

I. Ueber die Fabrication von Cementröhren am k. k. Salzberg Ischl.

Von A. Aigner, k. k. Oberbergverwalter.

Taf. I.

In dem XXIII. Band dieses Jahrbuches wurde die fabrikmässige Erzeugung von Cementröhren unter Anwendung von Wasserkraft skizzirt; nachdem diese Fabrication nunmehr im vollen Gange ist und seit jenem Zeitpunkte einige wesentliche Verbesserungen darin eingeleitet wurden, so dürfte deren Veröffentlichung als Folge der in dem oben citirten Bande angegebenen Motive ihre Berechtigung finden.

Unter Hinweisung auf die bereits am genannten Orte gegebene Beschreibung der Sandwasch- und Mörtelrühr-Apparate soll mit Hülfe von Taf. I die gegenwärtige Einrichtung geschildert werden. Die Zusammenstellung derselben zeigen Fig. 4 im Grundriss, Fig. 2 im Verticalschnitt nach AB , Fig. 3 im Querschnitt CD von links und Fig. 1 von rechts angesehen.

Es bedeuten darin a das Wasserrad, n das Wasserfluder, w Fig. 2 und 3 einen Hebel zur Regulirung des Aufschlagwassers; D eine Trommel auf der Wasserradwelle; b Fig. 2 die Riemen-Umsetzung und k l die conischen Getriebräder für den Mörtel-Rührapparat m ; Z' die Wasserzuleitung für

die Sandwäsche *s* und den Rührapparat *m*, dessen Axe in den fixen Halslagern *i i* läuft und sich mittelst des Hebels 4 heben und senken lässt, so dass durch die Hebung die Schaufeln des Rührapparates über den Trog *m* hinausragen; 5 den Hebel zur Auslösung des Rührapparates; diese Auslösung erfolgt durch Hebung der Zugstange *d*, wobei die Stange *b'*, an welcher der Träger *c* des Rades *k* befestigt ist, und mithin dieses Rad selbst gesenkt und ausser Eingriff mit *l* gebracht wird. Ober dem unteren Lager *i* ist die Axe mit einem Bund versehen, durch welchen deren genaue Höhenstellung erzielt wird, da die Schaufeln des Rührapparates sich knapp an dem mit Eisenblech beschlagenen Boden und Seitenwänden des Troges *m* bewegen. Ueber dem Bund besitzt die Axe der Länge nach eine Nuth, so dass sich das Zahnrad *k*, welches in seiner Nabe mit einem Keil versehen ist, auf der Axe nicht drehen lässt, jedoch nach oben und unten leicht verschiebbar ist. Soll der gemischte Mörtel aus dem Rührapparat gezogen werden, so wird das Kammrad *k* in der oben beschriebenen Weise gesenkt und hierauf die Welle *h* mittelst des Hebels 4 gehoben. Es kann nun das Waschen des Sandes in dem Apparate *s* ohne Störung vor sich gehen, da hiebei nur das Kammrad *l* leer läuft.

Die Gussform *e* Fig. 1 und 2 für die Röhren besteht im Gegensatze zu der im Bande XXIII beschriebenen hölzernen und horizontalliegenden Form aus starkem Eisenblech und steht vertical. Es liegt hierin eine wesentliche Verbesserung, nachdem die Holzmodelle durch Anziehung von Feuchtigkeit sehr häufig eine Zerklüftung der Röhren herbeiführten, welche sich immer nach ihrer Längsaxe zeigte. Durch die verticale Stellung des Modelles wird überdiess das gegossene Material compacter.

Ferner ist *f* Fig. 4 die Riemenscheibe für die Sandwäsche *s*, und *t* Fig. 2 der Hebel zur Hebung des Sandwaschkorbes; *g* Fig. 4 die Riemenrolle für die Transmissionsaxe α , um die Bewegung auf die Aufzugmaschine mittelst der Seilscheibe *t* zu übertragen.

