

---

# **Die Chemische Technologie Der Mörtelmaterialien**

**G.Feichtinger**

---

**Title: Die Chemische Technologie Der Mörtelmaterialien**

**Author: G.Feichtinger**

**This is an exact replica of a book published in 1885. The book reprint was manually improved by a team of professionals, as opposed to automatic/OCR processes used by some companies. However, the book may still have imperfections such as missing pages, poor pictures, errant marks, etc. that were a part of the original text. We appreciate your understanding of the imperfections which can not be improved, and hope you will enjoy reading this book.**



# Inhaltsverzeichnis.

## I. Kalk.

	Seite
1. Vorkommen der Kalkerde . . . . .	1
2. Eigenschaften der Kalksteine . . . . .	3
Dolomitische und thonige Kalksteine . . . . .	4
Austern- und Muschelschalen . . . . .	4
3. Untersuchung der Kalksteine . . . . .	5
Mörtelevolumeter von Michaëlis . . . . .	6
4. Kalkbrennen. Allgemeines . . . . .	7
Kalkbrennen in Meilern, Gruben und Feldböfen . . . . .	10
Kalkböfen . . . . .	11
a.     "     zu periodischem Betriebe . . . . .	13
Harzeröfen . . . . .	13
Kalköfen von Fink . . . . .	15
"     nach Heeren . . . . .	17
Trichteröfen, Flaschenöfen . . . . .	19
b. Kalkböfen für ununterbrochenen Betrieb . . . . .	20
Rüdersdorfer Kalköfen . . . . .	20
Hofmann'scher     " . . . . .	23
Fink'scher     " . . . . .	24
Schneller- oder Trichteröfen . . . . .	25
Kalköfen mit Gasfeuerung . . . . .	26
Steinmann'scher Gaskalköfen . . . . .	26
"     Wasteiofen . . . . .	30
Gaskalköfen von Fahnehjelm . . . . .	31
"     "     Nehse . . . . .	35
Kalköfen mit combinirter Feuerung von Mendheim . . . . .	37
"     von Swann . . . . .	39
Kalkringöfen . . . . .	41
Kammeröfen von Bodt . . . . .	47
"     mit Gasfeuerung von Mendheim . . . . .	50
Gasringöfen von Escherich . . . . .	51
Anderweitige Öfen zum Brennen von Kalk . . . . .	53

	Seite
5. Veränderungen des Kalksteins beim Brennen . . . . .	54
Gewichtsverlust, Schwindung . . . . .	54
Chemische Veränderungen . . . . .	55
6. Eigenschaften des gebrannten Kalkes . . . . .	55
Löschen des Kalkes . . . . .	56
Kalkhydrat, Kalkbrei, Kalkwasser . . . . .	57
Verhalten des gebrannten Kalkes zu Kohlensäure . . . . .	59
Fetter und magerer Kalk . . . . .	61
Todtgebrannter Kalk . . . . .	61
7. Aufbewahren des gebrannten Kalkes . . . . .	62
8. Anwendung des gebrannten Kalkes . . . . .	62

