

CEMENT-FABRIKEN

der

Action-Gesellschaft

der k. k. priv.

hydraulischen Kalk- und Portland-Cement-

FABRIKEN

zu

PERLMOOS

vormals

Angelo Saullich

in

Tirol, Oesterreich.

NB. Besonderes Interesse bieten im Inhalte der Brochüre die Resultate der verschiedenen Festigkeitsversuche über Cement, vorgenommen durch die Commission des hohen k. k. Staatsministeriums in Wien, im Jahre 1862, und die Analysen des Herrn Professor Pettenkofer in München.

WIEN 1873.

Verlag der Gesellschaft. — Druck von R. v. Waldheim.

Internationale Ausstellung. Wien 1873.

Gruppe IX. und XVIII.

PAVILLON IN DER ELISABETH-AVENUE.

CEMENT-FABRIKEN

der

Actien-Gesellschaft

der k. k. priv.

hydraulischen Kalk- und Portland-Cement-

F A B R I K E N

zu

PERLMOOS

vormals

Angelo Saullich

in

Tirol, Oesterreich.

NB. Besonderes Interesse bieten im Inhalte der Brochüre die Resultate der verschiedenen Festigkeitsversuche über Cement, vorgenommen durch die Commission des hohen k. k. Staatsministeriums in Wien, im Jahre 1862, und die Analysen des Herrn Professor Pettenkofer in München.

WIEN 1873.

Verlag der Gesellschaft. — Druck von R. v. Waldheim.

Actiengesellschaft

der k. k. priv.

hydraulischen Kalk- und Portland-Cement-Fabrik

zu

Perlmoos

vormals Angelo Saullich.

Auszeichnungen

des Perlmooser Portland-Cement vom Jahre 1860—1867.

- 1863** von **Sr. Majestät Kaiser Franz Josef I.** mit dem goldenen Verdienstkreuze mit der Krone.
- 1863** vom **hohen k. k. Staatsministerium** mit einem Anerkennungsschreiben für die günstigen Resultate bei Cementproben.
- 1863** vom **niederösterreichischen Gewerbevereine** mit der grossen goldenen Preismedaille.
- 1862** bei der **Londoner Weltausstellung** mit der Preismedaille.
- 1860** **Wien**, Gartenbaugesellschaft, grosse silberne Medaille.
- 1861** **Linz**, Ausstellung der Landwirthschafts-Industrie,
- 1863** **Wien**, " " " " } grosse
1864 **Linz**, " " " " } **silberne**
1865 **Krems**, " " " " } **Medaille.**
1866 **Wien**, " " " " }
- 1867** **Paris**, die erste grosse silberne Medaille der Gruppe VI, Classe 65.

§. 1.

Vorerinnerung. Die in der Ueberschrift bezeichnete österreichische Fabrik ist seit mehreren Jahren bestrebt, die Verwendung der kostspieligen fremdländigen Cemente, insbesondere der englischen Portland-Cemente, zu den verschiedenen Zwecken des Bauwesens entbehrlich zu machen, und zu diesem Behufe ein den besten Cementen des Auslandes in der Güte möglichst gleichkommendes und dennoch billigeres Material zu erzeugen und in den Handel zu bringen.

Inwieferne dieses anerkennenswerthe Bestreben von günstigem Erfolge begleitet war, geht schon aus der erfreulichen Thatsache hervor, dass die zu der 1862er Weltausstellung in London eingesendeten Erzeugnisse jener Fabrik von der Jury durch die Zuerkennung der Medaille ausgezeichnet worden sind.

Dass von dem Perlmooser Cement Ausgezeichnetes zu erwarten stand, darauf deutete schon das Ergebniss der Analyse hin, welche das hiesige k. k. General-, Land- und Haupt-Münz-Probiramt am 30. August 1858 damit vorgenommen hatte.

A n a l y s e. *)

	Portland-Cement von Kraft & Saullich in Perlmoos	Portland-Cement von Robins & Comp. in London
Kieselerde	20,2	20,0
Kalkerde	59,5	58,2
Thonerde	9,4	7,4
Eisenoxyd	3,1	3,4
Magnesia	—	—
Kohlensäure	4,4	7,8
Schwefelsäure	1,2	1,1
Kalk	1,5	1,2
Phosphorsäure	Spur	Spur
	99,3	99,1 etwas Bitumen.

*) Dieser Analyse ist bereits Erwähnung geschehen in dem Jahrgange 1860 der „Ingen.-Zeitung“, wo auf S. 115 der am 5. Mai 1860 von dem Bevollmächtigten der Perlmooser Fabrik, Herrn Josef Neumüller über die bezüglichen Cement-Fabrikate gehaltene Vortrag mitgetheilt wird.

In vorhergehender Tafel ist dieses Ergebniss unter Einem mit jenem der gleichzeitig stattgefundenen Analyse von englischem Portland-Cement aus der Fabrik Robins & Comp. in London in der Absicht zusammengestellt, um gleich von vorne herein auf die grosse Aehnlichkeit des Perlmooser Cementes mit dem englischen Portland-Cemente jener berühmten alten Fabrik, welche als die bestrenommirte des Auslandes gilt, aufmerksam zu machen.

Aber auch die Resultate der mannigfachen Versuche, welche die Herren Kraft und Saullich mit den Erzeugnissen ihrer Fabrik im Laufe des Jahres 1862 in Wien abführen liessen, und welche mit Genehmigung des h. k. k. Staatsministeriums unter amtlicher Controle, wobei Referent als eines der Commissionsmitglieder *) intervenirte, stattfanden, geben Zeugniß von der Vorzüglichkeit des gedachten Materiales und führen auf eine gute Classificirung desselben gegenüber den besten englischen Portland-Cementen, als welche die in der Ueberschrift dieses Artikels bezeichneten gelten, und welche ebenfalls in den Kreis jener Versuche einbezogen wurden.

Es dürfte daher von Interesse für den Baukundigen sein, im Nachfolgenden Notizen über die Erzeugung und Eigenschaften des gedachten Perlmooser Portland-Cementes, dann über die Resultate aus den abgeführten Versuchen mit demselben und den bezüglichen englischen Portland-Cementen zusammengestellt zu finden.

§. 2.

Cement-Erzeugung. Die Herren Kraft und Saullich lassen ihren Cement aus dem Rohstein erzeugen, welcher im Orte Häring, $1\frac{1}{4}$ Meilen von Kufstein entfernt, nächst dem Lengauerthale gewonnen wird. Das ganze dortige Terrain beträgt circa 34000 Quadrat-Klafter, und ist theilweise unbeschränktes Eigenthum der Fabriks-Inhabung, im Uebrigen aber mittelst gerichtlicher Urkunden zur ausschliesslichen Rohsteingewinnung für den bezeichneten Zweck auf immerwährende Zeiten reservirt.

Um die Mächtigkeit des erwähnten Steinlagers zu erforschen, hat der Vorstand des k. k. Bezirksbauamtes, Herr Ingenieur Franz Wild, der zu einer solchen Untersuchung amtlich beauftragt war, den Stollen

*) Die Herren: Bauinspector Johann von Mihálik und Ministerial-Ingenieur Hermann Wehrenfennig waren ebenfalls Mitglieder der bezüglichen, von dem Herrn Sectionsrath Moritz Löhr geleiteten Commission, und es kamen dieser insbesondere die erprobten praktischen Kenntnisse des Ersteren in Beziehung auf die Anwendung von Cementen im Bauwesen sehr zu Statten.

besichtigt, welcher in dasselbe von Osten nach Westen den Gängen entlang, anfänglich 50 Klafter lang eingetrieben und später noch um 19 Klafter verlängert, nämlich bis zu den jenseits zu Tage gelegenen Steinbrüchen fortgesetzt wurde.

Nach den vorgenommenen Messungen ergab sich für das Gestein an der rechten Stollenseite eine Mächtigkeit von vier, und an der linken Seite, dann ober- und unterhalb des Stollens eine solche von zehn Klaftern, so dass auf Grund dieser Erhebungen und der sonstigen Wahrnehmungen der genannte Bezirks-Ingenieur zu dem Schlusse gelangte, es dürfte das Rohsteinlager — selbst bei einer jährlichen Erzeugung von 80- bis 100.000 Centnern Portland-Cement — auf Jahrhunderte ausreichen.

Zum Brennen des Steines bestehen vier Oefen von elliptischer Form, zwei in Häring und zwei in Perlmoos, ihre Höhe ist durchschnittlich 24 und ihr Durchmesser 8 Fuss. Als Brennmaterial kommt die Braunkohle des dortigen, sehr reichhaltigen k. k. Kohlenbergbaues zu Häring in Verwendung.

Die Vermahlung des Cementes geschieht grösstentheils in der Perlmooser Mühle, welche aus zwei Roller- und einem Quetschwerke besteht. Die beiden schweren Cylinder der Rollerwerke zermalmen den gebrannten Cementstein zu feinem Gries, welcher mittelst eines Paternosterwerkes auf den Säuberer, und von dort durch einen Trichter unmittelbar in die zur Versendung geeigneten Fässer gebracht wird.

Ein Theil des gebrannten Steinmaterials wird in der benachbarten Grattenmühle vermahlen, wo vier Rollerwerke durch Transmission in Bewegung gesetzt werden, welche Mühle auch zur Erzeugung des gewöhnlichen hydraulischen Kalkes dient.

Die Maschinen in Perlmoos werden mittelst eines oberschlächtigen Wasserrades von 6 Pferdekräften, die Grattenmühle aber wird mittelst eines unterschlächtigen Wasserrades von 14 Pferdekräften getrieben.

Mit jedem Rollerwerke können täglich bei 50 Centner Portland-Cement fertig gemacht werden.

§. 3.

Eigenschaften der probirten Cemente. Der zu den Versuchen verwendete Perlmooser Cement war einem neuen Brande entnommen, sehr fein vermahlen, trocken und von gleichartiger grauer Farbe, sein absolutes Gewicht ergab sich mit 80 Wiener Pfunden per Cubikfuss, und sein specifisches (im Vergleiche mit reinen destillirtem Wasser à 56,4 Pfund per Cubikfuss) mit 1,418.

Der in Verwendung gekommene englische Portland-Cement von Robins & Comp. zeigte ebenfalls trockenes, doch minder feines Materiale, seine gleichartige graue Farbe hatte einen Stich ins Gelbliche, und der Cubikfuss davon wog 77 Pfd., was einem specifischen Gewichte von 1,365 entspricht.

Auch der Portland-Cement von White & Brothers liess feines, trockenes Materiale von gleichartiger, jedoch lichtgelbgrauer Farbe erkennen, er wog $72\frac{1}{2}$ Pfund per Cubikfuss und hatte somit ein specifisches Gewicht von 1,285.

Das untersuchte Material aus der englischen Portland-Cement-Fabrik von Francis Brothers & Pott endlich, welches noch zur probeweisen Verwendung kam, wurde fein, trocken, von gleichartiger lichtgrauer Farbe, $77\frac{1}{2}$ Pfund per Cubikfuss schwer, also mit 1.374 im specifischen Gewichte gefunden.

§. 4.

Wasserbedarf zur Cement-Mörtel-Bereitung. Von Wesenheit war die Ermittlung des Mischungs-Verhältnisses zwischen Cement und Wasser, welches zur gehörigen Bereitung des Cement-Mörtels in Anwendung zu kommen hatte. In dieser Beziehung gilt bekanntlich die Regel, dass dem Cement so viel Wasser beizumengen sei, als der in ihm vorhandene Kalk, um diesen gehörig abzulöschen, zu binden vermag. In Befolgung dieser Regel hatte man zunächst rücksichtlich des zu den Proben bestimmt gewesenen Perlmooser-Cementes das fragliche Mischungs-Verhältniss mit 2:1 erhalten, und es war somit bei der Verwendung dieses Cementes darauf zu achten, dass zu je zwei Raumtheilen desselben stets ein Raumtheil Wasser beigemengt werde.

Das gleiche Mischungs-Verhältniss erforderten die englischen Portland-Cemente von White & Brothers und von Francis Brothers & Pott, während abweichend davon für das Materiale von Robins & Comp. das auf einen geringeren Wasserbedarf hindeutende Verhältniss von 3:1 resultirte.

Hinsichtlich des Perlmooser Cementes ist jedoch hier eine Bemerkung zu machen. Das ermittelte Mischungsverhältniss hatte nämlich in dem besprochenen Falle auf ein Material Bezug, welches gleich nach seiner Erzeugung wohlverwahrt versendet und zur sofortigen Verwendung gebracht wurde. Wenn dieser Fall aber nicht eintritt, sondern der Cement durch eine längere Zeit deponirt bleibt, so nimmt das in ihm befindliche Calcium aus der Atmosphäre Kohlensäure in sich auf, die mit dieser sich verbindenden Theile desselben verwandeln sich in Zuschlag, und die ursprüngliche Quantität jenes Calciums vermindert sich, was zur Folge hat, dass sodann bei der Verwendung des Cementes dieser nicht mehr so viel Wasser, wie anfänglich, verträgt. Aus diesem Grunde

ist es nothwendig, bei einem Cemente, welcher erst längere Zeit nach seiner Aufbewahrung zur Verwerthung kommen soll, die zu seiner Sättigung erforderliche Wassermenge jedesmal besonders zu bestimmen. Diese Bemerkung findet übrigens auf alle übrigen Cemente Anwendung, obgleich sie rücksichtlich der englischen Cemente nicht immer in der gleichen Weise in den Vordergrund tritt, weil die Sendungen derselben aus London schon eine längere Zeit unterwegs gewesen sind, bis solche hier eintreffen, und daher der Fall der hierortigen Verwendung von englischen Cementen in so einer kurzen Zeit nach der Erzeugung, wie dieses bei dem Perlmooser Cement geschehen kann, nicht möglich ist.

§. 5.

Sand- und Schottermengen zur Cement-Mörtel-Bereitung. In der Regel kommen Cemente nicht rein, sondern mit Sand- oder Schotter-Beimengung zur Verwendung. Es erschien daher vor allem zweckmässig, das den obenerwähnten Cementen etwa beizumengende Maximal-Quantum von Sand und Schotter zu bestimmen. Hierbei wurde das in Mihálik's Bétonbau*) angegebene Verfahren beobachtet, welches von dem Grundsätze ausgeht, dass Cementen nicht mehr Sand oder Schotter beigemischt werden soll, als zur Ausfüllung von dessen Zwischenräumen und zur vollständigen Umhüllung von dessen Körnern gerade nothwendig ist, weil bei einer grösseren Sand- oder Schottermenge Zwischenräume von dieser offenbar ohne Cement ausgefüllt blieben, somit an solchen nur lose gebundenen Stellen die Festigkeit des Mörtels keineswegs so gross werden könnte, als wenn sie ebenfalls mit Cement ausgefüllt wären.

Bei dem, zu den Versuchen in Verwendung gekommenen feinen und reingewaschenen Donausande hatten der Untersuchung zu Folge die Zwischenräume zwischen den Sandkörnern 40% des ganzen Raumes betragen, es ergab sich also hiernach, dass zur Ausfüllung dieser Zwischenräume und Umhüllung jedes Sandkornes das Quantitäten-Verhältniss zwischen Cement und Sand von 1:2½ Platz greifen müsse, womit zugleich das Maximum des Sandquantums bezeichnet war, welches den Cementen beigemischt werden soll.

Das Gleiche konnte rücksichtlich des zu den Proben verwendeten Donauschotters, welcher klein und gleichkörnig und ebenfalls gewaschen

*) Siehe §. 62 pag. 82 des Werkes: „Praktische Anleitung zum Bétonbau für alle Zweige des Bauwesens. Nach eigenen Versuchen und Erfahrungen von Johann von Mihálik, k. k. Ministerial-Bau-Inspector, Ritter des Franz-Josef-Ordens und thätigen Mitglieder des österreichischen Ingenieur-Vereines. Zweite Auflage. Wien, 1859.“

war, angenommen werden, weil die damit gemachten Versuche zeigten, dass seine Zwischenräume 41 bis 42% des ganzen Raumes betrogen, und dieses Resultat von jenem beim Sande so wenig abwich, dass von der vorhandenen geringen Differenz ohne Bedenken abgesehen werden konnte.

Hiernach ergab sich, dass für die Versuche bei der Bereitung vom Cementmörtel mit dem Maximal-Quantum des Sandes oder Schotters das Raumverhältniss zwischen Wasser, Cement und Sand oder Schotter, und zwar rücksichtlich des Perlmooser Cementes, dann jenes von White & Brothers und von Francis Brothers & Pott mit $W:C:S = 1:3:5$, rücksichtlich des Cementes von Robins & Comp. aber mit $W:C:S = 1:2:7\frac{1}{2}$ anzunehmen war.