Diese Maschine dient zum Einlassen des Röhrenmodells unter die Schnauze des Rührapparates in den Schacht *S* und zur Hebung desselben. Ihre Construction ist aus Fig. 1 und 4, in vergrößerter Ansicht aus Fig. 14 zu ersehen. Sie besteht aus folgenden Theilen: der Leerscheibe *t* für den Fall, dass nicht gehoben wird und Wasch- und Mörtelapparat in Betrieb stehen. An der Axe von *t* befindet sich die Fixscheibe *o* zur Bewegung des Hebapparates, welche mittelst des Handtriebrades *p* und der Ledergurte *y* die schliessliche Richtigstellung der Wagenbühne *R* Fig. 1 zulässt, und das Getriebe *v*, (mit 14 Zähnen); dieses greift in das Zahnrad *u* (mit 36 Zähnen), ein Spindelrad an der Axe des letzteren (mit 9 Spindeln) in das Kammrad 2 (mit 36 Kämmen), dessen Axe endlich mittelst eines Spindelrades (mit 6 Spindeln) die Zahnstange *z* hebt oder senkt.

Fig. 11 zeigt den Hebapparat für die Gussform; derselbe besteht aus dem Hebel *M* mit Zugseil, welcher um die Axe *B* horizontal und vertical gedreht werden kann; einem Gestelle mit 4 Säulen *Q*, zwischen welche der Wagen *W* eingeschoben werden kann. Mittelst des Hebels *M* lässt sich das Modell auf den Wagen oder davon herabheben, indem man die vier eisernen Tragschienen *H*, welche unten in Haken auslaufen, unter das Bodenbrett des Modelles einhängt. Soll nun die Arbeit beginnen, so wird das gereinigte Modell sammt Wagen auf die Bühne *R* Fig. 1 geschoben, und mittelst der Aufzugmaschine in den Schacht *S* gesenkt; hierauf bringt man gleiche Volumtheile Sand und hydraulischen Kalk mit Wasser in folgenden Gewichtsverhältnissen:

| | |
|------------------------------|----------------|
| Hydraulischen Kalk | 72 <i>℔</i> . |
| Gewaschenen Sand | 114 <i>℔</i> . |
| Wasser | 36 <i>℔</i> . |
| | 222 |

in den Rührapparat. Der Kalk und Sand werden zuerst trocken gemengt und das Wasser nach Bedürfniss hinzugefügt; die ganze Mischung dauert 8 Minuten, worauf die ganze Masse durch die Schnauze mittelst einer Krücke in die Form gezogen,

letztere aus dem Schachte *S* gehoben, mit dem Wagen *W* Fig. 11 zum vorläufigen Trockenplatz gebracht und mittelst der Hebemaschine herabgestellt wird, wobei man die Formen paarweise aneinanderreicht.

Mittelst eines kammförmigen Werkzeuges werden aus dem obersten Theile der gefüllten Form die Luftblasen entfernt und hierauf das Stossbrett (s. unten), der fortschreitenden Erhärtung entsprechend, durch geringen Druck allmählig angetrieben. In diesem Zustand müssen die Kolben (gusseiserne Kerne, welche die Höhlung des Rohres ausfüllen), öfters gedreht werden, was durch einen Zeitraum von 8 Stunden nach jeder halben Stunde erfolgt, worauf die Kolben durch einen an der Decke des ersten Stockwerkes eingehängten Flaschenzug ausgezogen werden.

Man lässt die Formen nun 24 Stunden stehen, nimmt sodann die zwei Modelltheile hinweg und lässt die entblösten Röhren auf dem Bodenbrette noch 48—60 Stunden freistehen. Nach dieser Zeit sind dieselben transportabel, zu welchem Behufe sie aus der verticalen in die horizontale Lage gebracht werden müssen. Dies geschieht mittelst des in Fig. 15 abgebildeten Apparates; dabei sind *v v'* zwei an die Cementröhre angelegte verticale hölzerne Bretter, welche unter der Röhre auf das Bodenbrett *P* der Form aufgestellt werden, wobei die Haken *h h'* unter das Bodenbrett hineinragen; von diesen Haken ist *h'* fix, *h* beweglich und oben umgebogen, so dass eine eiserne Stange *y* durchgezogen werden kann; diese Stange sowie ein bei *x* befestigter Handgriff dienen zur Hebung des Ganzen. Die Cementröhre wird nun sammt dem Bodenbrette mit den beiden Handhaben von 2 Arbeitern gehoben und auf den Schämel Fig. 18, an dessen Oberfläche sich entsprechende Vertiefungen befinden, so aufgelegt, dass das Brett *v* unten kommt. Nun wird die bewegliche Eisenschiene *w* herausgezogen und die Röhre sammt dem Unterlagsbrett *v* (von solchen Brettern muss ein grosser Vorrath vorhanden sein), vorläufig in den Trockenraum mittelst der Hebemaschine aufgezogen; hier werden die Röhren durch einen Zeitraum von 8 Tagen

auf dem Bodenbrette vorgetrocknet, worauf sie mit der Aufzugsmaschine wieder gesenkt und auf den eigentlichen Trockenplatz getragen werden.