## II. Mörtel.

1. Luftmörtel. Allgemeines . . . . .	64
Einfluß der Art des Löschens des Kalkes . . . . .	65
Einsumpfen des Kalkbreies . . . . .	67
Einfluß der Beschaffenheit des Sandes . . . . .	68
Mischungsverhältniß zwischen Sand- und Kalkbrei . . . . .	68
Mörtelmaschinen . . . . .	69
Erhärtungsproceß des Luftmörtels . . . . .	72
Analysen alter Mörtel . . . . .	76
Auswitterungen an Bauten . . . . .	77
2. Wassermörtel, hydraulischer oder Cementmörtel . . . . .	78
Allgemeines . . . . .	78
a. Puzzolanen (hydraulische Zuschläge), natürliche . . . . .	79
Puzzolanerde . . . . .	79
Traß . . . . .	81
Santorinerde . . . . .	83
Künstliche Puzzolanen . . . . .	86
Hohofenschlacken . . . . .	87
b. Natürlicher hydraulischer Kalk (hydraulischer Kalk im engeren Sinne und Romancement) . . . . .	88
Geschichtliches . . . . .	88
Romancement, englischer . . . . .	89
Mergel, Zusammensetzung . . . . .	90
Chemische Untersuchung der Mergel . . . . .	92
Anderweitige Materialien . . . . .	95
Plattentafel . . . . .	95
Brennen der hydraulischen Kalke . . . . .	96
Analysen von ungebrannten und gebrannten hydraulischen Kalten . . . . .	97
Einfluß des Hitzegrades beim Brennen . . . . .	99
Hydraulischer Kalk aus dolomitischen Kalten . . . . .	101
Eigenschaften der Romancements und der hydraulischen Kalke im engeren Sinne . . . . .	104
c. Portlandcement (künstlicher hydraulischer Kalk) . . . . .	104
Geschichtliches . . . . .	104
1. Materialien zur Bereitung von Portlandcement . . . . .	106
Kalk . . . . .	106
Baryterde als Ersatz der Kalkerde . . . . .	108

	Seite
Thon . . . . .	109
Anderer Materialien, wie Schiefer, Grünsteine etc. . . . .	111
Flußspath und Soda als Zusätze zur Rohmasse . . . . .	113
Portlandcement aus natürlichen Mergeln . . . . .	114
2. Von der mechanischen Mischung der Rohmaterialien . . . . .	116
Trockenes Verfahren . . . . .	116
Mischmaschine von Erdmenger und Diener . . . . .	118
Halbnasses Verfahren . . . . .	120
Nasses Verfahren . . . . .	122
Mischungsverhältniß von Kalk und Thon . . . . .	122
Formen der Steine . . . . .	124
Trockenpressen der Steine . . . . .	124
Trocknen der Steine . . . . .	125
3. Brennen des Portlandcementes . . . . .	129
Schächelöfen . . . . .	129
Stagenöfen von Diezsch . . . . .	134
Circulirofen von Tomei . . . . .	137
Ringöfen . . . . .	139
Vortheile des Ringofens gegenüber den Schächelöfen . . . . .	140
Verhalten der Cementmasse im Feuer . . . . .	141
Zerfallen des Cementes . . . . .	142
4. Pulverisiren der gebrannten Cementmasse . . . . .	143
Maschinen zur Vorzerkleinerung . . . . .	144
Steinbrechmaschine . . . . .	144
Walzwerke . . . . .	146
Mörsermühle, Renette'sche . . . . .	147
Maschinen zum Feinmahlen . . . . .	149
Mahlgänge mit Oberläufer . . . . .	149
" " Unterläufer . . . . .	149
Verticalmühlen, sogenannte Kollergänge . . . . .	151
Feinwalzen . . . . .	152
Schleudermühle, Vapart'sche . . . . .	152
Pulverisirapparat von Michaëlis . . . . .	155
" " Kalfß . . . . .	155
Pulverisirmaschine (Patent Meihé) . . . . .	158
Siebvorrichtungen . . . . .	160
5. Verpackung und Lagerung des gepulverten Cementes . . . . .	164
Veränderungen des Cementes beim Lagern . . . . .	166
6. Eigenschaften des Portlandcementes . . . . .	171
Chemische Zusammensetzung . . . . .	173
Schwefelverbindungen im Portlandcement . . . . .	173
7. Ueber Zusätze zum gepulverten Portlandcement . . . . .	178
Prüfung auf Zumischung minderwerthiger Stoffe . . . . .	184
d. Aenderweitige Cemente (Weißer Cement) . . . . .	190
e. Erhärtungsproceß der hydraulischen Mörtel . . . . .	193
Art der Wasseraufnahme . . . . .	193
Einfluß der Temperatur des Wassers und der Luft . . . . .	197
" des Frostes . . . . .	198
Einwirkung des Meerwassers . . . . .	198
Wärmeentwicklung beim Erhärten . . . . .	200
Wirkung der Kohlensäure . . . . .	203
" verschiedener Salzlösungen auf die Erhärtung . . . . .	205