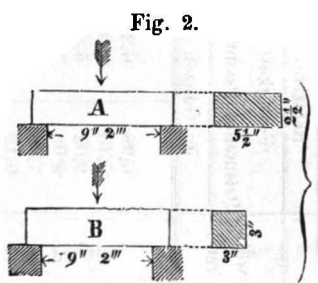
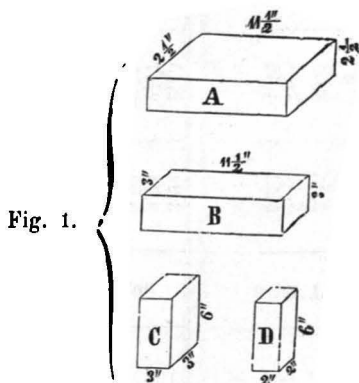
Hinsichtlich des soeben besprochenen Maximal-Quantums von Sand oder Schotter ist übrigens zu erinnern, dass dasselbe vorzugsweise in dem Fall zur Anwendung kommt, als es sich um einen Mörtel zur Bétonbereitung handelt, welchem dann nur die nöthige Menge Schlägelschotter beizugeben kommt. Wenn es sich aber um die Verwendung von Cementmörtel zum Verputz, zur Anfertigung von Dachziegeln, Pflasterplatten, zu Gesimsen, zum Giessen architektonischer Ornamentstücke, zu Bildhauer-Arbeiten u. dgl. handelt, wäre ein Mörtel mit jenem Maximalquantum des Sandes nicht mehr zweckmässig, und es ist in solchen Fällen angezeigt, ein anderes Mischungs-Verhältniss zwischen Cement und Sand Platz greifen zu lassen. Aus diesem Grunde fanden die Versuche auch mit solchem Cementmörtel statt, wo das Quantum des beigemengten Sandes mit jenem des Cement-Materiales gleich gross war und somit das Mischungs-Verhältniss zwischen Wasser, Cement und Sand mit $W:C:S = 1:2:2$ für die Cemente von Kraft & Saullich, von White & Brothers, und von Francis Brothers & Pott, jenes mit $W:C:S = 1:3:3$ aber für den Cement von Robins & Comp. berücksichtigt wurde.

Die vorangegebenen Mischungs-Verhältnisse beziehen sich selbstverständlich auf einen trockenen Sand oder Schotter. Wenn jedoch diese Eigenschaft nicht vorhanden ist, sondern der in Verwendung kommende Sand oder Schotter, wie es zum Theile auch bei den in Rede stehenden Versuchen der Fall war, nass ist, so muss dieses insoferne beachtet werden, als dann die zur Bereitung des Cementmörtels nothwendige Wassermenge nach Verhältniss des Nässegrades jenes Sandes oder Schotters, geringer anzunehmen ist.

§. 6.

Absolute und relative Festigkeit von Prismen aus erhärtetem Cementmörtel. Zur Ermittlung dieser beiden Arten

von Festigkeit unter verschiedenen Umständen, sind aus Cementmörtel der Form nach viererlei Prismen *A*, *B*, *C* und *D* angefertigt worden. Die Prismen *A* und *B* waren zum Zerbrechen, die andern *C* und *D* aber zum Zerreißen bestimmt. Die nebenstehenden Figuren 1 und 2



versinnlichen die Gestalt und die Dimensionen jener Prismen, dann die Art und Weise, wie die Inanspruchnahme der bezüglichen Stücke gegen relative Festigkeit zu verstehen sei.

Die Anfertigung solcher Prismen war übrigens nicht nur nach der Gattung der verwendeten Cemente, sondern auch theils nach der Mischung derselben ohne oder mit Sand oder Schotter, theils nach der zur Materialerhärtung bestimmten Zeit, theils endlich nach der sonstigen Art dieser Erhärtung (ob nämlich im Wasser oder an der Luft) eine mehrfache.

In den folgenden Tabellen I—12 sind nun die in der angedeuteten Beziehung erzielten Festigkeits-Resultate zusammengestellt, und in diesen Tabellen auch die verschiedenen darauf Einfluss genommenen Verhältnisse bemerkbar gemacht. Dass in den vier ersten Tabellen Cement-Mischungen mit dem Maximalquantum Sand nicht berücksichtigt erscheinen, erklärt sich daraus, weil bekannt ist, dass derartige Prismen nach Verlauf von zwei Tagen noch zu weich gewesen wären, um mit ihnen Festigkeitsproben gehörig durchführen zu können. Die gleiche Bemerkung rechtfertiget auch die in denselben Tabellen unter der Rubrik „Absolute Festigkeit“ geschehene Nichtberücksichtigung von Prismen mit Schotterbeimengung.

Tabelle I.

Prismen- aus	Post-Nr.	Mischungsverhältniss zwischen				Erhär tet			Relative		Absolute	
		Cement	Wasser	Sand	Schotter	im Wasser (W)	an der Luft (L)	wäh- rend	Festigkeit in Wiener Centnern			
									Prismen A	Prismen B	Prismen C	Prismen D
		in Raumtheilen				im Ganzen		per Quad.-Z. Quersch				
Perlmooser Portland-Ce- ment	1	1	$\frac{1}{2}$	0	0	W	—	2 Tagen	6,98	6,25	1,01	*
	2	1	$\frac{1}{2}$	0	0	—	L		8,10	6,03	*	1,22
	3	1	$\frac{1}{2}$	1	0	W	—		9,02	5,27	1,08	*
	4	1	$\frac{1}{2}$	1	0	—	L		8,93	7,25	1,49	1,25
	5	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	W	—		7,66	6,90	—	—
	6	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	—	L		9,19	7,16	—	—

Tabelle II.

Portland-Cem. von Robins & Comp.	1	1	$\frac{1}{3}$	0	0	W	—	2 Tagen	7,05	5,09	0,92	*
	2	1	$\frac{1}{3}$	0	0	—	L		6,59	6,08	1,47	1,00
	3	1	$\frac{1}{3}$	1	0	W	—		3,35	*	*	*
	4	1	$\frac{1}{3}$	1	0	—	L		3,35	3,05	0,39	*
	5	1	$\frac{1}{3}$	0	$2\frac{1}{2}$	W	—		3,42	2,31	—	—
	6	1	$\frac{1}{3}$	0	$2\frac{1}{2}$	—	L		5,57	4,42	—	—

Tabelle III.

Portland-Cem. von White & Brothers.	1	1	$\frac{1}{2}$	0	0	W	—	2 Tagen	3,24	2,15	*	0,15
	2	1	$\frac{1}{2}$	0	0	—	L		3,24	2,47	0,16	0,20
	3	1	$\frac{1}{2}$	1	0	W	—		2,84	2,84	0,14	*
	4	1	$\frac{1}{2}$	1	0	—	L		*	3,10	0,21	0,50
	5	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	W	—		1,93	1,07	*	0,16
	6	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	—	L		2,15	1,27	0,11	0,19

Tabelle IV.

Portland-Cem. v. Francis Bro- thers & Pott	1	1	$\frac{1}{2}$	0	0	W	—	2 Tagen	2,87	2,07	*	*
	2	1	$\frac{1}{2}$	0	0	—	L		2,66	1,75	0,28	*
	3	1	$\frac{1}{2}$	1	0	W	—		1,34	0,84	0,10	*
	4	1	$\frac{1}{2}$	1	0	—	L		1,59	1,07	0,17	*
	5	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	W	—		1,18	0,88	*	*
	6	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	—	L		1,99	0,84	0,10	*

Tabelle V.

Perlimooser Portland-Cement	1	1	$\frac{1}{2}$	0	0	W	—	30 Tagen	20,09	13,98	2,04	2,41
	2	1	$\frac{1}{2}$	0	0	—	L		16,24	11,61	1,46	1,80
	3	1	$\frac{1}{2}$	1	0	W	—		12,65	9,66	2,02	1,98
	4	1	$\frac{1}{2}$	1	0	—	L		11,40	9,74	2,08	1,99
	5	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0	W	—		5,84	4,55	0,41	*
	6	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0	—	L		6,14	4,99	0,39	*
	7	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	W	—		12,40	10,86	1,97	1,30
	8	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	—	L		11,40	10,76	1,91	1,95

Tabelle VI.

Portland-Cement von Robins & Comp.	1	1	$\frac{1}{3}$	0	0	W	—	30 Tagen	24,35	17,60	2,13	3,45
	2	1	$\frac{1}{3}$	0	0	—	L		20,28	13,83	2,80	2,92
	3	1	$\frac{1}{3}$	1	0	W	—		10,65	8,13	1,54	*
	4	1	$\frac{1}{3}$	1	0	—	L		9,10	7,42	1,31	1,94
	5	1	$\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	0	W	—		4,18	3,33	*	*
	6	1	$\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	0	—	L		4,20	4,00	*	*
	7	1	$\frac{1}{3}$	0	$2\frac{1}{2}$	W	—		12,20	10,60	1,92	2,17
	8	1	$\frac{1}{3}$	0	$2\frac{1}{2}$	—	L		9,88	8,86	1,85	*

Tabelle VII.

Portland-Cement von White & Brothers	1	1	$\frac{1}{2}$	0	0	W	—	30 Tagen	9,30	7,16	1,40	0,48
	2	1	$\frac{1}{2}$	0	0	—	L		7,97	7,28	1,20	*
	3	1	$\frac{1}{2}$	1	0	W	—		*	8,18	1,54	1,67
	4	1	$\frac{1}{2}$	1	0	—	L		9,12	8,31	1,32	1,89
	5	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0	W	—		3,93	*	*	*
	6	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0	—	L		4,54	2,33	0,57	*
	7	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	W	—		8,24	6,70	0,81	0,57
	8	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	—	L		7,25	6,21	1,00	*

Anmerkung. Der Cementbrei wurde durch zehn Minuten angearbeitet. Die mit * bezeichneten Versuche sind misslungen.

Tabelle VIII.

Prismen aus	Post-Nr.	Mischungsverhältniss zwischen				Erhärtest			Relative		Absolute	
		Cement	Wasser	Sand	Schotter	im Wasser (W)	an der Luft (L)	während	Festigkeit in Wiener Centnern			
									Prismen A	Prismen B	Prismen C	Prismen D
		in Raumtheilen				im Ganzen		per Quad.-Z. Quersch.				
Portland-Cement von Francis Brothers & Pott	1	1	1/2	0	0	W	—	30 Tagen	7,69	5,62	0,91	*
	2	1	1/2	0	0	—	L		7,58	5,79	0,37	*
	3	1	1/2	1	0	W	—		4,98	3,83	0,70	*
	4	1	1/2	1	0	—	L		4,99	5,07	1,14	*
	5	1	1/2	2 1/2	0	W	—		2,56	2,78	*	*
	6	1	1/2	2 1/2	0	—	L		4,13	*	0,46	*
	7	1	1/2	0	2 1/2	W	—		5,45	4,13	*	*
	8	1	1/2	0	2 1/2	—	L		5,09	3,45	0,76	*

Tabelle IX.

Perlmöser Portland-Cement	1	1	1/2	0	0	W	—	90 Tagen	19,86	16,06	1,98	1,99
	2	1	1/2	0	0	—	L		14,66	13,26	1,91	2,59
	3	1	1/2	1	0	W	—		19,50	16,07	2,88	3,36
	4	1	1/2	1	0	—	L		18,70	18,79	2,55	4,03
	5	1	1/2	2 1/2	0	W	—		12,97	9,90	1,50	1,76
	6	1	1/2	2 1/2	0	—	L		12,81	11,65	1,54	1,77
	7	1	1/2	0	2 1/2	W	—		20,34	15,25	2,61	2,82
	8	1	1/2	0	2 1/2	—	L		18,60	15,88	2,57	2,41

Tabelle X.

Portland-Cement von Robins & Comp.	1	1	1/3	0	0	W	—	90 Tagen	29,94	22,18	3,30	4,55
	2	1	1/3	0	0	—	L		27,12	21,87	4,02	3,65
	3	1	1/3	1	0	W	—		15,85	12,53	1,60	0,78
	4	1	1/3	1	0	—	L		14,69	12,78	1,76	2,21
	5	1	1/3	2 1/2	0	W	—		6,12	4,76	0,60	*
	6	1	1/3	2 1/2	0	—	L		8,72	4,70	0,81	1,92
	7	1	1/3	0	2 1/2	W	—		14,89	13,67	1,65	2,46
	8	1	1/3	0	2 1/2	—	L		14,61	12,95	1,47	2,08

Tabelle XI.

Portland-Cement von White & Brothers	1	1	1/2	0	0	W	—	90 Tagen	13,84	10,68	1,10	0,34
	2	1	1/2	0	0	—	L		11,07	9,68	1,18	1,82
	3	1	1/2	1	0	W	—		13,28	12,67	1,97	2,25
	4	1	1/2	1	0	—	L		12,29	12,01	1,97	2,26
	5	1	1/2	2 1/2	0	W	—		5,09	3,27	*	*
	6	1	1/2	2 1/2	0	—	L		7,75	4,05	0,76	*
	7	1	1/2	0	2 1/2	W	—		10,51	8,30	1,51	1,47
	8	1	1/2	0	2 1/2	—	L		10,96	7,30	1,41	1,38

Tabelle XII.

Portland-Cement von Francis Brothers & Pott	1	1	1/2	0	0	W	—	90 Tagen	11,18	9,10	1,36	*
	2	1	1/2	0	0	—	L		10,85	8,00	*	0,59
	3	1	1/2	1	0	W	—		8,75	5,76	0,86	0,62
	4	1	1/2	1	0	—	L		9,63	7,75	1,64	0,74
	5	1	1/2	2 1/2	0	W	—		*	2,46	*	*
	6	1	1/2	2 1/2	0	—	L		6,97	5,93	0,28	*
	7	1	1/2	0	2 1/2	W	—		9,02	*	0,92	0,79
	8	1	1/2	0	2 1/2	—	L		9,02	8,01	0,34	*

Anmerkung. Der Cementbrei wurde durch zehn Minuten angearbeitet. Die mit * bezeichneten Versuche sind misslungen.

Bemerkungen zu diesen Tabellen:

1. Zu den Versuchen ist eine einfache, aber starke Hebelvorrichtung mit ungleichen Armen und dazwischen gelegenen, von unten gestützten Drehpunkte angewendet worden, wo an dem kleineren Hebelarm auf das damit in Verbindung gebrachte Probestück die bezügliche Zug- oder Bruchkraft wirksam gemacht wurde, welche man mittelst eines auf dem längeren Hebelarme verschiebbaren Laufgewichtes erzeugte, nachdem vorher das Eigengewicht des Hebels gehörig äquilibrirt war.

2. Bei den gleichartig bereiteten Prismen hätte die relative Festigkeit der Stücke *B* nur $78 \frac{6}{11} \%$ *) von jener der Stücke *A* betragen, ferner die auf den Quadratzoll Querschnitt der Prismen *C* und *D* entfallende absolute Festigkeit die gleiche sein sollen, wenn dabei das Material auch zur Zeit der Versuche, also im erhärteten Zustande, homogen und von der gleichen Güte gewesen wäre. Abgesehen davon, dass die hart gewordenen Prismen nicht alle genau die ihnen durch die Modelform ursprünglich gegebenen Dimensionen angenommen hatten, können die obigen Voraussetzungen aber auch darum nicht gemacht werden, weil es offenbar von der Grösse und Form der Prismen abhängt, in welcher Art und in welchem Grade die Erhärtung derselben von aussen nach innen vorgeht, und weil auch bei der Bereitung des Cémentbreies, sowie bei der Formung der Prismen ungeachtet aller Vorsicht manche Zufälligkeiten eintreten können, die eine Störung der theoretischen Gesetzmässigkeit veranlassen. Hiedurch erklärt es sich, dass die Festigkeit der Prismen *A* und *B*, dann jene der Prismen *C* und *D*, im Verhältnisse zu einander nicht in der oben angedeuteten Weise sich ergeben haben, und das namentlich bei den Prismen *C* und *D*, bei denen ihres kleineren Querschnittes wegen die ungünstigen Umstände in der Regel weniger beirrend auftreten konnten, die Resultate sehr oft besser als im Vergleiche mit jener von den Prismen *A* und *C* ausgefallen sind. Für diese letztere Erscheinung gibt es übrigens noch einen zweiten Grund. Bei 3" breiten Prismen (*B*) nämlich ist es leichter möglich, als bei Prismen mit $5 \frac{1}{2}$ Zoll Breite (*A*), ein gleichmässiges Auflager an ihren Enden zu gewinnen und gleichzeitig zu erreichen, dass die den Bruch erzeugende Kraft durch den Mittelpunkt des Prismas gehe; bei den Prismen *C* und *D* aber dürften oft die letzteren als die schwächeren darum im Vortheile gewesen sein, weil die gleichmässige Vertheilung

*) $\frac{3 \times 3 \times 3 \times 100}{2 \frac{1}{2} \times 2 \frac{1}{2} \times 5 \frac{1}{2}} = 78 \frac{6}{11} \%$

der das Zerreißen eines Prismas bewirkenden Spannkraft über die Querschnittsfläche in der Regel desto schwieriger zu erreichen ist, je grösser die Dimensionen derselben sind.