Dieser ist vollkommen horizontal und besteht aus parallelen Gassen. Jede solcher Gasse hat einen Unterbau aus 2 der Länge der Gasse parallel laufenden Grundpfosten, auf welchen 2-zöllige Bodenbretter quer aufgenagelt sind; auf diese kommen die Röhren zu liegen.

Ist der Boden mit der ersten Reihe von Röhren belegt, so wird darüber eine 2., 3. und 4. Reihe geschichtet und zwischen den Röhren feiner Sand (Abfälle des Sandwaschapparates) gestreut. Die Einwirkung der Luft (Kohlensäure) und der Regen ist für die Röhren vortheilhaft und macht sie allmählig fester. Erst zu Anfang des Winters müssen diese Röhrenlagen mit beweglichen Dächern versehen werden.

Was die Röhrenform betrifft, so ist dieselbe durch Fig. 12 und 13 im Auf- und Grundriss dargestellt. Sie besteht aus einem Bodenbrett und eisernen Seitenwänden; das Bodenbrett, welches Fig. 9 und 10 in vergrössertem Massstab zeigen, ist von Holz und rings um die mittlere Oeffnung *bc* mit Eisenblech beschlagen, um für den gusseisernen Kolben eine feste Unterlage zu bilden. Auf dem Bodenbrett befindet sich ein hölzerner Aufsatz von der Form des später beschriebenen Stossbrettes. Nachdem der Kolben gereinigt ist, werden die inneren Flächen der Wände mit Maschinenöl geschmiert, bei *xy* Fig. 9 eine Lettenwulst umgelegt und die Seitenwände der Form in diese Wulst hineingesenkt.

Diese Wände, Fig. 12 und 13, bilden ein 8-eckiges Prisma von Eisenblech, dessen beide Hälften sich an der Berührungsstelle übergreifen und durch je 2 oder 3 Haken α β zusammengehalten werden; nachdem dieselben zusammengefügt sind, werden sie durch die Haken α β verbunden und oben der eiserne Ring *r* angezogen.

Der Kolben, Fig. 16 und 17, ist aus Gusseisen gefertigt und besteht aus einer Röhre von 3 Linien Fleischstärke; er ist genau abgedreht und schwach conisch geformt. Oben ist

in zwei gegenüberstehende Oeffnungen desselben ein rundes Holzstück eingesetzt, mit einer Bohrung versehen, in welche eine zum Anfassen dienende Eisenstange p eingezogen werden kann. Der Kolben wird ebenfalls geölt und in das Modell Fig. 12 eingeschoben, wobei seine verticale Stellung durch die eiserne Führung t erhalten ist, welche auf den oberen Rand der Form aufgestellt wird. In dieser Stellung wird nun der Mörtel eingeführt.

Das Stossbrett, Fig. 7 und 8, besteht aus Holz und ist mit einem eisernen Ring versehen. Nachdem die gefüllte Form mittelst der Hebemaschine auf den Trockenplatz gestellt wurde, schiebt man das gereinigte und geölte Stossbrett in umgekehrter Stellung über den Kolben und treibt dasselbe durch öfteres leises Beklopfen gegen den oberen Theil des Cementrohres.

Brüche von Röhren kommen selten vor; man kann sie auf 1—2 % veranschlagen; während dieselben nach der früheren Methode mit Holzformen stets in der Längenrichtung der Form erfolgten, kommen sie bei verticalem Gusse ausschliesslich nur nach der Quere der Röhre vor und dies macht die Wiederherstellung jeder gebrochenen Röhre leicht möglich. Es werden zu diesem Zwecke die beiden gebrochenen Theile auf einen Schämel gebracht, so dass der Zusammenstoss derselben ober einer Aushöhlung in dem Schämel zu liegen kommt, sodann durch die Röhrenstücke ein Kolben eingeführt und von aussen eine kurze aus 2 Theilen bestehende Form angelegt, welche oben eine Oeffnung zum Eingiessen des Cementes besitzt. Man verwendet dazu $\frac{2}{3}$ Theile Portland-Cement auf $\frac{1}{3}$ Theil hydraulischen Kalk zu gleichen Theilen mit feinem Sand; die Trocknung erfolgt dabei etwas schneller und die Röhren sind vollkommen fest. Schadhafte Stellen, welche an dem Ende der Röhre vorkommen können, werden auf gleiche Weise ausgebessert. Zu diesem Ende erhalten die Aussentheile des Stossbrettes, Fig. 7 und 8, sechs Zoll lange Blechwände, welche an ihren Kanten nicht zusammenhängen, um selbe dem Cementrohre besser anpassen zu können. Das Stossbrett wird

nun mit diesen Wänden mittelst einer Schraubenzwinde an das Rohrende befestigt und hierauf das Vergussmaterial oben eingeführt.