	Seite
Verhalten der Kieselsäure zu Kalk . . . . .	207
"  "  Thonerde  "  "  . . . . .	211
"  des Eisenoxydes zu Kalk . . . . .	213
"  der Kieselsäure zur Magnesia . . . . .	214
Wirkung der Alkalien in den Cementen . . . . .	216
Theorien der Erhärtung der hydraulischen Mörtel . . . . .	216
f. Prüfung und Beurtheilung der Cemente . . . . .	231
Allgemeines . . . . .	232
Deutsche Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandcement . . . . .	239
Lieferungsbedingungen von Grant . . . . .	247
Zugfestigkeitsapparat von Frühling, Michaëlis & Co. . . . .	249
"  "  Michele . . . . .	251
"  "  Studt . . . . .	252
"  "  Kraft . . . . .	253
Einflüsse auf die Resultate der Festigkeitsbestimmung . . . . .	256
Einfluß verschiedener Sandsorten . . . . .	256
Einfluß der Zeit, innerhalb welcher die Probekörper zerrissen werden . . . . .	260
Einfluß der Art des Einschlagens der Probekörper . . . . .	261
Zur Frage der Abänderung der deutschen Normen und Vereinbarung einheitlicher Untersuchungsmethoden . . . . .	263
Letmajer's Kammapparat zur Herstellung der Probekörper . . . . .	264
Bestimmung des Erhärtebeginns und der Bindezeit eines Cementes . . . . .	267
Einfluß der Korngröße des Cementes auf die Festigkeit . . . . .	268
Einfluß der Bindezeit des Cementes auf die Festigkeit . . . . .	269
Verhältniß der Zug- zur Druckfestigkeit . . . . .	272
Bestimmung der Druckfestigkeit . . . . .	272
Hydraulische Pressen . . . . .	274
Apparat von H. Schidert . . . . .	274
Treiben der Cemente . . . . .	277
Prüfung auf Treiben . . . . .	281
Bauschinger's Apparat zur Untersuchung auf Volumenbeständig- keit der Cemente . . . . .	282
Volumenveränderung der Portlandcementmörtel durch die Einwir- kung von Wasser und Luft . . . . .	285
Prüfung der Cemente mittelst Hochdruckdampf nach Michaëlis . . . . .	286
Erdmenger's Versuche über die Hochdruckdampfprobe . . . . .	287
Prüfung der Cementmörtel auf Porosität und Wasserdurchlässigkeit . . . . .	291
Apparat von Frühling . . . . .	291
"  "  Raasche . . . . .	294
"  "  Michaëlis . . . . .	295
Prüfung der Cementmörtel auf Frost und Wetterbeständigkeit . . . . .	299
g. Anwendung der hydraulischen Mörtel . . . . .	300
Allgemeines . . . . .	300
Einfluß der Beschaffenheit und der Menge des Sandes und des Wassers . . . . .	301
Apparat von Michaëlis zur Ermittlung der Mörtelausgiebigkeit der Cemente . . . . .	304
Regeln für das Anmachen und die Behandlung des Wassermörtels . . . . .	306
Wassermörtel aus Puzzolanen . . . . .	308
Cementkalkmörtel, verlängerter oder gestreckter Cementmörtel . . . . .	310
Einfluß der Beimischung von Kalk zu Portlandcementmörtel . . . . .	310