3. Es könnte auffallen, dass die auf absolute Festigkeit geprüften Stücke *C* und *D* nicht mit schwalbenschwanzartigen Enden versehen wurden, indem es im ersten Augenblicke erscheinen dürfte, dass eine solche Form sich vorzugsweise dazu eigne, um die Enden eines Stückes im Apparate einzuspannen und auseinander zu ziehen. Versuche haben jedoch gezeigt, dass meistens noch vor dem Zerreißen solcher Stücke die vorspringenden Ecken an den Enden derselben abgedrückt und dadurch die Stücke selbst zu den Proben untauglich werden.

Man hat daher, wie in der obigen Zeichnung angedeutet ist, die Stücke *C* und *D* vollkommen prismatisch anfertigen lassen, was zugleich am einfachsten war, obwohl es auch in solchen Fällen immer seine besonderen Schwierigkeiten hat, die Enden eines derartigen Prismas in die Hülsen der Zerreißungsvorrichtung gehörig festzukeilen und so zu verschrauben, dass das Prisma nicht einen vorzeitigen Schaden leide und der Zug möglichst in der Richtung der Längsachse desselben stattfinde. Mit diesen Schwierigkeiten steht das öftere Misslingen der Zerreißungsversuche, worauf in den Tabellen aufmerksam gemacht ist, im Zusammenhange, sowie darin auch eine Ursache zu suchen ist, dass die Resultate für die absolute Festigkeit hin und wieder eine grössere Abweichung von Gesetzmässigkeit zeigen, als jene für die relative Festigkeit.

§. 7.

Relative Festigkeit von Mauerziegeln und Bausteinen. Um einen Vergleich anstellen zu können, zwischen der Festigkeit von Cement-Fabrikaten und jener von Mauerziegeln und Bausteinen, mit welchen in Wien gebaut wird, wurden auch Versuche über die relative Festigkeit dieser Baumaterialien durchgeführt, deren Resultate in den folgenden Tabellen 13 und 14 zusammengestellt erscheinen.

Die Ziegel hatten der Hauptsache nach die im §. 6 besprochene Form lit. A., nur sind ihre Dimensionen davon etwas verschieden, worauf jedoch in der Tabelle Bedacht genommen wurde. Was die probirten Steinprismen betrifft, so hatten diese die zweite Form lit. B. Der Bruch geschah überall auf die in Fig. 2 ersichtlich gemachte Art.

Tabelle XIII.

Post-Nr.	Ziegelgattung	Dimensionen in Zollen u. Linien			Durchschn. Ziegelgew. in Pfunden u. Lothen	Relative Festigkeit in Centnern	Anmerkung.
		Länge	Breite	Dicke			
1	} Ordinäre Ziegel von Kreinl in Nussdorf	10—10	5—6	2—5	} 7—16	9,83	Die mit * bezeichneten Stücke sind in der Nähe des einen Auflagers unregelmässig gebrochen.
2		11—0	5—4	2—6		7,62	
3		10 11	5—5	2—5		10,49	
4		10—11	5—5	2—5		9,32	
5		10—9	5—5	2—6		4,03	
6	} Ordinäre Ziegel von Schegar in Nussdorf	11—0	5—4	2—6	} 7—14	8,49	
7		10—9	5—3	2—5		10,11	
8		11—0	5—4	2—5		9,88	
9		11—0	5—1	2—5		10,04	
10	} Ordinäre Ziegel von Hampl in Kritzendorf	10—9	5—4	2—4	} 6—23	7,30	
11		10—9	5—4	2—3		5,12	
12		11—0	5—3	2—6		7,30	
13		10—11	5—2	2—6		9,48	
14	} Ordinäre Brunnenhaider Ziegel von P. Groi	11—0	5—2	2—5	} 7—13	10,37	
15		11—0	5—2	2—5		11,09	
16		11—0	5—4	2—6		5,04	
17	} Ordinäre } Wienerberger Ziegel v. H. Drasche	11—1	5—2	2—7	} 7—8	11,50	
18		11—0	5—3	2—6		12,75	
19	} Ausgesuchte }	11—2	5—6	2—6	} 7—24	20,65	
20		11—2	5—6	2—6		20,86	
21		11—3	5—7	2—7		24,58	
22	} Gelbgeschlämmte Ziegel von H. Drasche	11—3	5—7	2—6	} 8—29	17,43	
23*		11—1	5—7	2—6		9,64	
24		11—3	5—7	2—6		15,10	
25	} Rothgeschlämmte Ziegel von H. Drasche	11—3	5—5	2—6	} 7—21	22,58	
26		11—2	5—5	2—6		20,89	
27		11—1	5—5	2—6		33,02	
28*		11—2	5—5	2—7		15,43	
29		11—1	5—5	2—4		18,40	
30*	} Hohlziegel mit 12 Longitudinalöffnungen in zwei Reihen, auf der einen Lagerfläche genutet und auf der andern gerippt; von H. Drasche	11—3	5—4	2—4	} 4—23	12,21	
31		11—2	5—4	2—4		16,07	
32*		11—2	5—3	2—4		14,70	

Fig. 3.
Hohlziegel-Querschnitt

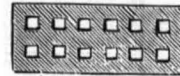


Tabelle XIV.

Resultate über die relative Festigkeit von Steinprismen nach der Form lit. B.

Post-Nr.	Name und Beschaffenheit des Steines, aus welchem das Prisma besteht	Relative Festigkeit in Centnern
1	Margarether Stein (gewöhnlicher)	9,11
2	„ „ „ „ „	7,08
3	„ „ (fein und hart)	9,91
4	„ „ „ „ „	11,01
5	Badener Stein (gewöhnlicher)	7,36
6	„ „ (fein)	12,06
7	Wöllersdorfer (1. Gattung)	36,21
8	„ (2. Gattung)	29,38
9	Kaiserstein (gewöhnlicher)	10,01
10	„ (fein und hart)	26,97
11	„ „ „ „ „	26,55

§. 8.

Rückwirkende Festigkeit von erhärteten Cementwürfeln. Zur Ermittlung dieser Art von Festigkeit wurden aus den nach 90 Tagen gebrochenen Probestücken lit. B. mittelst der Säge einzöllige Würfel herausgeschnitten und mit derselben Hebelmaschine, nachdem diese zu dem gedachten Zwecke eingerichtet worden war, zerdrückt. Davon ausgenommen sind nur die mit Schotter bereiteten Stücke, wo ein Herausschneiden von gehörig geformten Würfeln nicht geschehen konnte. Die bezüglichen Probestücke hatten damals ein Alter von über vier Monaten, und die Resultate aus den so vorgenommenen Zerdrückungsversuchen sind in den folgenden Tabellen 15, 16, 17 u. 18 zusammengestellt.

Zur Erzielung mehrerer Sicherheit für die Richtigkeit der Resultate wäre es allerdings wünschenswerth gewesen, grössere als einzöllige Würfel der Zerdrückungsprobe zu unterwerfen; allein die dazu erforderlichen Druckkräfte würden voraussichtlich so bedeutend geworden sein, dass solche durch den zur Verfügung gestandenen Hebelapparat nicht hätten hervorgebracht werden können.

Tabelle XV.

Einzellige Würfel aus	Post-Nr.	Mischungsverhältniss zwischen			Erhärtest		Alter des Probstückes zur Zeit des Versuches	Rückwirkende Festigkeit in Wr. Ctr. pr. Quadr.-Zoll Druckfläche
		Cement	Wasser	Sand	im	an der		
					Wasser	Luft		
in Raumtheilen			(W)	(L)				
Perlmooser	1	1	$\frac{1}{2}$	0	W	—	135 Tage	31,23
	2	1	$\frac{1}{2}$	0	—	L		17,22
Portland- Cement	3	1	$\frac{1}{2}$	1	W	—		23,96
	4	1	$\frac{1}{2}$	1	—	L		28,92
	5	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	W	—		10,73
	6	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	—	L		11,96

Tabelle XVI.

Portland- Cement v. Ro- bins & Comp.	1	1	$\frac{1}{3}$	0	W	—	131 Tage	40,56
	2	1	$\frac{1}{3}$	0	—	L		30,13
	3	1	$\frac{1}{3}$	1	W	—		10,51
	4	1	$\frac{1}{3}$	1	—	L		9,27
	5	1	$\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	W	—		3,32
	6	1	$\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	—	L		6,05

Tabelle XVII.

Portland-Cem. von White & Brothers	1	1	$\frac{1}{2}$	0	W	—	127 Tage	13,59
	2	1	$\frac{1}{2}$	0	—	L		9,57
	3	1	$\frac{1}{2}$	1	W	—		10,77
	4	1	$\frac{1}{2}$	1	—	L		9,55
	5	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	W	—		4,56
	6	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	—	L		4,94

Tabelle XVIII.

Portland-Cem. v. Francis Bro- thers & Pott	1	1	$\frac{1}{2}$	0	W	—	127 Tage	20,51
	2	1	$\frac{1}{2}$	0	—	L		7,58
	3	1	$\frac{1}{2}$	1	W	—		7,85
	4	1	$\frac{1}{2}$	1	—	L		4,68
	5	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	W	—		2,12
	6	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	—	L		2,45

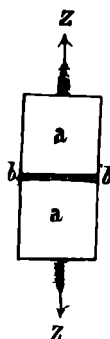
§. 9.

Rückwirkende Festigkeit der Mauerziegel. Um einen Vergleich zwischen der rückwirkenden Festigkeit der untersuchten Cementstücke und jener von gebrannten Mauerziegeln anstellen zu können, wurden von der Sorte gewöhnlicher Wienerberger Ziegel einige Stücke genommen, daraus ebenfalls mittelst der Säge einzöllige Würfel herausgeschnitten und diese letzteren der bezüglichen Festigkeitsprobe unterzogen. Dabei wurde die Zerdrückungsfestigkeit sehr verschieden, nämlich rücksichtlich der untersuchten Würfel, vier an der Zahl, mit 8,36, 6,59, 17,89 und 10,74, daher durchschnittlich mit 10,89 Wiener Centnern gefunden.

§. 10.

Zerreissungsfestigkeit der Verbindung von Steinwürfeln mit Cementmörtel. Wie diese Festigkeit zu verstehen sei, ist in der Fig. 4 ersichtlich gemacht. Es wurden nämlich aus verschiedenen Steingattungen je ein Paar sechszölliger Würfel angefertigt, und mittelst einer Schichte aus Cementmörtel verbunden, nach Verlauf von drei Monaten aber in der Richtung normal auf die Bindungsfläche auseinander gerissen.

Fig. 4.



Die auf diese Zerreißungsversuche Bezug nehmenden Resultate sind in der nächsten Tabelle 19 zusammengestellt.

§. 11.

Stossversuche. Von den Bruchstücken der ziegelförmigen Prismen (*Lit. A*) wurde je ein Stück einer solchen Probe unterzogen, welche auf den Widerstand gegen die Wirkung eines Stosses schliessen lässt. Der Apparat hiezu war nach Art eines Rammwerkes construirt, bei dem das Fallgewicht (11 Wiener-Pfund schwer) unten eine conische Spitze von 17^{mm} *) Durchmesser und 22^{mm} **) Höhe hatte, und durch einen Raum von 2' 6" auf das Probestück fallen gelassen wurde. Diese conische Spitze war jedoch in das Fallgewicht bloss eingesetzt und festgeschraubt, damit dieselbe sogleich gegen ein anderes Exemplar ausgewechselt werden konnte, wenn diess ihre durch den wiederholten Gebrauch entstandene Abnützung nothwendig machte. Die gedachten Proben nahmen auf alle 4 Cementgattungen und auf die Erhärtungszeit von 30 und 90 Tagen Bezug, und es sind die Resultate davon in den folgenden Tabellen 20 bis inclusive 27 zusammengestellt.

*) 17^{mm} = 7,774 Wiener Linien. **) 22^{mm} = 1,0022 Wiener Linien.

Herr Kraft ist seither aus dem Verbande der Fabriksgesellschaft ausgetreten, und ist jetzt Herr Saullich alleiniger Fabrikbesitzer.

Tabelle XIX.

Post-Nr.	Sechszöllige Würfel, bestehend aus:	Zwei derlei Würfel waren verbunden mit einem Mörtelbande			Zerreissungsgewicht		Art des Bruches		Anmerkung.	
		aus	von der		im Ganzen	per □" Mörtelbandfläche	D. Mörtelband löste sich vom Steine los	Der Stein zerriss		
			Flächenausdehnung in □ Zoll	Dicke in Linien						
					in Wien. Cent.		in einer Flächenausdehnung, welche in % d. ganzen Mörtelbandfläche beträgt:			
1	} gewöhnlichem Margarether Stein	Perlmooser	} Cement ohne Sand .	36	1½	39,61	1,10	6	94	Der Cement-Mörtel selbst ist nirgends zer-rissen.
2		Robins		36	2	24,12	0,67	34	66	
3	} hartem Margareth. Stein	Perlmooser	} Cement u. Sand zu gleichen Theilen	36	2½	38,98	1,08	33	67	
4		Robins		36	3	28,23	0,78	48	52	
5	} gewöhnlichem Kaiserstein	Perlmooser	} Cement ohne Sand	36	1¼	39,40	1,09	100	0	
6		Robins		36	1¼	22,96	0,64	100	0	
7	} hartem Kaiserstein . .	Perlmooser	} Cement u. Sand zu gleichen Theilen .	36	1½	49,48	1,37	6	94	
8		Robins		36	1¼	24,33	0,68	49	51	
9	} Wöllersdorfer Stein . .	Perlmooser	} Cement ohne Sand .	36	¾	42,87	1,19	100	0	
10		Robins		36	½	45,51	1,26	100	0	
11	} Granit	Perlmooser	} Cement ohne Sand .	36	1	misslung.	—	—	—	
12		Robins		36	1	18,33	0,51	100	0	

Tabelle XX.

Probestück aus	Post-Nr.	Mischungsverhältniss zwischen				Erhärtest			Tiefe des Stossloches	Das Stossloch sammt Aussprengung ringsum hatte im Maxim. d. Durchmesser
		Cement	Wasser	Sand	Schotter	im Wasser (W)	an der Luft (L)	während		
									in Raumtheilen	
Perlimooser Portland-Cement	1	1	$\frac{1}{3}$	0	0	W	—	30 Tagen	13,0	36,0
	2	1	$\frac{1}{2}$	0	0	—	L		13,5	36,5
	3	1	$\frac{1}{2}$	1	0	W	—		12,5	32,5
	4	1	$\frac{1}{2}$	1	0	—	L		10,0	8,0**
	5	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0	W	—		13,5	22,5
	6	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0	—	L		10,5	17,5
	7	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	W	—		11,5	30,0
	8	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	—	L		8,0	11,5

Tabelle XXI.

Portland-Cement von Robins u. Comp.	1	1	$\frac{1}{3}$	0	0	W	—	30 Tagen	12,0	28,5
	2	1	$\frac{1}{3}$	0	0	—	L		11,3	22,5
	3	1	$\frac{1}{3}$	0	0	W	—		13,5	25,0
	4	1	$\frac{1}{3}$	1	0	—	L		9,7	12,5
	5	1	$\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	0	W	—		13,0	32,5
	6	1	$\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	0	—	L		9,0	9,0
	7	1	$\frac{1}{3}$	0	$2\frac{1}{2}$	W	—		11,5	20,0
	8	1	$\frac{1}{3}$	0	$2\frac{1}{2}$	—	L		11,5	32,0

Tabelle XXII.

Portland-Cement von White u. Brothers	1	1	$\frac{1}{2}$	0	0	W	—	30 Tagen	18,0	20
	2	1	$\frac{1}{2}$	0	0	—	L		17,0	40
	3	1	$\frac{1}{2}$	1	0	W	—		16,0	50
	4	1	$\frac{1}{2}$	1	0	—	L		15,0	30
	5	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0	W	—		—	***
	6	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0	—	L		—	***
	7	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	W	—		16,0	30
	8	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	—	L		16,0	10**

Tabelle XXIII.