Was das Legen der Röhren betrifft, so wurde im XXIII. Bande dieser Zeitschrift bereits eine Methode der Verbindung angegeben, welche im Allgemeinen befriedigende Resultate gibt; es können jedoch auf ausgedehnten Strecken, wo stellenweise nicht vollkommen standhafter Grund vorhanden ist, in einer starren Röhrentour Zerklüftungen entstehen. Eine seit vielen Jahren am Salzberge in Ischl gelegte eiserne Röhrentour war nun mit einem Kitt von ungelöschtem Kalk und Steinkohlentheer aneinander gefügt worden; dieser Kitt, welcher aussen erstarrt, bleibt nach Jahren in der Mitte zähflüssig und gestattet dem schiebenden Boden (Haselgebirge) eine nicht unbedeutende Bewegung der Röhren. Diese Beobachtung führte auf folgende Verbindungsart der Cementröhren.

Die zu verbindenden Röhren werden zuerst horizontal in dem 2 Fuss tiefen Graben an einander gereiht und festgelegt, hierauf ein mit der obigen zähflüssigen Masse geschmierter Spagat in den keilförmigen Zwischenraum *m*, Fig. 5 und 6 der Röhren gewickelt und der Reihe nach mit immer dickeren alten Stricktheilen, endlich mit Hanfsträngen umwunden und dabei fortwährend Kitt eingetragen. Ueber den am Umfang entstehenden Wulst wird endlich ein eiserner Ring *s* mit der Schraube *r* angezogen und ein Blechstreif *p* zur besseren Vertheilung des Druckes eingelegt.

Ueber die Festigkeit der Röhren lässt sich Folgendes angeben: Ein Jahr alte Röhren haben einen Druck von 3 Atmosphären ausgehalten; nachdem ein höherer Druck aus Mangel einer entsprechenden Einrichtung nicht erzielt werden konnte und neue Röhren durch längeres Liegen an Festigkeit zunahmen, so können die obigen 3 Atmosphären nicht als Maximum angesehen werden.

Die Kosten der Herstellung eines 3·66 Fuss langen Rohres, von 2¹/₂ Zoll Fleischstärke und 5 Zoll lichtem Durchmesser stellen sich wie folgt:

| | |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| 0·6 Metzen = 72 <i>℔</i> . hydraulischer Kalk | 39·31 kr. |
| 0·6 Metzen = 114 <i>℔</i> . Sand | 10·70 „ |
| 36 <i>℔</i> . Wasser | — |
| Oel zum Modellschmieren | 2·30 „ |
| Arbeit | 26·00 „ |
| | <hr/> |
| | 78·31 kr. |

also pro Current-Klafter loco Fabrik 1 fl. 29 kr.

Eine ausgedehnte Anwendung der Cementröhren bei den alpinen Salinen ist nach dem dermaligen Stande der Erfahrung gesichert. Die Mergel der Alpen, welche theilweise die Salzlager bedecken, liefern einen langsam erhärtenden Cement. Vorsichtiges schwaches Brennen kann im Allgemeinen empfohlen werden. Nimmt man aus den verschiedenen Horizonten eines Cementofens Proben und untersucht dieselben auf ihre relative Festigkeit, so zeigen sich die in $\frac{2}{3}$ der Ofenhöhe genommen am besten. Ueberhaupt erweist sich das Studium eines jeden Materiales als vor allem nothwendig, um aus demselben ein Product von der höchstmöglichen Tragfähigkeit zu erzielen. Es wird unterstützt durch die umfassende Literatur dieses interessanten und in die Bautechnik immer mehr eingreifenden Gegenstandes, zu dessen Verfolgung die wichtigsten Abhandlungen citirt werden mögen.

Literatur über Cemente.

