerbes	223
9.1.2.4. Der Einfluss des Bergrechts auf die Kalkgewinnung	225
9.1.2.5. Verpachtungen, Besitzwechsel und Steuern	226
9.1.3. Saisonale Aspekte	226
9.1.4. Soziale Aspekte	227
9.1.4.1. Der Arbeitskräftebedarf	227
9.1.4.2. Die Herkunft der Arbeitskräfte	228
9.1.4.3. Die soziale Stellung der Arbeiter im Kalkgewerbe	229
9.1.4.4. Die Löhne	229
9.1.4.5. Arbeitsbedingungen	230
<i>Exkurs 8 Forderungen der Gewerbeaufsicht Dresden beim Neubau des Ofens Nr. IV</i> <i>des „Kalkwerks Friese“ in Borna bei Pirna (1937) (SHStA Dresden 10762/586)</i>	231
9.1.4.6. Saisonale Aspekte	232
9.1.4.7. Berufsverbände, soziale Einrichtungen und Traditionen	232
<i>Exkurs 9 Die „Hilfs- und Unterstützungskassen“ der Kalkbrüche im Elbtalschiefergebirge</i> <i>(nach SHStA Dresden 10470/370)</i>	232
9.1.4.8. Das Berufsbild „Kalkbrenner“	233
9.1.4.9. Wohlstand	234

9.2. Betriebswirtschaftliche Aspekte	235
9.2.1. Kostenfaktoren	235
9.2.1.1. Bau- und Instandhaltungskosten	236
<i>Exkurs 10 Kostenpunkte im Bereich der Instandhaltung und Betriebsmittel</i>	
<i>in Kalkwerken und Kalkbrüchen</i>	237
9.2.1.2. Kosten für Kalkstein	237
9.2.1.3. Brennmaterialkosten	238
<i>Exkurs 11 Berechnungen zum Verhältnis von Brennmaterialaufwand und</i>	
<i>Ertrag am Beispiel der Feldkalköfen (Setzöfen) im Land Salzburg</i>	241
9.2.1.4. Transportkosten	242
9.2.1.5. Lohnkosten	243
9.2.1.6. Beispielhafte Kostenrechnungen	244
9.2.2. Die Preisgestaltung	245
9.2.2.1. Kalkstein	245
9.2.2.2. Gebrannter Kalk	246
9.3. Wirtschaftsräumliche Aspekte	247
9.3.1. Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Kalkgewerbes	247
9.3.1.1. Die Bedeutung des Kalkgewerbes für die Volkswirtschaft Sachsens	248
9.3.1.2. Kalkwerke als arbeitsmarktpolitisches Instrument	249
9.3.2. Standortfaktoren	249
9.3.2.1. Die Nähe zu den Verbrauchern	250
9.3.2.2. Die Nähe zu Kalksteinbrüchen	251
9.3.2.3. Bedeutung des Brennmaterials	251
9.3.2.4. Die Eisenbahn – tiefgreifender Wandel der Standortfaktoren	251
9.3.2.5. Agglomerationsvorteile als Standortfaktoren der Kalkindustrie	252
9.3.3. Räumliche Verflechtungen	252
9.3.3.1. Die Ausdehnung der Absatzgebiete	252
9.3.3.2. Rohsteinproduktion oder Kalkhandel?	253
9.3.3.3. Handelsplätze	254
9.3.4. Die Industrialisierung des Kalkgewerbes	255
9.3.4.1. Konzentrationsprozesse	256
9.3.4.2. Konkurrenzkampf	256
9.3.4.3. Zusammenschlüsse (Interessenverbände, Kartelle, Verkaufsgemeinschaften)	258
9.4. Umweltaspekte	259
9.4.1. Brennstoffbedarf: der Holzmangel	260
9.4.2. Die Rauchbelastung	262
9.4.3. Der Flächenverbrauch	263
9.4.4. Nachbarschaftsklagen und Einsprüche gegen den Betrieb von Kalköfen	264
9.4.5. Sonstige Beeinträchtigungen	264
9.5. Gesonderte Betrachtungen	265
9.5.1. Das Ziegeleiwesen	265
9.5.1.1. Die Literatur	265
9.5.1.2. Die Geschichte der Ziegelherstellung	265