Portland-Cement von Fr. Brothers u. Pott	1	1	$\frac{1}{2}$	0	0	W	—	30 Tagen	23,0	40
	2	1	$\frac{1}{2}$	0	0	—	L		17,0	20
	3	1	$\frac{1}{2}$	1	0	W	—		19,0	30
	4	1	$\frac{1}{2}$	1	0	—	L		10,0	8
	4	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0	W	—		—	***
	6	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0	—	L		13,0	****
	7	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	W	—		19,0	40
	8	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	—	L		10,0	10**

* Die Tiefe des Stossloches ist nicht lothrecht, sondern an der Conusseite gemessen.

** Kreisrundes Stossloch ohne Aussprengung.

*** Das Probestück wurde durch den Stoss zertrümmert.

**** Das Probestück ist gesprungen und hat sich geblättert, ohne auseinanderzufallen.

Tabelle XXIV.

Probestück aus	Post-Nr.	Mischungsverhältniss zwischen				Erhärtet			Tiefe des Stossloches	Das Stossloch sammt Aussprengung ringsum hatte im Maxim. d. Durchmesser
		Cement	Wasser	Sand	Schotter	im Wasser (W)	an der Luft (L)	während		
Perlmoozer Portland-Cement	1	1	$\frac{1}{2}$	0	0	W	—	90 Tagen	11,5	50
	2	1	$\frac{1}{2}$	0	0	—	L		12,0	37,5
	3	1	$\frac{1}{2}$	1	0	W	—		10,5	26,5
	4	1	$\frac{1}{2}$	1	0	—	L		7,5	7,0**
	5	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0	W	—		11,5	19,0
	6	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0	—	L		8,5	7,0**
	7	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	W	—		9,5	30,0
	8	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	—	L		10,0	32,5

Tabelle XXV.

Portland-Cement von Robins u. Comp.	1	1	$\frac{1}{3}$	0	0	W	—	90 Tagen	9,5	25
	2	1	$\frac{1}{3}$	0	0	—	L		9,5	35
	3	1	$\frac{1}{3}$	1	0	W	—		10,0	30
	4	1	$\frac{1}{3}$	1	0	—	L		11,0	20
	5	1	$\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	0	W	—		13,5	25
	6	1	$\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	0	—	L		12,5	17,5
	7	1	$\frac{1}{3}$	0	$2\frac{1}{2}$	W	—		11,0	25,0
	8	1	$\frac{1}{3}$	0	$2\frac{1}{2}$	—	L		6,5	10,0

Tabelle XXVI.

Portland-Cement von White u. Brothers	1	1	$\frac{1}{2}$	0	0	W	—	90 Tagen	16	75
	2	1	$\frac{1}{2}$	0	0	—	L		11	10**
	3	1	$\frac{1}{2}$	1	0	W	—		15	30
	4	1	$\frac{1}{2}$	1	0	—	L		13	35
	5	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0	W	—		12	25
	6	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0	—	L		9	9**
	7	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	W	—		14	40
	8	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	—	L		11	30

Tabelle XXVII.

Portland-Cement von Fr. Brothers u. Pott	1	1	$\frac{1}{2}$	0	0	W	—	90 Tagen	20	50
	2	1	$\frac{1}{2}$	0	0	—	L		13	10**
	3	1	$\frac{1}{2}$	1	0	W	—		14	25
	4	1	$\frac{1}{2}$	1	0	—	L		10	9**
	5	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0	W	—		15	20
	6	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0	—	L		12	10**
	7	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	W	—		12	45
	8	1	$\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$	—	L		10	30

* Die Tiefe des Stossloches ist nicht lothrecht, sondern an der Conusseite gemessen.
 ** Kreisrundes Stossloch ohne Aussprengung.

§. 12.

Bohrversuche. Von den Bruchstücken der ziegelförmigen Prismen (*Lit. A*), mit Ausnahme der mit Schotter bereiteten, wurde je ein Stück auch in Beziehung auf den Widerstand gegen Bohrung untersucht. Die angedeutete Ausnahme findet ihren Grund darin, weil die Schotter enthaltenden Stücke sich zur Bohrung nicht eignen. Die erwähnten Proben geschahen stets mit einem 3 Millimeter*) breiten und 1 Millimeter**) dicken, unten keilförmig geformten Stahlbohrer, welcher unter einer constanten Belastung von 7 Pfund 30 Loth Wiener Gewicht mit 50 horizontalen Umdrehungen (1 Umdrehung per Zeitsecunde) in das Bruchstück eindringen gemacht wurde. Die jeweilige Bohrtiefe konnte mit Hilfe eines mit dem Bohrer in Verbindung gebrachten Zeigerapparates auf einem Gradbogen bequem abgelesen werden.

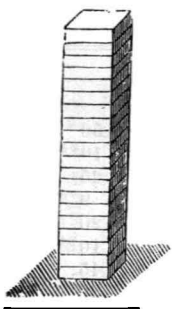
Es stand übrigens eine genügende Anzahl Exemplare solcher Bohrer zur Verfügung, damit wegen der unvermeidlichen Abnützung durch den Gebrauch die gehörige Auswechslung eines schadhaft gewordenen Bohrwerkzeuges gegen ein neues Exemplar rechtzeitig stattfinden konnte.

Auch diese Bohrversuche nahmen, sowie die zuvor beschriebenen Stossversuche, auf alle 4 Cementgattungen und auf die Erhärungszeit von 30 und 90 Tagen Bezug. Die Resultate davon sind in den Tabellen 28, 29, 30 und 31 zusammengestellt.

§. 13.

Ziegelbalken. Um die Bindekraft des Cementmörtels noch in einer anderen Beziehung zu prüfen, wurden, wie in der Figur 5 an-

gedeutet, Mauerziegel mit solchem Mörtel aufeinander gemauert, und auf diese Weise förmliche Ziegelbalken gebildet, in der Absicht, dieselben nach Verlauf von 90 Tagen abzubrechen. Derlei Ziegelbalken wurden vier, jeder aus 20 Wienerberger Ziegeln bestehend und aufeinanderfolgend mit I, II, III, IV bezeichnet, gebildet, die Ausmaasse der Ziegel waren $11\frac{1}{2}$, $5\frac{1}{2}$ und $2\frac{1}{2}$ Zoll, und zum Mörtelbande wurde, und zwar bei



*) 3mm = 1,367 Wiener Linien.

**) 1mm = 0,456 " "

Tabelle XXVIII.

Probestück aus	Post-Nr.	Mischungsverhältniss zwischen			Erhärtet		Bohrtiefe		Bohrtiefe	
		Cement	Wasser	Sand	in dem Wasser (W)	an der Luft (L)	in den Probest., welche erhärteten während	auf dem Gradbogen gemessen *	in den Probest., welche erhärteten während	auf dem Gradbogen gemessen *
Perlmöser Portland-Cement	1	1	1/2	0	W	—	30 Tagen	7,0	90 Tagen	5,7
	2	1	1/2	0	—	L		7,0		7,0
	3	1	1/2	1	W	—		6,5		3,5
	4	1	1/2	1	—	L	4,8	0,8		
	5	1	1/2	2 1/2	W	—	8,2	3,5		
	6	1	1/2	2 1/2	—	L	8,5	7,0		

Tabelle XXIX.

Portland-Cem. von Robins u. Comp.	1	1	1/3	0	W	—	30 Tagen	5,8	90 Tagen	4
	2	1	1/3	0	—	L		6,8		5,5
	3	1	1/3	1	W	—		6,5		6,7
	4	1	1/3	1	—	L	5,5	4,5		
	5	1	1/3	2 1/2	W	—	6,5	10		
	6	1	1/3	2 1/2	—	L	3,7	7,7		

Tabelle XXX.

Portland-Cem. von White u. Brothers	1	1	1/2	0	W	—	30 Tagen	10,5	90 Tagen	9
	2	1	1/2	0	—	L		9,0		10
	3	1	1/2	1	W	—		11,5		8
	4	1	1/2	1	—	L	7,0	9,5		
	5	1	1/2	2 1/2	W	—	10,5	8		
	6	1	1/2	2 1/2	—	L	10,0	8		

Tabelle XXXI.

Portland-Cem. von Fr. Brothers u. Pott	1	1	1/2	0	W	—	30 Tagen	11	90 Tagen	11
	2	1	1/2	0	—	L		9		11
	3	1	1/2	1	W	—		7,5		9,5
	4	1	1/2	1	—	L	8,5	9,5		
	5	1	1/2	2 1/2	W	—	11	12		
	6	1	1/2	2 1/2	—	L	9	9		

* In dieser Rubrik ist die Anzahl der vom Zeiger durchlaufenen Bogengrade angesetzt, wobei 11 1/2 Grade einer Bohrtiefe von 10 Millimeter entsprechen, nach welchem Verhältnisse die jedesmalige Bohrtiefe zu berechnen ist.

- Nr. I, Perlmooser Cement ohne Sand, bei
 „ II, Perlmooser Cement mit Sand zu gleichen Theilen, bei
 „ III, Robins-Cement ohne Sand, und bei
 „ IV, Robins-Cement mit Sand zu gleichen Theilen, verwendet.

Als es sich nach Verlauf von drei Monaten darum handelte, die relative Festigkeit der Ziegelbalken zu probiren, mussten diese von ihrem Standorte, wo sie in verticaler Stellung sich befanden, entfernt, und zu der für den Versuch bestimmten Hebelmaschine getragen werden, um sie dort in die gehörige horizontale Lage zu bringen und sodann der bezüglichen Bruchkraft auszusetzen.

Bei dieser Manipulation zerfielen alle 4 Ziegelbalken in einzelne Stücke, und zwar

- Nr. I, in 2 Stücke mit 9 und beziehungsweise 11 Ziegeln,
 „ II und III, in 3 Stücke mit 6, 7 und 7 Ziegeln, endlich
 „ IV, in 3 Stücke mit 5, 7 und 8 Ziegeln.

In Folge dieser Zwischenfälle beschränkte man sich darauf, von einzelnen Theilen, in welche die Ziegelbalken zerfielen, die relative Festigkeit zu ermitteln, und die Resultate zum Anhaltspunkte für die weitere Beurtheilung zu benützen.

Diese Resultate sind aus der Tabelle 32 zu ersehen, und die beigegebene Figur 6 zeigt an, wie dieselben verstanden werden. Die Distanz der Auflagen betrug nämlich 1' 4'', zur Balkenhöhe diente die Ziegelbreite von 5 1/3'', und die Bruchkraft wirkte in der Mitte zwischen den Auflagern.

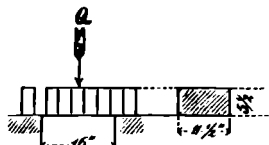


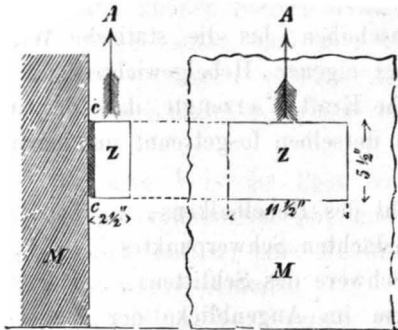
Tabelle XXXII.

Nr. des Ziegelbalkens	Ziegelbalken aus 20 Ziegeln, welche aufeinander gemauert wurden mit Mörtel aus						der Ziegelbalken zerfiel in Stücke, und von diesen wurden folgende der Probe unterzogen	Relative Festigkeit in Wiener Centner Q
	Perlmooser Cement	Wasser	Sand	Robins-Cement	Wasser	Sand		
	in Raumtheilen							
I	1	1/2	0	—	—	—	1 Stück m. 11 Ziegeln	5,89
							1 " " 9 "	3,17
II	1	1/2	1	—	—	—	1 " " 7 "	1,37
III	—	—	—	1	1/3	0	1 " " 7 "	7,34
							1 " " 7 "	4,56
IV	—	—	—	1	1/3	1	1 " " 7 "	1,52
							1 " " 7 "	3,55

§. 14.

Widerstand gegen das Uebereinanderverschieben von mit Cementmörtel zusammengemauerten Ziegeln. (Abschürfungsfestigkeit.) Dieser Festigkeitsart die Aufmerksamkeit zuwendend, wurden, wie Figur 7 anschaulich macht, an eine

Fig. 7.



vertical stehende Ziegelmauer *M*, nachdem diese von dem alten Verputze gehörig entblösst und gereinigt, dann befeuchtet worden war, 4 Stück gebrannte Wienerberger Mauerziegel *Z* parallel zur Lagerfläche mit Cementmörtel *cc* in der Absicht angemauert, um dieselben nach 3 Monaten in der angedeuteten Pfeilrichtung von der Mauer abzuschleiben und die

hiezuh erforderliche Kraft *A*, welche eben als Maassstab jener Abschürfungsfestigkeit zu dienen hat, kennen zu lernen. Die gedachten 4 Stück Ziegel, von denen in der Figur nur eines angedeutet ist, waren in zwei horizontalen Reihen von verschiedenem Niveau vertheilt, und es enthielt jede dieser Reihen 2 Stück solcher ausgemauerten Ziegel, deren Längen- und Höhen-Dimensionen eine horizontale Lage hatten, während die jedesmalige Ziegelbreite die lothrechte Richtung einnahm. Zu dem Mörtelbande für die zwei Ziegel der oberen Reihe wurde Cement ohne Sandbeimischung, und zwar Perlmooser und beziehungsweise Robins-Cement verwendet, für die zwei anderen Ziegel in der unteren Reihe aber liess man unter Beibehaltung derselben Cementgattungen eine Sandbeimischung zu gleichen Theilen mit dem Cement-Quantum Platz greifen. *)

Zu den diessfälligen Versuchen wurde eine einfache Hebelmaschine nach Art der hier folgenden Figur 8 angewendet. Dieser Apparat hatte nämlich zwei ungleiche Hebelsarme, der Drehungspunkt *d* lag dazwischen und auf dem längeren Hebelsarme wurde ein Laufgewicht mittels eines

*) Die übrigen englischen Cement-Gattungen wurden bei diesen Versuchen und eben so bei den in den §§. 10 und 13 beschriebenen nicht mehr berücksichtigt, weil aus den Resultaten der vorausgegangenen Hauptproben bereits zu schliessen war, dass unter den englischen Portland-Cementen jener von Robins & Comp. der beste sei, und es demnach hinreichte, bei den weiteren parallelen Festigkeitsversuchen bloss den Robins-Cement mit dem Perlmooser Cement zu vergleichen.

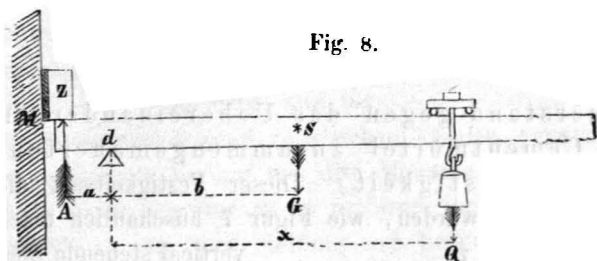


Fig. 8.

eisernen Schlitten so weit hinausgeschoben, bis die statische Wirkung desselben im Vereine mit jener des eigenen Hebelgewichtes am Ende des kürzeren Hebelarmes eine solche Kraft A erzeugte, dass der an die Mauer M angemauerte Ziegel Z von derselben losgetrennt und nach aufwärts geschoben wurde.

Nennt man das eigene Gewicht des Hebelbalkens G ,
 den Hebelarm seines in S gedachten Schwerpunktes b ,
 das Laufgewicht sammt der Schwere des Schlittens Q ,
 den dazu gehörigen Hebelarm im Augenblicke der Ziegel-
 Lostrennung x ,
 und den Hebelarm der erzeugten Abschärfungskraft a ,

so erhält man zur Bestimmung dieser Kraft A die allgemeine Relation

$$Aa = Gb + Qx \text{ und}$$

hieraus:

$$A = \frac{Gb + Qx}{a},$$

in welche Gleichung die den einzelnen Versuchen entsprechenden Werthe von a , b , Q und x substituirt worden sind, um die jeweilige Abschärfungsfestigkeit A zu bestimmen.

Die einschlägigen Versuchsergebnisse sind in der nächsten Tab. 33 zusammengestellt.