## Inhaltsverzeichnis.

	XI
	Seite
Vergleich von Cementkalkmörtel und Trakmörtel . . . . .	317
Beton, Grobmörtel, Allgemeines . . . . .	320
Vorteilhafte ökonomische Herstellung von Beton nach Dyerhoff	321
Betoniren unter Wasser . . . . .	328
Betonbereitung . . . . .	329
Betonmischmaschinen . . . . .	330
Stampfbeton . . . . .	331
Gußbeton . . . . .	331
Betonschüttungen unter Wasser . . . . .	332
Betonblöcke . . . . .	332
Kalksand-Bisébau . . . . .	333
Beton zur Erbauung von Wohn- und Wirthschaftsgebäuden u. . . . .	333
Aschenstampfbau . . . . .	335
Röhren und Canäle aus Beton . . . . .	336
Widerstandsfähigkeit der Cementröhren gegen saure Flüssigkeiten . . . . .	337
Schutz gußeiserner Röhren gegen die Einwirkung saurer Wässer durch einen Cementüberzug . . . . .	338
Weinbehälter aus Portlandcement . . . . .	338
Särge aus Portlandcement . . . . .	339
Coignet's comprimierter Beton . . . . .	339
Kunststeinfabrikation . . . . .	340
Cementwaaren gegen Witterungseinflüsse widerstandsfähig zu machen	344
Cementanstrich zur Conservirung von Holz . . . . .	346
Färben des Cementes . . . . .	346
Einfluß der verschiedenen Farben auf die Festigkeit . . . . .	347
Polychromische Cemente . . . . .	348
Cementmosaikplatten . . . . .	349
Marmorirte Cementgegenstände . . . . .	349
Poliren des Cementkunststeins . . . . .	350
Delfarbenanstrich auf Cementverputz . . . . .	350
Plastischer Dinastrykall . . . . .	351
h. Scott's Selenitmörtel und Magnesiacement . . . . .	352

## III. G y p s.

1. Vorkommen des Gypses . . . . .	360
2. Eigenschaften des Gypses . . . . .	363
Löslichkeit des Gypses in Wasser, Salzlösungen, Säuren u. s. w. . . . .	364
Verhalten des Gypses beim Erhitzen . . . . .	367
Erhärtung des gebrannten Gypses . . . . .	369
Todtgebrannter Gyps . . . . .	370
Verhalten des Gypses zu verschiedenen Salzlösungen . . . . .	371
3. Brennen des Gypses:	
Brennen in Metallkesseln . . . . .	373
"    "    Backöfen . . . . .	375
"    "    Gypsöfen . . . . .	376
Gypsbrennofen von Scanegatty . . . . .	377
"    "    Dumesnil . . . . .	378
"    "    Kamdohr . . . . .	380
"    "    Walser . . . . .	382

	Seite
Gypsbrennofen von Ehrhardt . . . . .	382
"    "    Hoffmann . . . . .	384
"    "    Hänschke & Co. . . . .	386
Mahlen des Gypses . . . . .	388
4. Prüfung des Gypses . . . . .	390
5. Anwendung des Gypses . . . . .	390
Gypsmörtel . . . . .	390
Gypsestriche . . . . .	391
Gypsabgüsse . . . . .	392
Herstellung der Formen aus Gyps . . . . .	392
"    "    "    "    Leim . . . . .	394
Verkleinerte Gypsabgüsse . . . . .	397
Reinigung von Gypsfiguren . . . . .	398
Conservirung von Gypsfiguren nach Reiffig . . . . .	399
"    "    "    "    Filsinger . . . . .	400
"    "    "    "    Leuchs . . . . .	401
"    "    "    "    Dechend . . . . .	401
Entaustiren der Gypsabgüsse . . . . .	402
Härten des Gypses . . . . .	403
Bronziren der Gypsabgüsse . . . . .	407
Gußmasse nach Walz und Kreitmayer . . . . .	409
Imitation von Terracotta . . . . .	409
Stuck, Gypsmarmor . . . . .	409
Stucco-Lustro . . . . .	412
Anderweitige Verwendungen des Gypses . . . . .	413
Tripolith . . . . .	414

#### IV. Künstliche Steine.

Allgemeines . . . . .	416
Künstliche Steine mit Kalk- und Cementmörtel . . . . .	417
Kalkziegel . . . . .	417
Rheinische Schwemmsteine . . . . .	418
Korksteine . . . . .	419
Victoriastein . . . . .	420
Künstliche Steine mit Gypsmörtel . . . . .	421
"    "    "    Magnesiacement . . . . .	422
"    "    "    Wasserglas . . . . .	423
"    "    "    Theer, Asphalt, Harz etc. . . . .	427
Schlackensteine . . . . .	429
Künstliche Steine aus Abfallproducten . . . . .	431