A. Dingler's polytechnisches Journal.

- Bd. 65. Ueber die Benützung des Dolomites zu hydraulischem Kalk, von Vicat.
- Bd. 71. Briant's und St. Leger's hydraulischer Cement.
- Bd. 75. Bemerkungen über einige Cemente, von Denison.
- Bd. 79. Ueber die verschiedenen Eigenthümlichkeiten, welche die Steine, die Cement und hydraulischen Kalk enthalten, durch unvollständiges Brennen annehmen können, nebst Bemerkungen über die anomalen Kalkarten, welche den Uebergang von den stark hydraulischen Kalkarten zu den Cementen bilden, von Vicat.
- Bd. 80. Ueber hydraulischen Kalk, Cement und künstliche Steine, von Fr. Kuhlmann.

- Bd. 85. Beschreibung der bei Grisoles von Wassermörtel erbauten Brücke, von Lebrun.
- Bd. 93. Chemische Zusammensetzung des rheinischen Cementes (Trass, Duckstein) von Dr. Elsner.
- Bd. 100. Ueber die Verdienste des H. Vicat um die Kenntniss des hydraulischen Kalkes.
- Bd. 105. Ueber die Rolle des Kali und Natron bei Bildung des hydraulischen Kalkes von F. Kuhlmann.
- Bd. 108. Fuchsisches Wasserglas als Ueberzug für poröse Petrefacten, v. F. v. Hauer.
- Bd. 113. Analyse zweier hydraulischen Kalke, eines englischen Portland-Cementes und eines deutschen von A. Hopfgartner. Bemerkungen zu Hopfgartners Analyse eines englischen und eines deutschen hyd. Kalkes von Prof. M. Pettenkofer.
- Bd. 121. Preis-Ausschreibung der preussischen Acad. der Wissenschaften für die Theorie des hydraulischen Mörtels. Anwendung von Roman-Cement für Bretteranstriche, von Häussler.
- Bd. 122. Der Portland- und Roman-Cement. Ein Beitrag zur Geschichte der Cemente oder hydraulischen Mörtel in England nebst einem Anhang über die Theorie der Erstarrung der Mörtel und über den glänzenden Stucco der Alten, von Schafhätel.
- Bd. 123. Ueber den Portland-Cement auf der Londoner Weltausstellung, von Dr. Mohr.
- Bd. 124. Die neuesten englischen Versuche über die Vergleichung des englischen Portland- und Roman-Cementes von Dr. Garthe. Ueber die Mittel, Denkmäler aus Kalkstein für alle Zeiten zu conserviren.
- Bd. 125. Triquet's Ofen zum Kalk- und Gypsbrennen.
- Bd. 128. Künstliche Blöcke für Wasserbauten auf trockenem Wege zu fabriziren.
- Bd. 132. Verfahren zur Verfertigung von Röhren aus hydraulischem Kalk von Karlinger. Analyse des englischen Cementes.
- Bd. 133. Anwendung von Soda-Rückständen für hydraulischen Cement. Ueber die Kieselsäure und einige technische Anwendungen derselben, von Barlow.
- Bd. 134. Ueber Wasserleitungsröhren aus Cement, von Born. Ueber Oxydirung der Eisenbahnbauten, die Unwirksamkeit der Anstriche und die schützende Kraft des Kalkmörtels von Vicat.
- Bd. 135. Verbesserung in der Fabrication des Portland-Cementes, von Rob. Owen. Chemische Untersuchung von einigen englischen hydraulischen Cementen, von Knauss.
- Bd. 137. Ueber den hydraulischen Kalk, die künstlichen Steine, über verschiedene Anwendung der auflösliehen kieselsauren Alkalien, von Fr. Kuhlmann.