Post-Nr.	Im Mörtelbände war das Mischungsverhältniss zwischen				Erhär- tungszeit des Mörtels	Anschärfungsfestigkeit in Ctr.	
	Perlmoo- ser Cement	Robins- Cement	Wasser	Sand		für die Fläche des ganzen Ziegels von $11\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2} = 63\frac{1}{8}$ Quadr.-Zollen	durchschnitt- lich für einen Qdr.-Zoll der Ziegelfläche
1	1	0	$\frac{1}{2}$	0	3 Monate	16,93	0,27
2	1	0	$\frac{1}{2}$	1		24,82	0,39
3	0	1	$\frac{1}{3}$	0		17,25	0,27
4	0	1	$\frac{1}{3}$	1		27,43	0,43

Bei dem Versuche Post Nr. 1 erfolgte die Verschiebung des Ziegels an der Anmauerungsstelle dadurch, dass sich derselbe von dem Mörtelbande förmlich lostrennte, und dabei an einigen Randstellen sogar brach, während der Cementmörtel selbst, ohne beschädigt zu werden, an der Mauerfläche haften blieb.

Bei dem Versuche Post Nr. 2 fand eine eigentliche Ablösung zwischen Ziegel und Mörtelband nicht statt, indem eine solche nur an wenigen ganz kleinen Stellen ersichtlich war. Der Bruch erfolgte vielmehr im Ziegel selbst, und zum Theile wurden auch Ziegeltheile von der Mauer losgerissen, während die Cementmörtelschichte entweder an der Mauer oder beziehungsweise an dem weggeschobenen Ziegel haften blieb.

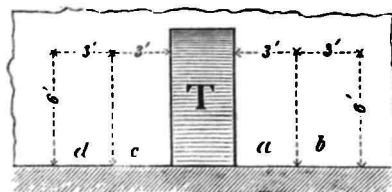
Bei dem Versuche Post Nr. 3 löste sich der Ziegel von der Mörtelschichte vollkommen ab, und diese letztere blieb an der Mauerwand gänzlich haften; eine Beschädigung des Ziegels und der Mauer wurde nicht wahrgenommen.

Was endlich den Versuch Post Nr. 4 betrifft, so zeigte die Besichtigung der Bruchfläche, dass der Ziegel sich in der Ausdehnung von 40% von der Mörtelschichte ablöste, und der Cement an diesen Stellen an der Mauer haften blieb; im Uebrigen aber brach grösstentheils das Mörtelband selbst entzwei, und nur stellenweise, wo dieses nicht geschah, sind von der Mauer Ziegeltheile mit herausgerissen worden und im Verbande mit der Mörtelschichte am Ziegel verblieben.

§. 15.

Versuche über die Haltbarkeit von Cementmörtel als Mauerverputz. Versuche dieser Art hat man in dem Transitodot Depot gemacht, welches die Fabrik in Nussdorf (Hauptstrasse Nr. 131 und 132) besitzt. Zunächst wurde dazu das dortige Magazinsgebäude rechts von der Haupteinfahrt, und an demselben insbesondere die westlich gelegene Hauptmauer gewählt, um daran von aussen, zu beiden Seiten der Eingangsthür in das Magazin, Verputzungen mit Mörtel aus Perlmooser und aus Robins-Cement, und zwar in der Ausdehnung von 2 Quadratklaftern, vorzunehmen. Zu diesem Behufe hat man vor Allem den alten Mörtel von der für den Versuch bestimmten Mauerfläche abschlagen, die dadurch zu Tage gekommenen Mauerfugen gehörig auskratzen, und diese, sowie die ganze blossgelegte Mauerfläche durch Ein- und Anspritzen mit Wasser gut abwaschen und mittels eines Besens reinigen lassen.

Die so vom Verputze entblösste 2' dicke Hauptmauer stellte sich aus gemischtem Materiale mit gewöhnlichem Kalkmörtel aufgeführt dar, nämlich aus beiläufig 75 % gut gebrannten Mauerziegeln und 25 % Bruchsteinen, welche letztere mit ihren Köpfen von 0,50 bis 0,75 □' Fläche in der Mauerflucht gelegen sind, und aus Quarz, Feldspat und Sandstein bestehen.



Die Mauerfläche rechts von der Eingangsthür T wurde für die Versuche mit dem Perlmooser Cemente, die andere links von jener Thür für die mit dem englischen Portland-Cemente von Robins & Comp. bestimmt. Jede dieser beiderseitigen Mauerflächen

wurde durch eine verticale Linie in zwei Hälften von je einer halben □° (3' breit und 6' hoch) getheilt, und die gegen die Thür zu gelegenen zwei Hälften a und c mit purem Cemente, die beiden Anderen b und d aber mit einer Mischung von Cement und Sand zu gleichen Theilen verputzt.

Der Mörtel wurde jedesmal mit der gehörigen Wasserquantität angemacht, durch Umrühren so lange bearbeitet, bis die Ablösung des Cementes vollzogen war, und sodann in gehörig kleinen Flächen, jedoch der Dicke nach auf einmal, aufgetragen, und sogleich mit einem eisernen Reibbrettchen eben und glatt verrieben. Diese Dicke betrug durchschnittlich 1", wobei übrigens dieselbe wegen der Unebenheit der Verputzfläche an manchen Stellen nur 2"', an anderen dagegen auch 2" erreichte. Vor dem Anwerfen wurde die betreffende Mauerfläche jedesmal gut mit Wasser angespritzt und nach dem Verreiben des Verputzes der Letztere ebenfalls mit Wasser begossen.

Die Arbeit des Mengens und Anwerfens des Mörtels war bei der Verwendung des Perlmooser Cementes weniger umständlich, als bei jener des Robins-Cementes, insbesondere in seiner Mischung mit Sand. Die Anarbeitung und Verwendung dieses Mörtels verursachte viele Schwierigkeiten, namentlich bedeutend mehr Aufwand an Kraft und Zeit, als rückichtlich des Perlmooser Cementes, weil der Mörtel, ungeachtet des gehörig angewendeten Mischungs-Verhältnisses, anfänglich fast ganz trocken war, und ziemlich lange abgerührt werden musste, bis er nämlich diejenige Weichheit erhielt, die ihn zur Verwendung tauglich machte, eine Unzukömmlichkeit, welche bei dem Perlmooser Cemente nicht eintrat. Bei dem Anwurfe mit dem Robins-Cementmörtel ist ausserdem

die Wahrnehmung gemacht worden, dass derselbe an den Köpfen der Bruchsteine in der Mauer nur sehr schwer zum Haften gebracht werden konnte, welche Schwierigkeit bei dem Perlmooser Cement ebenfalls nicht vorhanden war.

Die so ausgeführten Mauerverputzungen wurden nach Verlauf von 37 Tagen commissionell besichtigt und untersucht.

Diese Untersuchung fiel keineswegs befriedigend aus, indem der Verputz, und zwar sowohl der mit dem Perlmooser, als auch jener mit dem Robins-Cemente, viele Risse und Sprünge und an, obgleich nur wenigen und nicht ausgedehnten Stellen nicht die gehörige Verbindung mit der Mauer eingegangen hatte, auf welchen Umstand aus dem hohlen Klange beim Abklopfen des Verputzes geschlossen wurde.

Die erwähnten beiden Uebelstände trägt der Verputz insbesondere an den höher gelegenen Mauerstellen, und kommen an den unteren Stellen weniger, in der Nähe des Erdbodens aber gar nicht vor. Uebrigens wurde wahrgenommen, dass der Verputz mit Sandbeimengung in einem auffallend besseren Zustande sich befand, als die Verputzstreifen, wo reiner Cement zur Anwendung kam.

Die Ursache der beobachteten Uebelstände lag hauptsächlich darin, dass der hergestellte Anwurf in den folgenden Tagen, wo die Commission nicht mehr an Ort und Stelle anwesend war, ungeachtet des diessfalls erlassenen Auftrages, nicht gehörig befeuchtet wurde, was um so nachtheiliger einwirken musste, als die Mauer wegen ihrer westlichen Lage der nachmittägigen Sonnenhitze ausgesetzt ist. Hieraus erklärt sich zugleich die bessere Qualität des Verputzes in der Nähe des Erdbodens, aus welchem dem Anwurfe jedenfalls einige Feuchtigkeit zuging.

Angesichts dieses nicht befriedigenden Resultates wurde beschlossen, über Mauerputzung einen neuerlichen Versuch zu machen, und hiezu eine Mauer des anderen Magazins-Gebäudes vom Transito-Depot zu wählen, welche nämlich durch ihre nördliche Lage dem Einflusse der Sonnenstrahlen weniger ausgesetzt ist. Diese Mauer hat ungefähr dieselbe Beschaffenheit, wie jene bei dem früheren Versuche, nur ist sie bloss $1\frac{1}{2}$ ' dick, und die darin enthaltenen Bruchsteine füllen fast das Drittel der Mauerfläche aus, während von den Ziegeln etwas mehr als zwei Drittel derselben eingenommen werden.

Die Verputzfläche wurde 2° lang und 1° hoch gewählt und wieder in 4 verticale gleiche, daher 3' breite Streifen abgetheilt, welche man aufeinanderfolgend mit Mörtel:

1. aus reinem Perlmooser Cement,
2. aus solchem und Sand zu gleichen Theilen,
3. aus reinem Robins-Cement, und
4. aus solchem und Sand ebenfalls zu gleichen Theilen verputzen liess.

Was das Abschlagen des alten Verputzes, das Auskratzen der Fugen und das Benetzen der Verputzfläche vor und während der Arbeit betrifft, so ist das bei dem früheren Verputzversuche beobachtete Verfahren wieder eingehalten worden. Das Gleiche gilt rücksichtlich des Mörtelanmachens, nur mit dem Unterschiede, dass zur gehörigen Bindung des Perlmooser Cementes bei dem Umstande, als derselbe schon seit 7 Wochen im Verkaufslocale aufbewahrt lag, folglich inzwischen Feuchtigkeit in sich aufgenommen hatte, eine kleinere Wassermenge, als früher, erforderlich wurde, welche sich nämlich nicht mit der Hälfte, sondern mit $\frac{1}{2}$ des Cementquantums herausstellte, um den Mörtel zum Anwurf verwenden zu können. Eine ähnliche Berücksichtigung war jedoch bei dem Robins-Cemente nicht nothwendig, weil derselbe schon zur Zeit der ersten Verwendung zum Verputze so viel Feuchtigkeit in sich enthalten hatte, dass in der Zwischenzeit in dieser Beziehung eine nur ganz unwesentliche Veränderung sich ergeben konnte, welche bei der Mörtelbereitung in der That nicht wahrgenommen wurde.

Das Auftragen und Verreiben des Verputzes erforderte bei Verwendung von 4 Arbeitern, wovon 2 stets mit dem Anmachen des Mörtels beschäftigt waren, im Ganzen 4 Stunden.

Nach $5\frac{1}{2}$ Monaten wurden die so hergestellten Verputzstreifen commissionell untersucht. Im Ganzen und Grossen genommen zeigten sich daran keine wesentlichen Mängel, doch wurden an mehreren Stellen kleine Risse und Sprünge wahrgenommen, und weiter ergab sich durch das genaue Abklopfen des Verputzes mittels eines eisernen Hammers, beziehungsweise aus dem dabei gehörten Klange, dass der Verputz an mehreren Orten nicht die gehörige Bindung mit den Mauersteinen eingegangen hatte, dass also daselbst, wie man in solchen Fällen zu sagen pflegt, hohle Stellen zwischen Verputz und Mauer existiren. Was die bemerkten Risse anbelangt, so waren diese fein und kurz, ihre grösste Länge betrug ungefähr 2'', und derlei Risse fanden sich namentlich an den Verputzstreifen vor, wo zu dem Mörtel Robins-Cement (sowohl rein, als auch mit Sand gemischt) zur Verwendung kam. Das Entstehen dieser Risse ist besonders dem Umstande zuzuschreiben, dass — wie auch schon bei der Anfertigung der im §. 6 erwähnten Prismen beob-

achtet worden ist — angemachter Robins-Cement anfänglich einen sehr zähen Brei bildet, und bald darauf in einen fast halbflüssigen Zustand geräth, aus welchem er sehr schnell in den Zustand zunehmender Erhärtung übergeht. Wenn daher ein solcher Mörtel aufgetragen und verrieben wird, so setzt sich dieser vor seiner Erstarrung etwas mehr als ein anderer Mörtel, weil wegen der inzwischen entstehenden Erweichung die unteren Mörtelschichten durch den Druck der oberen nach Verhältniss jener Erweichung zusammengedrückt worden, und somit diese oberen Schichten desto mehr nachsinken müssen, je höher dieselben gelegen sind. In diesem Nachsinken, welches in den einzelnen horizontalen Schichten nicht immer mit vollkommener Gleichförmigkeit vor sich gehen wird, ist die Ursache zu suchen, dass mitunter eine, wenn auch nicht wesentliche Trennung in jenen Schichten eintritt, die sich im vorgelegenen Falle durch die oben erwähnten kleinen Risse offenbarte. Zugleich erklärt sich hieraus die weitere Wahrnehmung, dass diese Risse vorzugsweise in dem oberen Theile der Verputzstreifen, und zwar nach abwärts in der Anzahl abnehmend, vorkamen, während unten, in der Nähe des Erdbodens, solche nicht vorhanden waren.

Die Verputzstreifen, bei welchen Perlmooser Cement verwendet wurde, zeigten kein solches Verhalten, obwohl ähnliche kleine Abtrennungen an der Verputzfläche ebenfalls ersichtlich waren. Diese haben sich aber nicht durch die Setzung des Mörtelverputzes, sondern erst während der späteren Erhärtungszeit durch die in Folge des Trockenwerdens entstandene Zusammenziehung seiner Theile gebildet, und erscheinen als eigentliche Sprünge, die jedoch nicht grösser, als die vorbemerkten Risse, sondern eben so fein und klein, ja mitunter noch unbedeutender waren. Rücksichtlich der Vertheilung dieser Sprünge von oben nach unten, wurde gleichfalls bemerkt, dass dieselbe eine abnehmende sei, wofür als Ursache geltend gemacht werden konnte, dass bei einem derartigen, bis zum Erdboden hinabreichenden Verputze wegen der Feuchtigkeit des ersteren das Trockenwerden der unteren Verputzschichten langsamer als in den oberen fortschreitet, und daher in dieser letzteren die Wirkung des durch das Austrocknen entstehenden Zusammenziehens ihrer Theile stärker auftritt.

Die Anzahl der bemerkten Risse und Sprünge war folgende:

Es hatte der Verputzstreifen

Nr. 1	aus reinem Perlmooser Cemente	5	Sprünge
„	2	aus solchem und Sand zu gleichen Theilen	4 „
„	3	aus reinem Robins-Cemente	22 Risse
„	4	aus solchem und Sand zu gleichen Theilen	24 „

Was die hohl klingenden Verputzstreifen anbelangt, so fanden sich diese vorzugsweise an dem oberen Rande der Verputzstreifen vor, doch waren solche auch an anderen Stellen vorhanden, nur zeigte sich überall wieder das Gesetz, dass die Anzahl der losen Stellen von oben nach unten gegen den Erdboden zu abnahm, in der Nähe dieses letzteren aber der Verputz überall an der Mauer innig haftete. Der Fläche nach betrug die erwähnten losen Verputzstellen, und zwar bei dem

ersten	Verputzstreifen.....	6 $\frac{1}{2}$,
zweiten	„	4 $\frac{3}{4}$,
dritten	„	7,
vierten	„	11

Procente von der Grösse eines jeden Verputzstreifens, welche wie oben gesagt — 6' hoch und 3' breit waren.

§. 16.

Versuche über den Widerstand von Platten aus Cement gegen Hitze und Nässe. Um Proben durchzuführen, wie sich Cementfabricate abwechselnd gegen Hitze und Nässe verhalten, sind 12" lange, 12" breite und ungefähr $\frac{3}{4}$ " dicke Platten, sowohl aus Perlmöser, als auch aus Robins-Cement, und zwar mit und ohne Sandbeimischung, übrigens paarweise angefertigt, und davon zunächst je eine unter Wasser gebracht, die andern aber in der Luft belassen worden. Die Mischung von Cement und Schotter wurde hiebei ausser Acht gelassen, weil vorauszusehen ist, dass derart angefertigte Platten gegen eine grosse Feuerhitze nicht den gehörigen Widerstand leisten können. Nachdem so die Platten durch eine Zeit von mehr als 3 $\frac{1}{2}$ Monaten erhärteten, wurden dieselben in die hiesige k. k. Porzellan-Fabrik gebracht, damit sie dort einerseits in einem Porzellan-Ofen einem gewissen hohen Hitzgrade durch einige Zeit ausgesetzt und andererseits nach der Herausnahme aus dem Ofen durch plötzliches Eintauchen in kaltes Wasser in Beziehung auf ihr Verhalten gegen diese andere extreme Einwirkung geprüft werden. Vorher aber wurde noch das Gewicht der Platten erhoben, in der Absicht, um nach den Proben ermitteln zu können, ob und in wie ferne durch diese das Gewicht derselben verändert worden sei.