9.5.1.3. Über die Verbindung des Kalk- und Ziegelbrennens	266
9.5.1.4. Das Berufsbild des Ziegelbrenners	267
9.5.1.5. Standorte des Ziegelbrennens	268
<i>Exkurs 12 „Vertrag der Stadt mit den Besitzern des Ziegelofens an der Elbe über</i>	
<i>Lieferungen der Ziegelsteine und des Kalkes zu Bauten des Raths, der Bürger und</i>	
<i>der städtischen Gotteshäuser“ (1389) (zusammengestellt nach Posern-Klett 1875, 371 f.)</i>	270
9.5.1.6. Der Aufbau einer Ziegelbrennerei	271
<i>Exkurs 13 Beschreibung der Pirnaer Ziegelscheune zum Jahr 1802 (SHStA Dresden 13758/1758)</i>	271
9.5.1.7. Organisatorische und betriebswirtschaftliche Aspekte	271

9.5.1.8. Privilegien	272
9.5.2. Der Zement	273
<i>Exkurs 14 Gründe für die verzögerte Einführung der Zementproduktion in Böhmen (nach Láník/Cikrt 2001, 23)</i>	274
9.5.2.1. Beispiel A: Blaubeuren	275
9.5.2.2. Beispiel B: Beroun (Beraun)	275
9.5.2.3. Beispiel C: Čížkovice (Tschischkowitz bei Leitmeritz)	275
9.5.2.4. Beispiel D: Borna bei Pirna	276
9.5.3. Die Steinkohle	277
9.5.3.1. Die Anfänge der Nutzung von Steinkohle zum Kalkbrennen	277
9.5.3.2. Politisch-rechtliche Förderung des Kalkbrennens mit Steinkohlen	277
9.5.3.3. Skepsis und andere hemmende Faktoren	278
9.5.3.4. Arten der genutzten Kohle	278
9.5.3.5. Beispiele für die parallele Entwicklung von Kohlebergbau und Kalkbrennerei	279
9.5.3.6. Die Bedeutung der Steinkohle für die Entwicklung des Kalkgewerbes	279
 Teil B	
10. Das Elbtalschiefergebirge – Dokumentation einer historischen Kalkregion	281
10.1. Lage und geschichtliche Einordnung	281
10.2. Geologie	281
10.2.1. Quellenlage	281
10.2.2. Geologische Übersicht – das Elbtalschiefergebirge	281
10.3. Quellenlage zum historischen Kalkgewerbe	283
11. Gebietsanalyse	284
11.1. Alter des Kalkgewerbes in der Region	284
11.2. Entwicklungsgeschichte des Kalkgewerbes	285
11.3. Bedeutsame Strukturen, Institutionen und Ensembles	285
11.3.1. Der Amtskalksteinplatz in Pirna	285
11.3.2. Die Nentmannsdorfer Kalkstraße	288
11.3.3. Bergzinsen	288
11.3.4. Marmor	289
11.3.4.1. Maxener Marmor	289
11.3.4.2. Bornaer Marmor	289
12. Ortsanalyse	289
12.1. Berggießhübel	289
12.1.1. Kalksteingewinnung	289
12.1.2. Kalkbrennerei	290
12.2. Biensdorf	290
12.2.1. Kalksteingewinnung	290
12.2.2. Kalkbrennerei	291
12.2.3. Bewertung der erhaltenen Elemente und Ensembles	291
12.3. Borna	293
12.3.1. Kalksteingewinnung	293
12.3.2. Kalkbrennerei	293
12.3.3. Bewertung der erhaltenen Elemente und Ensembles	294
12.3.4. Fallbeispiele	294
12.3.4.1. VEB Kalkwerk Borna	294
12.3.4.2. Kalkwerk Heschel	295
12.3.4.3. Die Fundgrube „Das erfreuende Glück“	295
12.4. Burkhardswalde	296
12.4.1. Kalksteingewinnung	296
12.4.2. Kalkbrennerei	296

12.4.3. Bewertung der erhaltenen Elemente und Ensembles	297
12.5. Friedrichswalde	297
12.5.1. Kalksteingewinnung	297