- Bd. 139. Ueber die Rolle, welche die kiesel-sauren Alkalien bei der künstlichen Erzeugung von hydraulischen Kalk-Cementen und verkieselten Kalksteinen spielen, von F. Kuhlmann.
- Bd. 139. Das Wasserglas, von Dr. Gall. Ueber das Verhalten des gebrannten Kalkes an der Luft, von Wittmann.
- Bd. 140. Ueber den Kalk- und Gypsmörtel, von Chailly. Anleitung zur Anwendung des Wasserglases, von Dr. L. Marquart.
- Bd. 142. Ueber hydraulischen Kalk-Mörtel, von Winkler. Ein Beitrag zur technischen Anwendung des Wasserglases, von Jonas. Ueber Bereitung, Eigenschaften und Nutzenanwendung des Wasserglases mit Einschluss der Stereochromie, von Dr. J. N. Fuchs.
- Bd. 143. Ueber Bereitung und Anwendung des Natronwasserglases, von Buchner. Darstellung des Wasserglases von Liebig. Gewinnung der Pottasche von Feldspath und ähnlichen Mineralien und Verwendung der Rückstände zum Cement, von Mayer. Ueber hydraulischen Kalk bezüglich seiner Anwendung im Meerwasser, von Rivot u. Chatoney.
- Bd. 144. Verbesserte Wasserglasanstriche, von Kreuzberg. Anwendung des Wasserglases als Körnerdüngung, von Dr. Kop.
- Bd. 145. Verfahren zur Fabrication einer künstlichen Steinmasse, von Fr. Ransome.
- Bd. 146. Scotts Patent-Cement.
- Bd. 147. Beiträge zur Kenntniss des Luftmörtels, von Vogel.
- Bd. 149. Ueber Portland-Cement, v. Winkler.
- Bd. 150. Beitrag zur Kenntniss der Ursache des Erhärtens der Mörtel beim Altern, von Dr. A. Bauer.
- Bd. 152. Ueber die chemischen und physicalischen Eigenschaften von mehreren bayerischen hydraulischen Kalken im Vergleich zu dem Portland-Cemente; zugleich ein Beitrag zur Theorie des Erhärtens der hydraulischen Kalke, von Feichtinger. Ueber die Veränderungen, welche der Luftmörtel beim Altern erleidet, von A. Bauer.
- Bd. 153. Resultate einiger Untersuchungen über das Wasserglas in Bezug auf das chemische Verhalten seiner technischen Anwendung, von A. Lielegg.
- Bd. 154. Leichte Löslichkeit der aus Mineralien austretenden Kieselsäure in salzsaurem Alkohol, von Winkler. Anfertigung von Portland-Cement-Röhren zu Chaussée-Durchlässen, von Senftleben.
- Bd. 155. Ringförmige Brennöfen mit immerwährendem Betrieb, von Hoffmann.
- Bd. 157. Schlesischer Trass.
- Bd. 160. Verfahren zur Verkieselung von Monumenten nach der v. Fuchs entdeckten Methode, von Leon Dalemagne.
- Bd. 162. Ueber die Anfertigung eines Cementes aus den Rückständen der

rohen Soda und vom Rösten des Schwefelkieses, von Kuhlmann. Neuer Cement, von Spence.

- Bd. 163. Weisser Cement und Darstellung buntfärbiger Cemente, von Kreuzberg.
- Bd. 164. Zur Anwendung der Cemente. Fabrication von künstlichen Steinen und Cement aus Wasserglas, von Ransome.
- Bd. 165. Einfluss des Kalkes auf den Ziegelthon, von Dr. Sauerwein. Analyse des Staudacher-Cementes, von V. Schwarzenbach.
- Bd. 167. Verfahren zur Herstellung künstlicher Steinplatten mit hydraulischem Kalk und Sand, von Folijon.
- Bd. 169. Neue Untersuchungen über die Conservirung der Baumaterialien, v. Fz. Kuhlmann.
- Bd. 170. Ueber das kieselsaure Natron, v. Scheurer-Kestner. Baumaterialien auf der Industrieausstellung in London.
- Bd. 172. Anwendung von Oel beim hydraulischen Kalk, von Casaux. Maschine zum Reinigen des Lehmes und Pressen von Backsteinen, von Hess. Ueber Infusorienerde zur Verwendung von Wasserglas. Oefen zum continuirlichen Brennen von Cement mit gleichzeitiger Dampferzeugung, von Meuryey.
- Bd. 174. Einfaches Verfahren, die Festigkeit der Cemente zu erhöhen, von Artus. Feuerfeste Treppen aus Portland-Cement. Ueber den deutschen Portland-Cement, von Feichtinger. Ueber Winkler's Theorie der Erhärtung von Portland-Cement, von Dr. Feichtinger.
- Bd. 175. Erwiderung auf Dr. Feichtinger's Aufsatz über Winkler's Theorie der Cemente erhärtung. Darstellung des Scott'schen Kalk-Cementes.
- Bd. 176. Ueber Winkler's Theorie der Erhärtung von Portland-Cement, von Dr. Feichtinger. Ueber Cementfabrication nach Dr. Grüneberg.
- Bd. 177. Gegenwärtige Ausdehnung der Portland-Cement-Fabrication in Deutschland, von Grüneberg. Untersuchungen über hydraulischen Mörtel, von Fremy.
- Bd. 178. Ueber Portland-Cement, von Winkler. Vorrichtung z. Schlemmen der Thone, von Gentele.
- Bd. 179. Ueber die Hydraulicität der Magnesia, von St. Claire-Deville.
- Bd. 183. Natürlicher Cement in der Grafschaft Glaz, von F. Fuchs.
- Bd. 185. Neuer Magnesia-Cement, von Sorel.
- Bd. 191. Verbessertes Verfahren zur Herstellung sehr harter Steine für Trottoirs, von Eckhard. Ueber den Portland-Cement, v. Dr. Michaelis.
- Bd. 192. Ransome's Fabrication künstlicher Sandsteine. Darstellung von pulverförmigem hydraulischem Kalk, von Villeneuve. Ueber Analyse des Cementmergels, von Lindenmayer. Ueber dolomitischen Mergel und dessen Verwendung zur Cementfabrication.
- Bd. 194. Bemerkungen zu Fremy's Abhandlung über hydraulischen Kalk, von Schulatschenko.