#### V. Stereochromie, Mineralmalerei und Sgraffito.

Vor- und Nachtheile der Freskomalerei . . . . .	432
Stereochromie, Allgemeines . . . . .	433
Herstellung des Malgrundes . . . . .	433
Fixirung der Bilder . . . . .	434



	Seite
Mineralmalerei von Reim . . . . .	436
Stereochromische Anstriche . . . . .	439
Stereochromische Staffeleigemälde . . . . .	441
Sgraffito . . . . .	442

**Nachträge.**

Prüfung des Kalkmörtels . . . . .	444
Puzzolane, künstliche . . . . .	445
Apparat von H. Baur zur Untersuchung von Cementsteinen, Mergel etc. auf den Gehalt von kohlensaurem Kalk . . . . .	445
Herstellung von Portlandcement nach Vesley und Griffiths . . . . .	448
Verfahren zur Herstellung von langsamer bindendem Portlandcement nach Heinkel . . . . .	448
Herstellung von Schlammkreide . . . . .	449
Basisches Futter für Cementbrennöfen von Morbiger und Dr. Erdmenger . . . . .	450
Untersuchungen des Diezsch'schen Stagenofens von Heinkel und Tetmajer . . . . .	450
Ueber die Wirkung einiger Zuzusammittel auf den Portlandcement von Michaëlis und Tetmajer . . . . .	454
Zur Cementmischfrage von H. und W. Fresenius . . . . .	467
Herstellung von Cementstiefen mit farbiger Deckschicht . . . . .	469
Löslichkeit von Gyps in Lösungen von Chlornatrium, Chlorcalcium und Salzsäure . . . . .	469



## V o r w o r t.

---

Bei Bearbeitung des vorliegenden Werkes, als eines Theiles von „Volley's Handbuch der chemischen Technologie“, war ich bemüht, ein getreues Bild der heutigen Mörtelindustrie zu liefern und demgemäß umfaßt dasselbe nicht nur die chemische Technologie des Luft-, Wasser- und Gyps-Mörtels, sondern es wurden auch andere damit verwandte Industriezweige, wie die Fabrikation künstlicher Steine, Stereochromie zc. entsprechend berücksichtigt.

Mit möglichst größter Vollständigkeit ist der Abschnitt Portlandcement bearbeitet worden, weil derselbe mehr und mehr eine größere Bedeutung im Bauwesen gewinnt, in Folge dessen seine Fabrikation und seine Verwendung von Tag zu Tag zunimmt und weil der Portlandcement in der neuesten Zeit viel häufiger als die anderen Mörtelmaterialien Gegenstand eingehender wissenschaftlicher und technischer Untersuchung war.

Bei der Darstellung ist folgender Gang eingehalten: Zunächst wird bei jedem einzelnen Mörtel das Rohmaterial, sein Vorkommen in der Natur, seine Zusammensetzung und technische Prüfung angegeben, daran reiht sich eine Schilderung der technischen Verarbeitung, der dabei verlaufenden mechanischen und chemischen Prozesse, der Zusammensetzung, Eigenschaften und Prüfung des fertigen Productes, der Anwendung und der Prozesse bei der Erhärtung.

Ueberall wurde die betreffende Literatur möglichst vollständig und genau angegeben, auch will ich nicht unerwähnt lassen, daß beim Abschnitte Port-

landcement alle in den jährlichen Generalversammlungen des Vereins deutscher Cementfabrikanten besprochenen wichtigen Fragen gebührend berücksichtigt wurden.

Viele in dem Werke enthaltenen Angaben und Zeichnungen sind mir direct von in der Praxis stehenden Männern gekommen, daher ich es nicht unterlasse, denselben hier meinen Dank auszusprechen.

München, im September 1884.

G. Feichtinger.