Die nachfolgende Tabelle 34 enthält die auf diese Platten bezüglichen Daten.

Tabelle XXXIV.

Nr. der Platten	Verwendete Cementgattung	Mischungsverhältniss zwischen			Erhärtest		während	Plattendicke in Zollen	Plattengewicht in Pfundem
		Cement	Sand	Wasser	in dem Wasser (W)	an der Luft (L)			
1	Perliuoser Cement	1	0	$\frac{1}{2}$	W	—	109 Tagen	0,60	6,3607
2		1	0	$\frac{1}{2}$	—	L		0,66	6,4935
3		1	1	$\frac{1}{2}$	W	—		0,58	6,1510
4		1	1	$\frac{1}{2}$	—	L		0,69	7,0169
5		1	$2\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	W	—		0,75	7,1497
6		1	$2\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	—	L		0,71	6,4661
7	Robins-Cement	1	0	$\frac{1}{3}$	W	—	109 Tagen	0,61	6,3802
8		1	0	$\frac{1}{3}$	—	L		0,55	6,3945
9		1	1	$\frac{1}{3}$	W	—		0,57	5,9881
10		1	1	$\frac{1}{3}$	—	L		0,63	6,2578
11		1	$2\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	W	—		0,83	7,3138
12		1	$2\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	—	L		0,78	7,0469

Die Platten Nr. 3, 6, 7, 10 und 11 waren nicht vollkommen scharfkantig, sondern an einigen Stellen etwas ausgesprengt. Die schadhafte Stellen wurden genau abgemessen und die Notizen hierüber vorgemerkt, welche jedoch jetzt nicht mehr angeführt zu werden brauchen, weil — wie aus der nachfolgenden Mittheilung zu ersehen ist — alle diese Platten durch den Brand zu Grunde gegangen sind, und dieserwegen jene Notizen ihre Brauchbarkeit verloren haben.

Am 12. September 1862 gelangte von der Direction der k. k. Porzellan-Fabrik an die Commission die Meldung, dass die bezüglichen Platten in einem der dortigen Brennöfen sich befinden, und dass sich derselbe bereits so weit abgekühlt habe, dass er betreten werden könne. Hierauf verfügte sich die Commission sogleich dahin, um das Resultat dieser Brennproben zu constatiren, und mit den Versuchen weiter vorzugehen.

Aus der Besichtigung des Ofens und der Brandstätte, dann aus der mündlichen Auskunft des k. k. Fabrik-Verwalters hatte sich nun Folgendes ergeben:

Die Platten befanden sich in einem der wieder geöffneten Brennöfen in der zweiten Etage des „Starkbrandfeuers“, daher im sogenannten Verglühfener, waren daselbst frei eingesetzt und an dort befindliche

Einsatzstücke in aufrechter Stellung aneinander gelehnt, wobei durch Einlagen angemessene Zwischenräume unter sich frei gelassen worden waren.

Vom Momente des Unterzündens bis zum Ende des Brandes waren die Platten durch 18 Stunden dem Feuer ausgesetzt, und davon durch 6 Stunden der Rothglühhitze, und zwar bis zur Hitze des schmelzenden Silbers (800 bis 1000° Celsius) preisgegeben gewesen.

Von den eingesetzten 12 Platten wurden im Ofen nur noch 10 Stück in aufrechter Stellung lehrend vorgefunden, die anderen 2 Stücke (nämlich Nr. 11 und 12) waren ganz zerfallen und von ihnen nur zwei Schutthaufen zu sehen. Von jenen 10 Platten waren überdies 9 sehr stark zerklüftet und derart der Länge und Breite nach rissig, dass sie beim Anfassen und gleichwohl sehr vorsichtigen Herausnehmen aus dem Ofen theilweise zerbröckelten und mitunter sogar staubförmig zerfielen.

Nur die Platte Nr. 8 erschien ganz gut erhalten, es waren an derselben weder Risse noch eine sonstige Beschädigung wahrzunehmen, daher auch nur mit dieser allein der weitere Versuch vorgenommen werden konnte. Das Gewicht dieser Platte betrug gleich nach der Herausnahme aus dem Ofen, daher noch in theilweise erhitztem Zustande 5,25 Pfund. Sie wurde sodann unter kaltes Wasser gesetzt, worauf ein bedeutendes Aufbrausen, 4 Zeitminuten andauernd, erfolgte, nach dieser Zeit aber wieder aus dem Wasser gezogen, besichtigt und gewogen. Ausser einigen feinen Haarrissen hatte die Platte keine Beschädigung erlitten, wenigstens war eine solche nicht wahrzunehmen, und was das Gewicht derselben betrifft, so hatte solches bis auf 6,2630 Pfund zugenommen. Bei der Besichtigung der übrigen Platten wurde bemerkt, dass der Cement seine Härte verloren hatte, da er sich durchaus leicht zerbröckeln liess; auch zeigten sich bei jenen Stücken, welche mit Sand gemischt waren, die Kalktheile des Sandes zu Aetzkalk gebrannt, die Quarztheile aber röthlich gefärbt.

§. 17.

Ueber die Fähigkeit des Wassereinsaugens von Cement-Fabrikaten. Zur Prüfung von Cement-Fabrikaten in der Richtung, in wie weit solche vom Wasser durchdrungen werden können, wurden parallelopipedförmige Hohlgefäße, sowohl aus Perlmooser,

als auch aus Robins-Cement, und zwar ohne und mit Sand- und Schotterbeimengung, übrigens gleichfalls, wie die im vorigen Paragraph erwähnten Platten, paarweise angefertigt, und von jedem Paare das eine Stück im Wasser, und das andere an der Luft der Erhärtung ausgesetzt *).

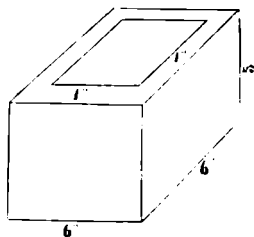
Nach 2 Monaten wurden die im Wasser erhärteten Hohlgefäße zur gehörigen Austrocknung ebenfalls an die Luft gebracht, und nach dem weiteren Verlaufe von einem Monate mit allen Gefäßen die beabsichtigten Proben durchgeführt.

Zu diesem Behufe hat man zunächst das absolute Gewicht der so 3 Monate alt gewordenen Hohlgefäße erhoben, hierauf jedes davon mit Wasser vollgefüllt, und nach 24 Stunden nachgesehen, welche Senkung des Wasserspiegels mittlerweile eingetreten sei. Eine solche Senkung hat sich in jedem Gefäße ergeben, und zwar aus dem doppelten Grunde, weil einerseits die Cementgefäße Wasser in sich eingesogen hatten, und andererseits jedenfalls auch ein Theil desselben verdunstete. Bei mehreren Gefäßen bestand übrigens noch eine dritte Ursache für die beobachtete Wasserverminderung, nämlich bei jenen, welche Risse und Sprünge bekommen hatten, durch welche das Wasser mehr oder weniger durchdringen konnte.

Nach der sodannigen Entleerung der Gefäße wurde das absolute Gewicht derselben neuerdings erhoben, und dieses mit dem vor der Wasseranfüllung bestandenen Gewichte verglichen, aus welchem Vergleiche eine gewisse Gewichtszunahme resultirte, die offenbar mit der Wasseraufsaugungsfähigkeit der Gefäße im Zusammenhange stand. Hierauf wurden die sämmtlichen Gefäße abermals angefüllt, und nach 24 Stunden in derselben Weise wie Tags zuvor untersucht; dieses Verfahren ward auch nach Ablauf der weiteren 24 Stunden eingehalten, und endlich nach einem doppelten Intervalle von 48 Stunden noch einmal zur Anwendung gebracht. Die darauf bezüglichen Versuchs-Resultate sind in den folgenden Tabellen 35 u. 36 (S. 49 u. 50) zusammengestellt.

Um übrigens die Wasserhältigkeit der Cementgefäße auch während einer längeren Zeit wahrzunehmen, wurden die im guten Zustande befind-

Fig. 10.



*) Sowohl bei den Versuchen mit den Hohlgefäßen, als auch bei jenen mit den Platten glaubte man sich auf den Vergleich des Perlmooser Cementes mit dem von Robins & Comp. allein beschränken zu können.

lichen, also nach Ausschluss der mit Rissen und Sprüngen behafteten, dann der löcherichten und porösen Stücke neuerdings mit Wasser angefüllt, und nach 53 Tagen untersucht. Hiezu eigneten sich nur die Gefässe unter Nr. 3, 4, 7 und 8 vom Perlmooser und Nr. 1 von Robins-Cemente, weil ausser den in den Tabellen als mangelhaft bezeichneten auch noch 4 andere, welche rissig zu werden begannen, nicht weiter verwendet werden konnten. Diese schliessliche Untersuchung ergab, dass der Wasserstand in den erwähnten 5 Gefässen nur noch in folgender Höhe vorhanden war:

In Nr. 3	aus	Perlmooser	Cement	mit	1,000	Zoll
" "	4	"	"	"	"	0,875	"
" "	7	"	"	"	"	2,333	"
" "	8	"	"	"	"	2,083	"
" "	1	"	Robins-Cement	"	1,000	"

Hiernach ist in der angegebenen Zwischenzeit der grösste Theil des Wassers, theils durch Verdunstung, theils durch Eindringen desselben in die Gefässwände, verschwunden. Ein Maassstab für den Grad dieses Eindringens ergab sich aus der Besichtigung der Bruchstücke von den Gefässen, als sie zerschlagen waren. Hierbei bemerkte man, dass das Wasser in die Gefässwände bei Robins-Cement Nr. 1 bis auf 1" und bei Perlmooser Cement Nr. 3 und 8 bis auf 0,25" eingedrungen sei, während bei den übrigen 2 Gefässen von einem solchen Eindringen fast nichts wahrzunehmen war.

§. 18.

Verhalten der Cement-Fabrikate gegen eine chemische Einwirkung, welche mit jener des Frostes Aehnlichkeit hat.

Es war ursprünglich beabsichtigt gewesen, die commissionellen Versuche auch auf die Einwirkung des Frostes auf Cement-Fabrikate auszudehnen. Allein zur Zeit der Versuche kamen natürliche Fröste nicht vor, die Anwendung von chemischen Mischungen zur Erzeugung von künstlichem Froste aber erschien der damit verbundenen Unzukömmlichkeiten halber nicht wohl ausführbar. Unter diesen Umständen musste an die Anwendung von kristallisirten Salzen gedacht werden, welche viel chemisch gebundenes Wasser enthalten, und wegen ihrer Analogie mit dem Eise in Bezug auf die im vorliegenden Falle zu erzeugende Wirkung am besten brauchbar zu sein schienen. Solche Salze dehnen sich nämlich beim Kristallisiren, wie das Wasser bei dem Gefrieren aus,

Tabelle XXXV. Zusammenstellung der Resultate von den Hohlgefässen aus Perlmooser Cement.													
Nr. des Gefässes	Mischungsverhältniss zwischen:				erhärtet		das vollgefüllte Gefäss hatte eine Wasser-tiefe von	der Wasserspiegel des vollgefüllten Gefässes senkte sich während der			das absolute Gewicht des leeren Gefässes betrug		
	Cement	Wasser	Sand	Schotter	suerst im Wasser	dann spät. a. d. Luft		a	in den ersten 24 Std.		vor der Füllung	nach der Entleerung	nahm also inzwischens zu um
								b	c	d			
	in Raumtheilen				d.Mon.	Zollen		um Zolle			Wiener Pfunde		
1*	1	1/2	0	0	2	1	4,250	a	0,750	8,3125	8,3906	0,0781	
								b	0,500	8,3906	8,4232	0,0326	
								c	0,500	8,4232	8,4349	0,0117	
								d	0,542	8,4349	8,4505	0,0156	
								Summe				0,1380	
2	1	1/2	0	0	0	3	4,083	a	0,250	8,0951	8,1602	0,0651	
								b	0,250	8,1602	8,1810	0,0208	
								c	0,250	8,1810	8,1816	0,0006	
								d	0,250	8,1816	8,1992	0,0176	
								Summe				0,1041	
3	1	1/2	1	0	2	1	4,083	a	0,250	7,9688	8,0352	0,0664	
								b	0,208	8,0352	8,0755	0,0403	
								c	0,208	8,0755	8,0938	0,0183	
								d	0,333	8,0938	8,1211	0,0273	
								Summe				0,1523	
4	1	1/2	1	0	0	3	4,042	a	0,208	7,8555	7,9063	0,0508	
								b	0,167	7,9063	7,9206	0,0143	
								c	0,083	7,9206	7,9375	0,0169	
								d	0,167	7,9375	7,9583	0,0208	
								Summe				0,1028	
5	1	1/2	2 1/2	0	2	1	4,000	a	0,583	8,3568	8,6458	0,2890	
								b	0,500	8,6458	8,6784	0,0326	
								c	0,542	8,6784	8,6999	0,0215	
								d	0,750	8,6999	8,7057	0,0058	
								Summe				0,3489	
6**	1	1/2	2 1/2	0	0	3	4,000	a	2,083	7,7461	8,2539	0,5078	
								b	1,750	8,2539	8,2565	0,0026	
								c	1,667	8,2565	8,2656	0,0091	
								d	2,250	8,2656	8,2904	0,0248	
								Summe				0,5443	
7	1	1/2	0	2 1/2	2	1	4,083	a	0,250	9,2682	9,3333	0,0651	
								b	0,208	9,3333	9,3607	0,0274	
								c	0,292	9,3607	9,3607	0,0000	
								d	0,292	9,3607	9,3672	0,0065	
								Summe				0,0990	
8	1	1/2	0	2 1/2	0	3	4,000	a	0,292	9,2786	9,3437	0,0651	
								b	0,333	9,3437	9,3672	0,0235	
								c	0,333	9,3672	9,3672	0,0000	
								d	0,500	9,3672	9,3984	0,0312	
								Summe				0,1198	

* Hatte einen feinen verticalen Riss. ** An einer verticalen Kante rissig.

Tabelle XXXVI. Zusammenstellung der Resultate von den Hohlgefäßen aus Robins-Cement.													
Nr. des Gefäßes	Mischungsverhältnis zwischen:				erhärzt		das vollgefüllte (tiefes hatte ohne Wasser-tiefe von	der Wasserpegel des vollgefüllten Gefäßes sankte sich während			das absolute Gewicht des leeren Gefäßes betrug		
	Cement	Wasser	Sand	Schotter	verset im Wasser	dann abg. a. d. Luft		a	b	c	vor der Füllung	nach der Entleerung	nahm also inzwisch zu um
	in Raumtheilen				d. Mon.	Zollen		ersten 24Std. nächst. 24 " 24 " 48 "	um Zolle	Wiener Pfunde			
1	1	1/3	0	0	2	1	3,833	a	0,333	7,7826	7,8568	0,0742	
								b	0,250	7,8568	7,8815	0,0247	
								c	0,250	7,8815	7,8991	0,0176	
								d	0,292	7,8991	7,9167	0,0176	
											Summe	0,1341	
2*	1	1/3	0	0	0	3	3,792	a	2,125	8,4792	8,5820	0,1028	
								b	0,625	8,5820	8,6003	0,0183	
								c	0,292	8,6003	8,6198	0,0195	
								d	0,333	8,6198	8,6458	0,0260	
											Summe	0,1666	
3	1	1/3	1	0	2	1	4,000	a	0,792	8,2731	8,6640	0,3906	
								b	0,500	8,6640	8,6914	0,0274	
								c	0,417	8,6914	8,6934	0,0020	
								d	0,542	8,6934	8,7227	0,0293	
											Summe	0,4493	
4	1	1/3	1	0	0	3	3,958	a	0,542	8,1862	8,5905	0,4043	
								b	0,333	8,5905	8,6081	0,0176	
								c	0,333	8,6081	8,6159	0,0078	
								d	0,542	8,6159	8,6328	0,0169	
											Summe	0,4466	
5**	1	1/3	2 1/2	0	2	1	4,042	a	4,042	7,0977	7,8750	0,7773	
								b	4,042	7,8750	7,9245	0,0495	
								c	4,042	7,9245	7,9356	0,0111	
							*****	d	4,042	7,9356	7,9180	0,0176	
											Summe	0,8203	
6	1	1/3	2 1/2	0				Dieses Gefäß ist, als es an den Aufbewahrungsort gebracht werden sollte, zerfallen, daher zur Probe untauglich geworden					
7***	1	1/3	0	2 1/2	2	1	4,000	a	3,042	9,3190	9,4362	0,1172	
								b	3,000	9,4362	9,4557	0,0195	
								c	3,000	9,4557	9,4661	0,0104	
								d	3,000	9,4661	9,4779	0,0118	
											Summe	0,1589	
8****	1	1/3	0	2 1/2	0	3	4,000	a	1,083	9,2135	9,3021	0,0886	
								b	1,083	9,3021	9,3177	0,0156	
								c	1,167	9,3177	9,3216	0,0039	
								d	1,208	9,3216	9,3385	0,0169	
											Summe	0,1250	

* Etwas rissig am Boden und einer Seitenkante. ** Vertical rissig. *** Löchericht an den Seitenwänden. **** Etwas porös. ***** Während der 48 Stunden etwas ausgetrocknet und dadurch leichter geworden, um so mehr, als das Wasser durch die Risse gänzlich auslaufen konnte.

und bewirken, dass sodann durch das Verwittern die aufgelockerten Cementtheile von den Probestücken, welche früher in die Salzauflösung eingetaucht worden waren, in pulverigen Partikeln sich ablösen. Von allen in dieser Hinsicht geeigneten Salzen dürfte das schwefelsaure Natron oder Glaubersalz den Vorzug verdienen, daher dieses zu den Proben gewählt wurde.