- Bd. 195. Abolith, ein neuer Cement.
 Bd. 198. Steinemann's Kalkofen mit Gasfeuerung.
 Bd. 199. Festigkeits-Probirapparat für Cement von Michelet.
 Bd. 200. Chemische Untersuchung eines Cementsteines von Reichardt. Continuirlicher viertheiliger Brennofen mit direkter Gasfeuerung für Ziegel jeder Gattung Cemente, Thone etc. von Steinemann.
 Bd. 201. Boulton's Thonbearbeitungsmaschine.
 Bd. 202. Hydraulische Eigenschaften des in der Glühhitze behandelten Gypses von Schott. Studien über Portland-Cement von Schott. Ueber das Wesen der Hydraulicität der Mörtel- und mörtelartigen Erzeugnisse von Knapp. Ueber das Gattiren hydraulischer Kalke.
 Bd. 205. Ueber den basischen kohlen sauren Kalk in hydraulischen Cementen von Schulatschenko.
 Bd. 206. Ransome's neuer Kunststein.
 Bd. 207. Petterson's Adjustirung der Mühlsteine für Cementmühlen.
 Bd. 208. Hochofenschlacken zu hydraulischem Kalk von Ad. Ott.
 Bd. 210. Michelet's Maschine zur Prüfung der Festigkeit der Cementziegel. Kitt für Laugenbassins.
 Bd. 211. Portland-Cement aus dolomitischem Kalk. Wasserglas, dessen Anwendung in der Industrie.
 Bd. 212. Amerikanische Patente für künstliche Steinmasse von Ad. Ott.
 Bd. 214. Schutz der Eisenröhren durch Cement.

B. Oesterreichische Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.

- 1865, Nr. 59: Auffinden des hydraulischen Cementes in Tirol; Nr. 40: die Mergelkalke zu Häring von Kripp.
 1866, Nr. 28: Hydraulicität des Dolomites bei Rothglühhitze; Nr. 37: Ein Beitrag zur Theorie des Portland-Cementes vom Prinzen zu Schönaich-Carolath.
 1867: Zur Cementfabrication.
 1868, Nr. 46: Ueber Portland-Cement, aus Erdman's Journal von Dr. Michaelis.
 1871, Nr. 35. Versuch zur Erzeugung von Grünstein-Cement von Balling.
 1872, Nr. 49: Cementanwurf im Fürst Lobkowitz-Erbstollen in Tirol von Mitterer.
 1873, Nr. 25: Ueber Verwendung der Hochofenschlacken zur Fabrication von hydraulischem Cement.
 1874, Nr. 45: Gusseisen-Röhren mit Cementüberzug.

C. Berggeist.

- 1870, Nr. 49: Zersetzung der Dolomite bei Bauten; Nr. 57: Vorkommen der Kieselsäure und deren Verwendung zu Oberohn.
 1872, Nr. 35: Salz-Pfannen aus Cement.

D. Bruno Kerl's Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.

- 1870, Nr. 2: Gründliche Anleitung zum Baue von Kalk-, Cement- und Gypsöfen von P. Loeff.
 1871: Ransome's neuer Kunststein.
 1874, Nr. 24: Cole's Patent-Steinbrecher für den Betonbau.

E. Engineering.

- 1874, Nr. 3: Loeff Paul, Entwürfe für Cement- und Ziegelbrennereien;
 Nr. 4: Marsden's Steinbrechmaschine; 1874, 2. Bd., Nr. 4: Betonhäuser; Nr. 13: Künstliche Steinmasse von Walter.

F. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch von Leoben, Pfibram und Schemnitz.

- 1852: Tunner's Bericht über die Gegenstände auf der Londoner Weltausstellung.
 1858: Die Bereitung und Verwendung des hydraulischen Kalkes bei dem Steinkohlenbau zu Häring von Mitterer.
 1864: Analysen von hydraulischen Kalken.
 1865: Analysen von Cement.
 1866: " " "
 1870: " " "
 1875: Fabrication des Cementes und seine Anwendung bei Soolenleitungen von Aigner.

G. Neueste Erfindungen.

- 1858, Nr. 21: Cement, dessen Verwendung zum Dachdecken von Krüger;
 Nr. 32: Ueber hydraulischen Kalk- und Portland-Cement v. Winkler;
 Nr. 37: Ueber Portland-Cement von Winkler; Nr. 14: Hydraulischer Cement, Portland-Cement von Boulogne, von D. Dupont.
 1860, Nr. 1: Verwendung von Portland-Cement-Röhren.
 1862, Nr. 3: Neuer Cement in England aus Gaskalk und Rückständen der schwefelsauren Thonerde-Fabrication; Nr. 18: Die Wichtigkeit der Fabrication des dem englischen Portland-Cement gleichen Cementes in Oesterreich.
 1863, Nr. 16: Verfahren zur Darstellung eines dem Portland-Cemente gleichen hydraulischen Kalkes von F. Anthon; Nr. 18: Bohrlöcher auf sedimentärem Wege mit hydraulischem Kalk auszufüttern von Dr. Bischoff; Nr. 38: Delesse, über neuere Baumaterialien und Betonguss.
 1864, Nr. 25: Dauerhafter Mörtel von Artus; Nr. 30: Eine Wasserleitung von Cement von Ohrfandt; Nr. 34: Die Festigkeit des Cementes zu erhöhen, von Artus.

- 1865, Nr. 4: Die Festigkeit des Cementes zu erhöhen von Artus; Nr. 21: Cement von Scott.
- 1866, Nr. 1: Neues Material für Cementfabrication; Nr. 13: Ueber Cementfabrication von Grüneberg.
- 1867, Nr. 1: Ueber eine eigenthümliche Darstellung von Cement aus den Tertiär-Lehmschichten, von F. Daubrawa; Nr. 3: Ueber Portland-Cement und seine Tragfähigkeit; Nr. 4: Künstliche Sandsteine; Nr. 12: Natürliche Cemente in der Grafschaft Glatz von Justus Fuchs; Nr. 26: Verwendung von hydraulischem Kalk zu Reservoirs für heisse und kalte Soole von Posch.
- 1869, Nr. 5: Ueber die Portland-Cementfabrication; Nr. 9 und 10: Darstellung von pulverförmigem hydraulischen Kalk von H. de Villeneuve; Nr. 21: Cement-Dachsteine; Nr. 24: Ueber die Analyse des Cementmergels von Lindenmayer.
- 1871, Nr. 11: Ueber die Wirkung der Magnesia bei der Erhärtung der Kalk- und Thonerdesilikate unter Wasser von Bender; Nr. 14: Ransom's neuer Kunststein; Nr. 19: Färben der Cementarbeiten von Frühling; Nr. 42: Der Scott'sche Cement.
- 1872, Nr. 3: Das Erhärten hydraulischer Magnesiakalke; Nr. 6: Gattiren hydraulischer Kalke; Nr. 33: Das Wasserglas und seine Verwendung in der Bautechnik.
- 1873, Nr. 3: Concrete; Nr. 16: Mörtelsteinfabrication von Schäfer; Nr. 20: Verwendung der Hochofenschlacken zu hydraulischem Cement; Nr. 29: Der Scott'sche Selenitmörtel.
- 1874, Nr. 6: Ueber die Verwendung des Wasserglases in der Bautechnik.
- 1875, Nr. 2: Ueber das Treiben der Cemente.

Einige wichtige Werke.

Erfahrungen über den Portland-Cement von C. Balin, 1853; der Portland-Cement von Manger, 1859; praktische Anleitung zum Betonbau von Mihalik, 1864; praktische Anleitung zur Anwendung der Cemente von Beker, 1863 und 1868; Kalk, Gyps und Cement von Bühmer und Neumann, 1868; die hydraulischen Mörtel, insbesondere der Portland-Cement von D. Michaelis, 1869; der Portland-Cement und seine Fabrication von H. Klose, 1873.