12.5.2. Kalkbrennerei	299
12.5.3. Bewertung der erhaltenen Elemente und Ensembles	299
12.5.4. Fallbeispiel „Kayser’s oder Hafftmann’s Schneller“	300
12.6. Gersdorf	300
12.6.1. Kalksteingewinnung	300
12.6.2. Kalkbrennerei	302
12.6.3. Bewertung der erhaltenen Elemente und Ensembles	302
12.7. Maxen-Mühlbach	303
12.7.1. Kalksteingewinnung	303
12.7.2. Kalkbrennerei	304
12.7.3. Bewertung der erhaltenen Elemente und Ensembles	304
12.7.4. Fallbeispiele	307
12.7.4.1. Die Kalkwerke Maximilianschacht und Friedrich-Burkhard-Schacht (Lfd.-Nr. 56; 57)	307
12.7.4.2. Wolfahrt’scher Bruch (Lfd.-Nr. 65)	308
12.8. Nentmannsdorf	309
12.8.1. Kalksteingewinnung	309
12.8.2. Kalkbrennerei	309
12.8.3. Bewertung der erhaltenen Elemente und Ensembles	310
12.8.4. Fallbeispiele	312
12.8.4.1. Ziegelscheune am Laurich (Lfd.-Nr. 69)	312
12.8.4.2. Die Entwicklung vom Kalkgut über das Kalkwerk Haußwald zum Kalkwerk Nentmannsdorf	312
12.8.4.3. Augusta-Fundgrube	313
12.9. Das übrige Untersuchungsgebiet	315
12.9.1. Kalksteingewinnung	315
12.9.2. Kalkbrennerei	315
12.9.3. Bewertung der erhaltenen Elemente und Ensembles	316
13. Steckbriefe historischer Ensembles des sächsischen Kalkgewerbes	318
13.1. Die Setzöfen im Raum Lengefeld/Neunzehnhain	318
13.2. Der Kalkschneller in Blankenstein	321
13.3. Der Feld-Kalkschneller in Herbergen	321
13.4. Der Heschel-Schneller in Borna bei Pirna	322
13.5. Das Kalkwerk Groitzsch (Firma Kippe & Pietzsch)	322
13.6. Der Ofen Nr. 5 des Kalkwerks Borna	324
13.7. Der Kalkofen am Dresdner Berg in Ostrau	326
13.8. Der Mehrkammerofen in Geithain	329
13.9. Der Ringofen in Geithain	329
13.10. Der Turmkalkofen Neunzehnhain	330
13.11. Der Gaskalkofen des Kalkwerks Tharandt	330
13.12. Die mit Gasgeneratoren versehenen „Rüdersdorfer Öfen“ des Kalkwerks Hermsdorf bei Frauenstein	331
14. Forschungsergebnisse	333
Teil C	
15. Anhang	335
15.1. Erfassungslisten (Beilagen 1–3)	335
15.1.1. Erfassungsliste der Kalköfen des Untersuchungsgebietes	335
15.1.2. Liste der im Text erwähnten Orte außerhalb des Untersuchungsgebietes	342
15.1.2.1. Sachsen	342
15.1.2.2. Deutschland	343

15.1.2.3. Tschechische Republik [CZ] und Slowakei [SK]	344
15.1.2.4. Polen [PL], Russland [RUS], Litauen [LT]	344
15.1.2.5. Schweden	344
15.1.2.6. Österreich [A], Schweiz [CH], Liechtenstein [FL]	344
15.1.2.7. Frankreich [F], Belgien [B]	344
15.1.2.8. Großbritannien	345
15.1.2.9. Südosteuropa: Kroatien [HR], Nordmazedonien [NMK], Ungarn [H]	345
15.2. Maßeinheiten und Umrechnungen	345
15.2.1. Sachsen	345
15.2.1.1. Kalkstein	345
15.2.1.2. Gebrannter Kalk	345
15.2.1.3. Brennmaterial	346
15.2.2. Außerhalb Sachsens	346
15.2.2.1. Kalkstein	346
15.2.2.2. Gebrannter Kalk	347
15.2.3. Allgemeine Angaben zum Brennmaterial	348
15.3. Glossar	348
16. Quellen und Literatur	353
Anschrift des Verfassers	366