Die Proben selbst haben damit begonnen, dass je drei Würfel in der Grösse von einem Cubikzoll aus denselben Cementstücken herausgeschnitten wurden, welche schon früher zur Bildung der für die Erprobung der rückwirkenden Festigkeit bestimmten Würfel gedient hatten. Welche Würfel dadurch zur Disposition standen, wie ihre Zusammensetzung war, und was für ein Alter und Gewicht dieselben hatten, dieses ersieht man aus der Zusammenstellung in der folgenden Tabelle 37.

Tabelle XXXVII.									
Post-Nr.	Mischungsverhältniss zwischen						Alter des Probe-Würfels in Tagen	Gewicht des Probe-Würfels in Lothen	Anmerkung
	Perlmooser	Robins-	Francis-	White-	Wasser	Stand			
	in Raumtheilen								
1	1	—	—	—	$\frac{1}{2}$	0	135	2,079	Aus den mit Schotter bereiteten Prismen konnten ordentliche Würfelstücke nicht herausgeschnitten werden, daher hier die Schottermischung unberücksichtigt blieb.
2	1	—	—	—	$\frac{1}{2}$	1	135	2,362	
3	1	—	—	—	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	135	2,446	
4	—	1	—	—	$\frac{1}{3}$	0	131	2,511	
5	—	1	—	—	$\frac{1}{3}$	1	131	2,370	
6	—	1	—	—	$\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	131	2,277	
7	—	—	1	—	$\frac{1}{2}$	0	127	1,791	
8	—	—	1	—	$\frac{1}{2}$	1	127	2,492	
9	—	—	1	—	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	127	2,196	
10	—	—	—	1	$\frac{1}{2}$	0	127	1,924	
11	—	—	—	1	$\frac{1}{2}$	1	127	2,279	
12	—	—	—	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	127	2,571	

Zum Eintauchen dieser Würfel wurde eine Flüssigkeit benützt, welche aus $1\frac{3}{4}$ Maass Brunwasser bestand, worin schon während mehrerer Tage 2 Pfund Glaubersalz sich aufgelöst hatte, welches eine derartig vollkommene Sättigung hervorbrachte, dass noch etwas Salz am Boden des Gefässes zurückblieb. Nachdem die Versuchswürfel gehörig bezeichnet waren, wurden sie in ein eisernes emailirtes Kochgeschirr gesetzt, mit der Glaubersalz-Auflösung übergossen, und eine halbe Stunde lang einem

heftigen Kochen ausgesetzt. Sodann hat man die Würfel aus jenem Geschirr herausgenommen, an Fäden gefasst, und so aufgehängt, dass sie ruhig und vollkommen frei hingen, worauf endlich unter jeden Würfel ein kleines mit der Salzauflösung gefülltes Glasgefäss gestellt wurde, um durch eine weitere Aufsaugung der aus dieser Salzauflösung durch Verdunstung emporsteigenden Theile die Kristallisation an den Würfeln zu befördern.

Nach 24 Stunden zeigten sich an den aufgehängten Würfeln nur wenige und sehr kurze Kristalle. Die grössten Kristalle hatten die Würfeln Nr. 3 und 8, wo sie insbesondere nadelförmig waren, nur mit dem Unterschiede, dass sie bei Nr. 8 an allen 6 Würfelseiten sich vorfanden, was bei Nr. 3 nicht der Fall war, und die Länge der Kristallnadeln bei Nr. 8 bis auf 2 Linien ging, während die Nadeln an dem Stücke Nr. 3 die Länge von $\frac{1}{4}$ Linie nicht überschritten.

Sämmtliche Würfeln wurden nun in die darunter stehende Salzauflösung getaucht, wodurch die angeschossenen Kiistalle abfielen. Zur Wiederholung des Versuches hat man die Würfel neuerdings über die kleinen mit der Salzauflösung gefüllten Glasgefässe aufgehängt, um nämlich am nächsten Tage die weiteren Kristallerscheinungen beobachten zu können, was auch geschehen ist, und wobei diese Erscheinungen nahezu dieselben waren, wie Tags zuvor. In dieser Weise wurde das Verfahren von Tag zu Tag fortgesetzt, bis sich an allen Würfeln solche kristallische Efflorescenzen zeigten, welche eine förmliche Eintheilung nach Kategorien zulässig machten. Dazu waren im Ganzen 7 Tage nöthig, und solcher Kategorien gab es folgende vier:

1. Kategorie. Völlig weisse Kristallansätze bei Nr. 3, 5 und 8, deren Länge $\frac{1}{2}$, 2 und 3 Linien.

2. Kategorie. Nadelförmige und ziemlich weisse Kristallansätze bei Nr. 7 und 10, bis $\frac{1}{2}$ Linien lang.

3. Kategorie. Incrustation mit vielen weissen grieslichen Ansätzen bei Nr. 1, 2, 4 und 11.

4. Kategorie. Incrustation mit sehr geringen Ansätzen, bei Nr. 6, 9 und 12.

Um nun zu ermitteln, von welcher Wirkung diese Kristallisationsversuche auf die Cementwürfel seien, mussten von diesen letzteren die Kristalle entfernt werden, was dadurch angebahnt wurde, dass man nach den erwähnten 7 Tagen jeden Würfel in ein Gefäss, welches reines kaltes Wasser enthielt, hineinlegte und 24 Stunden lang darin liess, um nämlich zunächst die Salztheile der Kristalle zur Auflösung zu bringen

und so die Würfel davon zu reinigen. Es handelte sich sodann nur noch um die Austrocknung der nassen Würfel, welche man dadurch erzielte, dass die aus dem Wasser herausgenommenen Würfel in der Luft aufgehängt wurden. Bei der Herausnahme zeigte sich, dass in den Glasgefässen, worin die Würfel gelegen waren, hie und da einige Abfälle, welche sich durch den vorangegangenen Kristallisations-Process losgelöst hatten, zurückgeblieben sind. Unter jedem der so aufgehängten Würfel wurde nun wieder das betreffende Glasgefäss, und zwar darum gestellt, um die etwa noch weiter abfallenden Partikeln ebenfalls auffangen zu können. In den untergestellten Glasgefässen wurde übrigens nur sehr wenig Wasser belassen, indem man zuvor den grössten Theil desselben vorsichtig und ohne dabei einen Niederschlag zu verschütten, abgegossen hatte, was darum nothwendig erschien, damit seinerzeit der Niederschlag in den Gläsern, wenn das darin belassene wenige Wasser zur Verdunstung gelangt sein wird, im trockenen Zustande sich befindet und sich so zur Abwägung eigne. Dieses konnte nach 20 Tagen geschehen, und die Untersuchung der Glasgefässe ergab, dass überall der zuerst enthaltene Niederschlag sich etwas vermehrt hatte. Ueber die Gewichtsmenge dieser Niederschläge und über die Gewichtsveränderung in den Probestücken selbst während der ganzen Zeitdauer der beschriebenen Versuche, welche 7 + 1 + 20 also 28 Tage beträgt, enthält die beifolgende 38. Tabelle die bezüglichen Resultate.

Tabelle XXXVIII.						
Nr. des Probe- würfels	am Schlusse der 28tägigen Probezeit					Anmerkung
	war das Gewicht		wog der Probe- würfel im Ver- gleiche zu sei- n m anfängli- chen Gewichte		betrug der Abfall vom Probewürfel gegen- über dem anfäng- lichen Gewicht	
	der vom Probe- würfel ab- gefallenen Partikeln	des Probe- würfels ohne die Abfälle	mehr	weniger		
1	0,0021	2,087	0,008	—	1,0	Mit Bezugnahme auf die vorhergehende Tabelle XXXVII. * Mit Einschluss der Ab- fälle ist das Gewicht ebenfalls grösser als das anfängliche.
2	0,0042	2,372	0,010	—	1,8	
3	0,0047	2,470	0,024	—	1,9	
4	0,0016	2,517	0,006	—	0,6	
5	0,0036	2,401	0,031	—	1,5	
6	0,0041	2,292	0,015	—	6,2	
7	0,0042	1,825	0,034	—	2,3	
8	0,0026	2,531	0,039	—	1,0	
9	0,0052	2,235	0,030	—	2,4	
10*	0,0052	1,904	—	0,020	2,7	
11*	0,0036	2,268	—	0,011	1,6	
12	0,0068	2,608	0,037	—	2,6	

Tabelle XXXIX.

Prismen aus	Post Nr.	Mischungsverhältniss zwischen			Erhär tet			Relative Festigkeit in Wr. Ctr.		Absolute	Gewicht der Prismen A und B		Anmerkung
		Cement	Wasser	Sand oder Schotter	in dem Wasser (W)	an der Luft (L)	während	Prismen A	Prismen B	Prismen D	lit.	in Pfd.	
								in Raumtheilen		im Ganzen			
Permooser Cement	1	1	1/2	0	W	—	9 1/2 Tagen	22,86	17,60	2,41	A ₁	11,6	Der Cementbrei wurde durch 25 Zeitminuten angearbeitet.
								(19,86)	(16,06)	(1,99)	A ₂	10,81	
	2	1	1/4	0	—	L		21,86	16,27	3,11	B ₁	7,02	
								(14,66)	(13,26)	(2,59)	B ₂	6,93	

Zum Vergleiche sind die bei 10 Minuten Arbeitszeit erhaltenen Festigkeitszahlen aus der 9. Tabelle entnommen und hier eingeklammert beigesetzt worden.

§. 19.

Einfluss einer längeren Bearbeitung des Cementbreies auf die Festigkeit der erhärteten Stücke. Zu den früher beschriebenen Festigkeits-Versuchen war der Cementbrei, aus welchem die Probestücke geformt wurden, stets durch 10 Zeitminuten abgerührt worden. Um nun auch darüber Einiges beobachten zu können, welchen Einfluss eine längere Bearbeitung des Cementbreies auf die Festigkeit der erhärteten Stücke nehme, hat man noch einige Prismen von der Form lit. *A*, *B* und *D* aus reinem Perlmooser Cement mit einer Abrührungszeit von 25 Minuten anfertigen, sodann erhärten und nach 3 Monaten zerbrechen und beziehungsweise zerreißen lassen. Die bezüglichen Resultate sind in der nebenstehenden 39. Tabelle zusammengestellt.

§. 20.

Folgerungen aus den beschriebenen Versuchsergebnissen.

Wenn die erhaltenen Versuchsergebnisse, welche sich auf den Perlmooser Portland-Cement einerseits, und auf die drei englischen Portland-Cementgattungen (Robins & C., Francis Brothers & Pott und White & Brothers) andererseits, endlich theilweise auch auf Bausteine und Mauerziegel beziehen, mit einander gehörig verglichen werden, so ergeben sich, abgesehen von minderen Differenzen und manchen Zufälligkeiten, wie solche bei Experimenten immer mehr oder weniger störend auftreten, im Ganzen und Grossen genommen, gewisse regelmässige Eigenschaften und Gesetze, an welche das Urtheil über den Grad der Güte und Brauchbarkeit der untersuchten Materialien angeknüpft werden kann. Diese Eigenschaften und Gesetze sind folgende:

1. Unter den angeführten vier Cementgattungen hat der Perlmooser Cement das feinste Pulver und das grösste specifische Gewicht. Hieran reihen sich rücksichtlich der Feinheit der Cement-Vermahlung die beiden Cemente von Francis Brothers & Pott, und von White & Brothers, der Cement von Robins & Comp. aber nimmt in dieser Beziehung den letzten Rang ein. Rücksichtlich des specifischen Gewichtes ist jedoch die Reihenfolge eine andere, indem sich die drei englischen Cemente, und zwar in abnehmender Reihe also rangiren: Francis Brothers & Pott, Robins & Co., White & Brothers. Die Kenntniss dieser Gewichtsverhältnisse ist darum von einigem Belange, weil es bei dem Verkaufe von Cementen üblich ist, nicht den Cubikinhalt, sondern das Gewicht

der Verkaufsmenge als maassgebend zu betrachten, so dass der schwerere Cement, wenn er nicht zugleich auch verhältnissmässig besser wäre, vom ökonomischen Standpunkt aus dem leichteren nachstehen müsste.

2. Nachdem es für die Verwendung eines Cementes, abgesehen von allen sonstigen Verhältnissen, ökonomisch vortheilhaft ist, je mehr er Wasser zu seiner Mörtelbereitung erfordert, so ergibt sich aus diesem Gesichtspunkte ebenfalls eine Classifizirung jener vier Cemente, bei welcher jedoch der englische Cement von Robins & Comp. den untersten Rang einnimmt, während die beiden anderen englischen Cemente und das Perlmöoser Fabrikat eine wesentliche Verschiedenheit von einander nicht besitzen, wenn das letztere bald nach seiner Erzeugung verwendet wird. Im Gegenfalle aber, wenn nämlich der Perlmöoser Cement schon einige Monate lang am Lager war, ehe er zur Verwendung kommt, nähert sich sein Verhalten in Beziehung auf den Wasserbedarf jenem des englischen Cementes von Robins & Comp.

3. Was das Verhalten der Cementfabrikate bezüglich ihrer absoluten, relativen und rückwirkenden Festigkeit betrifft, so hat sich zunächst bei allen übereinstimmend ergeben, dass die Fabrikate aus Cement ohne Sandbeimengung am vorzüglichsten sind, die Festigkeit derselben aber desto mehr abnimmt, je grösser das darin enthaltene Sandquantum ist.

Im Allgemeinen kann diese Regel auch für eine etwaige Schotterbeimengung gelten, obwohl in diesem Falle die bezügliche Festigkeit nicht jedesmal einen auffallenden Unterschied gegenüber jener der Fabrikate ohne Schotterbeimengung wahrnehmen lässt; ja, bei den drei Monate alten Fabrikaten aus Perlmöoser Cement hat sich sogar das Umgekehrte ergeben, dass die Festigkeit einiger aus reinem Cemente bereiteten Stücke von jener der analogen Stücke mit Schotterbeimengung übertroffen worden ist. Diese jedenfalls merkwürdige Eigenschaft mangelt den englischen Portland-Cementen, und namentlich erleidet der Robins-Cement durch die Beimengung von Schotter verhältnissmässig die grösste Festigkeitsverminderung. Die Festigkeits-Resultate der vier verglichenen Cementgattungen, speciell einander entgegengehalten, führen ferner auf folgende Classifizirung:

a) Unter den englischen Portland-Cementen ist jener von Robins & Comp. der beste, sodann kommt jener von White & Brothers, endlich jener von Francis Brothers & Pott.

b) Im reinen Zustande, ohne Sand- oder Schotterbeimischung verwendet, ist der englische Portland-Cement von Robins & Comp. auch

besser, als das österreichische Perlmooser Fabrikat, dem aber die beiden andern englischen Portland-Cemente weit nachstehen.

c) Mit Sand- oder Schotterbeimengung jedoch übertrifft der Perlmooser Cement alle drei untersuchten englischen Portland-Cemente an Festigkeit. Diese letzt-erwähnte Thatsache ist für die Praxis von der grössten Wichtigkeit, indem Cemente nur selten in reinem Zustande, sondern, weil ökonomisch, gewöhnlich mit Sand oder Schotter gemengt verwendet werden, wo dann dem österreichischen Fabrikate von Saullich jedenfalls der Vorzug einzuräumen ist.

4. Fast die gleiche Classifizirung ergibt sich auch in der Güte der Cementfabrikate bezüglich ihres Verhaltens bei den Stoss- und Bohrversuchen, und wenn diese Classifizirung vielleicht nicht so deutlich, wie zuvor, hervortritt, so liegt der Grund davon ohne Zweifel in der Schwierigkeit, derartige Stoss- und Bohrversuche mit derselben Präcision und Gleichförmigkeit, wie die unter Punct 3 erwähnten Festigkeitsproben durchzuführen, weil die Stoss- und Bohrwerkzeuge, wegen ihrer durch den sich wiederholenden Gebrauch entstehenden Abnützung, eine periodische Auswechslung nöthig machen, so dass verschiedene Werkzeug-Exemplare, die ungeachtet aller Vorsicht nicht von ganz gleicher Wirksamkeit sein werden, in Gebrauch gesetzt werden müssen, und weil auch abgesehen davon, die unvermeidlichen, wenn auch unbedeutenden Mängel in der Qualität und Homogenität der Versuchsstücke auf die Resultate einen mehr zufälligen Einfluss, als beim Zerbrechen, Zerreißen und Zerdrücken ausüben können.

5. Die Resultate über die relative Festigkeit der in den Kreis der Versuche einbezogenen Bausteine verglichen mit jenen aus den analogen Versuchen mit den verschiedenen Cementstücken, führen zu dem Schlusse, dass die grösste bei den Cementen erreichte Festigkeit nur von der des Wöllersdorfersteines übertroffen wurde. Was die Ziegelgattungen betrifft, womit auch Proben stattgefunden haben, so ergab sich, dass nur unter den versuchten geschlemmten gelben Verkleidungsziegeln ein Stück war, dessen relative Festigkeit grösser, als jenes oberwähnte zu den Cementen gehörige Maximum, gefunden wurde, während die übrigen Ziegelgattungen, darunter namentlich die der gewöhnlichen Mauerziegel, darin weit zurückstehen. Das hier in Beziehung auf die relative Festigkeit der gewöhnlichen Mauerziegel Gesagte gilt übrigens auch von ihrer Festigkeit, welche nämlich von derjenigen, die im Maxi-

zum bei den Cementstücken erreicht werden konnte, ebenfalls bedeutend übertraffen wurde.

6. Uebergehend auf den Widerstand gegen das Auseinanderreißen eines Steinwürfelpaares, welches mit Cementmörtel miteinander verbunden wurde, so zeigt die 19. Tabelle Folgendes:

a) Ungeachtet der verschiedenen hiezu gewählten Steingattungen war die durch die Mörtelschicht entstandene Verbindung dieser letzteren mit den Steinen nirgends eine so innige, dass die eigentliche Mörtelschicht entzweigebrochen wäre. Bei dem Auseinanderreißen nämlich löste sich die Mörtelschicht von der Berührungsfläche des Steines (namentlich beim harten Kaisersteine, Wöllersdorfer und Granit), gänzlich, oder doch (wie beim gewöhnlichen Kaisersteine und bei dem Margarether-Gestein) theilweise los, wobei im letzteren Falle der weitere Bruch in dem einen oder dem andern der beiden Steinwürfel, oder abwechselnd in beiden zugleich erfolgte.

b) Wo der zweite Fall eingetreten ist, war die Bruchfläche im Gesteine immer grösser als diejenige Fläche, von welcher sich der Cement loslöste, und der Unterschied zwischen diesen beiden Flächen bei den Verbindungen aus Perlmooser Cement bedeutender, als bei jenem aus Robins-Cement, so dass offenbar der Mörtel aus dem letztgenannten Cemente nicht so fest an dem Gesteine haftete, als derjenige, wozu Perlmooser Cement verwendet wurde. Diese Bemerkung gilt übrigens sowohl für den aus reinem Cement als für den aus solchem und Sand bereiteten Mörtel.

c) Bei der Verwendung von Perlmooser Cement zu dem Mörtel ohne und mit Sandbeimischung erforderte das Auseinanderreißen der Würfelpaare aus Margarether und aus Kaiserstein jedesmal eine grössere Zugkraft, als bei der Verwendung von Robins-Cement zu den analogen Mörtelbänden, nur rücksichtlich des Würfelpaares aus Wöllersdorfer Stein, wo übrigens im Mörtel kein Sand enthalten war, war das Verhalten ein umgekehrtes, indem hier der Verband, wozu Robin'scher Cement verwendet wurde, obgleich nicht viel, doch immerhin etwas besser hielt, als bei dem aus Perlmooser Cement. Bei den Granitwürfelpaaren kann wegen des Misslingens des Einen der beiden Versuche die Frage, welcher Cement zur Mörtelschicht besser sei, nicht beantwortet werden, jedoch zeigt schon der Eine gelungene Versuch, dass der Mörtel mit dem Granit sich nicht so innig verbindet, wie mit dem übrigen untersuchten Gestein.

d) Die angeführten Detailbemerkungen berechtigen zu dem Schlusse, dass für die besprochene Verwendungsart dem Perlmooser Cement der

Vorzug vor dem Robins-Cemente nicht nur in dem Falle der Sandbeimengung, worauf schon unter Punct 3 ad c hingedeutet wurde, sondern in der Regel auch dann eingeräumt werden kann, wenn das Cementmateriale rein zur Verwendung kommt.

7. Die in der 32. Tabelle enthaltenen Resultate über die relative Festigkeit von Ziegelbalken, welche aus einer Anzahl von mit den Lagerflächen aneinander gemauerten Ziegeln bestehen, sprechen zu Gunsten des Robins-Cementes als Material für die Mörtelschichten zwischen den Ziegeln, obwohl diese Versuche, deren Ergebnisse überhaupt hinter der Erwartung zurückblieben, nicht so unbedingt als maassgebend für ähnliche Fälle angesehen werden dürften, weil die verwendeten Ziegel von keiner besonders guten Qualität gewesen waren, was daraus hervorging, dass in der Bruchfläche eines jeden Ziegelbalkens die unversehrt gebliebene Mörtelschichte mit einer feinen Haut, welche sich von dem anstossenden Ziegel abgelöset hatte, überzogen erschien, zum Beweise, dass die Cohäsion der Ziegel an ihrer Lagerfläche keine bedeutende gewesen, und dass auch der Mörtel eine innige Verbindung mit den Ziegeln nicht eingegangen sein konnte. Besser fielen diejenigen Versuche, rücksichtlich der Cohäsion des Mörtelbandes zwischen Ziegeln aus, welche im §. 14 beschrieben sind, indem die hiezu verwendeten ordinären Ziegel ohne Zweifel von einer vorzüglichen Qualität waren. Allerdings ist diese Cohäsion nicht in der vorbemerkten Art, sondern in Beziehung auf den Widerstand gegen das Verschieben von zusammengemauerten Ziegeln parallel mit der Mörtelschichte verstanden, was auf die Resultate jedenfalls auch von Einfluss war. Uebrigens sind auch hier die Resultate, welche auf den Robins'schen Cement Bezug nehmen, etwas günstiger als die anderen, welche zu dem Perlmooser Cement gehören, und ausserdem stellte sich für beide Cementgattungen in auffallender Weise der Vortheil auf die Seite der Vermengung zwischen Cement und Sand, woraus zu folgen scheint, dass ein mit Sand gemengter Cementmörtel an Ziegeln besser haftet, als ein Mörtel aus reinem Cemente.

Was die Grösse dieser Abschürfungsfestigkeit betrifft, so blieb diese, auf den Quadratzoll Querschnitt reducirt, überall weit hinter der absoluten Festigkeit zurück.

8. Nach dem Resultate aus dem Versuche mit Mauerverputz aus Cementmörtel ist dem Perlmooser Cement der Vorzug vor dem Robins-Cemente jedenfalls einzuräumen, und dieser Vorzug tritt namentlich in dem Falle deutlich hervor, als der Mörtel mit Sand bereitet wird. Die Art und Weise, wie bei dem Mörtelanwurfe vorgegangen wird, hat übr-

gens einen wesentlichen Einfluss auf die Haltbarkeit des Verputzes, und ebenso kommt es derselben sehr zu Statten, wenn die zu verputzende Mauer feucht ist, oder ihr eine solche Feuchtigkeit entweder in natürlicher Weise aus dem Erdboden, oder aber in künstlicher Weise durch Benetzen nicht nur vor, sondern auch nach der Verputzung zugeht.

9. Der Silberschmelzhitze, welcher die hiezu bestimmten Platten ausgesetzt wurden, konnten diese Letzteren mit Ausnahme einer Einzigen nicht den gehörigen Widerstand leisten. Diese Eine, die ungeachtet jener grossen Hitze, eine wahrnehmbare Beschädigung nicht erlitt, ist nämlich diejenige, welche aus reinem Robins-Cemente bereitet und der Erhärtung an der Luft ausgesetzt wurde. Auch durch das plötzliche Unterwasserbringen dieser Platte in noch warmem Zustande hat dieselbe einen auffallenden Schaden nicht erfahren, und nur ihr Gewicht, welches in Folge des Brandes wesentlich verringert worden war, wieder zugenommen, ohne jedoch das ursprüngliche Gewicht vor dem Brande zu erreichen. Obwohl wegen der erfolgten Zerstörung der übrigen Platten ein weiter eingehender Vergleich unter einander nicht möglich ist, und obwohl der Eine gelungene Versuch nicht als ausreichend zur Begründung eines vollkommen motivirten Urtheils betrachtet werden kann, so dürfte dennoch, anknüpfend daran, der Meinung Raum gegeben werden, dass überhaupt Cementfabrikate ohne Sandbeimengung dem Feuer besser als mit einer solchen widerstehen, und dass hiebei im Speciellen der englische Portland-Cement von Robins & Comp. ein besseres Verhalten als die übrigen Fabrikate zeige. Es ist allerdings nicht in Abrede zu stellen, dass der in Anwendung gebrachte Hitzegrad ein sehr grosser war, welchem Cementplatten in ihrer Anwendung zu baulichen Zwecken wohl nicht leicht ausgesetzt werden, und es ist mit Grund anzunehmen, dass auch der Perlmooser Cement ein befriedigendes Verhalten gegen Feuereinwirkung zeigen werde, wenn diese letztere nicht in einer so aussergewöhnlichen Intensität auftritt.

10. Die Fähigkeit, Wasser einzusaugen, ist bei allen Cement-Fabrikaten wahrgenommen worden, und es ist sehr wohl erklärlich, dass die Thatsache constatirt wurde, Sandzusatz zum Cemente vermehre überhaupt diese Einsaugungsfähigkeit. Was speciell die beiden verglichenen Cemente, nämlich aus den Fabriken von Saullich und von Robins & Comp. betrifft, welcher von ihnen nämlich in Beziehung auf das angedeutete Verhalten den Vorzug verdiene, so wurde bemerkt, dass ein solcher Vorzug in dem Falle, als es sich um Fabrikate aus reinem Cemente handelt, sich weder für das eine noch für das andere Fabrikat

entschieden herausstelle, dass aber in dem entgegengesetzten Falle, wo die Cementfabrikate mit Sand oder Schotter bereitet wurden, der Perlmoooser Cement eine geringere Aufsaugungsfähigkeit, als der Robins-Cement besitze, und sodann diesem unbedingt vorzuziehen sei.

11. Die Versuche über das Verhalten der Cement-Würfel gegen eine chemische Einwirkung, welche mit jener des Frostes ähnlich ist, zeigten mit Rücksicht auf den Umfang der hiedurch bewirkten Zerstörung Folgendes:

a) Bei der Verwendung von reinem Cement ist jener von Robins & Co. der beste, dagegen der von White & Brothers der wenigst gute.

b) Im Falle der Zusammenmischung von Cement und Sand zu gleichen Theilen nimmt der Cement von Francis Brothers & Pott den ersten Rang ein, während die übrigen drei in zweiter Linie stehenden Cementgattungen fast als gleich gut gelten können.

c) Bei der Zugabe des Maximal-Quantums von Sand zum Cemente aber ist das Verhalten ein wesentlich anderes, indem der Perlmoooser Cement sich als der vorzüglichste herausstellt, hieran sich die beiden englischen Portland-Cemente von Francis Brothers & Pott und von White & Brothers anreihen, und den englischen Cement von Robins & Comp. auffällig weit hinter sich lassen.

12. Was die Zunahme an Festigkeit betrifft, welche die Cementfabrikate mit der Zunahme der Erhärungszeit annehmen, so lässt sich hierüber mit Rücksicht auf die gewählte Eintheilung dieser Letzteren, nämlich in 2, 30 und 90 Tage, dann unter der Voraussetzung, dass sich das Urtheil innerhalb der hiemit gezogenen Grenzen bewegt, Folgendes bemerken:

a) Die allmälige Festigkeitszunahme ist überall anfänglich verhältnissmässig grösser, als in der späteren Periode der Erhärungszeit.

b) Stücke aus reinem englischen Portland-Cement erhärten schneller, als der Perlmoooser Cement, erreichen aber, mit Ausnahme des Robins-Cementes, nicht die Festigkeit desselben.

c) Aehnlich ist das Verhalten der genannten Cemente in dem Falle ihrer Verwendung mit Sand oder Schotter, nur ist dann der Vortheil der erreichbaren Festigkeit ohne Ausnahme ganz auf Seite des Perlmoooser Cementes gelegen, indem von der Festigkeit dieses Letzteren auch jene des Robins-Cementes übertroffen wird.

13. Es versteht sich übrigens von selbst, und es lehrt diess die tägliche Erfahrung, dass die Güte von Cementfabrikaten auch von der

gehörigen Beschaffenheit des hiezu verwendeten Cementbreies oder Mörtels abhängt. Abgesehen davon, dass man demselben die richtige Wassermenge und eventuell die passende Sand- oder Schottermenge gibt, hat auf den erreichbaren Grad der Erhärtung der grössere oder geringere Fleiss beim Abrühren der während der Bereitung halbflüssigen Cementmasse, dann die Dauer der hiezu verwendeten Arbeitszeit einen wesentlichen Einfluss. Jedenfalls ist dieses Abrühren so lange fortzusetzen, bis die in der Cementmasse befindlichen Kalktheile zur vollständigen Bindung mit dem Wasser gelangen, was sich durch das Eintreten einer, wenn auch geringen Erwärmung der anfänglich kalten Masse offenbart. Bei den vorgenommenen Versuchen hat diese nothwendige Abrührungszeit ungefähr 10 Minuten betragen, welche auch durchgehends zur Anwendung kam. Nur zur Bereitung der Probestücke, von welchem im §. 19 die Rede ist, hat das Abrühren des Cementbreies etwas länger, nämlich durch 25 Minuten Zeit und zwar in der Absicht stattgefunden, um zu sehen, ob nicht vielleicht durch eine solche länger andauernde Abrührungszeit die erhärteten Probestücke eine grössere Festigkeit erhalten können. Die bezüglich in der 39. Tabelle aufgeführten Versuchsergebnisse verglichen mit jenen, welche unter sonst gleichen Umständen auf die gewöhnliche kürzere Abrührungszeit von 10 Minuten Bezug nehmen, scheinen allerdings diese Frage zu bejahen, obwohl zur Erlangung der gehörigen Verlässlichkeit in dieser Beziehung solche Versuche noch vielfältiget werden müssten.

§. 21.

Schlussgutachten, welches die Commission abgegeben hat.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass der den Proben unterzogene österreichische Portland-Cement aus der Fabrik von Saullich zu Perlmooos bei Kufstein in Tirol dem besten der englischen Portland-Cemente, als welcher jener aus der alten berühmten Fabrik von Robins & Comp. in London gilt, ebenbürtig an die Seite gestellt werden kann, und derselbe somit in der Regel vor dem Letzteren um so mehr den Vorzug verdient, als er billiger zu stehen kommt, als jenes ausländische Fabrikat, welches aus so grosser Ferne bezogen werden muss. Auf die Thatsache, dass Fabrikate aus Perlmoooser Cement mit Sand- oder Schotterbeimengung fester werden, als solche aus dem besten englischen Portland-Cemente mit der gleichen Sand- oder Schotterbeimengung, kann im Interesse des prak-

tischen Bauwesens nicht genug Gewicht gelegt werden, indem dadurch die Verwendung des Perlmooser Cementes sich in doppelter Weise als ökonomisch herausstellt. Hiernach kann der Ueberzeugung Raum gegeben werden, dass der österreichische Portland-Cement aus der erwähnten Fabrik, welche ihn erst seit einigen Jahren erzeugt, mannigfaltige und umfangreiche Anwendung finden werde, wenn die Fabrik bestrebt ist, auf die gehörige Güte und Gleichartigkeit ihres Fabrikates zu sehen. Es wäre diess auch vom national-ökonomischen Standpunkte aus wichtig, weil dann nicht unbedeutende Geldsummen für den Import von englischen Cementen nicht mehr, wie sonst, in das Ausland wandern werden, sondern der heimischen Industrie erhalten blieben.



•