

Versuche auf Adhäsionsfestigkeit zwischen älteren Trass-Mörteln verschiedenen Alters mit frischen Mörteln.

Ausgeführt im Auftrage des Herrn Geheimen Baurat Mönch,
vortragender Rat im Reichsmarineamt,

durch

Anton Hambloch

Direktor in Andernach am Rhein.

□□□

Mit einem Anhang:

Literaturnachweis der von dem Autor bisher verfaßten
Schriften u. s. w.

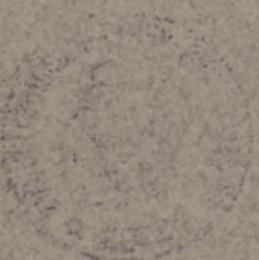
▽▽

1909

▽▽

Selbstverlag des Verfassers.

Kommission: Otto Weber's Verlag, Leipzig.



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298352

Versuche auf Adhäsionsfestigkeit zwischen älteren Trass-Mörteln verschiedenen Alters mit frischen Mörteln.

Ausgeführt im Auftrage des Herrn Geheimen Baurat Mönch,
vortragender Rat im Reichsmarineamt,

durch

Anton Hambloch

Direktor in Andernach am Rhein.

□□

Mit einem Anhang:

Literaturnachweis der von dem Autor bisher verfaßten
Schriften u. s. w.

▽▽

1909

▽▽



Selbstverlag des Verfassers.

Kommission: Otto Weber's Verlag, Leipzig.

Inhaltsverzeichnis.

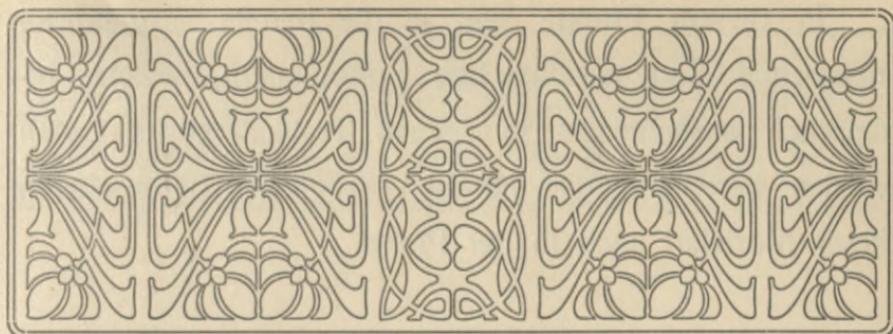
	Seite
Vorwort	3—4
Umfang der Prüfungen	5
Verwendete Materialien	6
Vorbereitung der Proben	7
Ausführung der Versuche	7
Resultate der Versuchs-Serien	8—13
Gegenüberstellung der Versuchs-Serien	14
Schlußfolgerungen	15—19
Verzeichnis der von dem Autor auf dem Gebiete der Mörteltechnik und der Baustofflehre verfaßten Schriften und Abhandlungen	20—23



BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA

KRAKÓW

II 31326

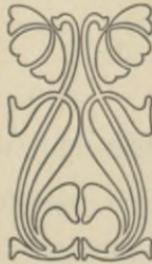


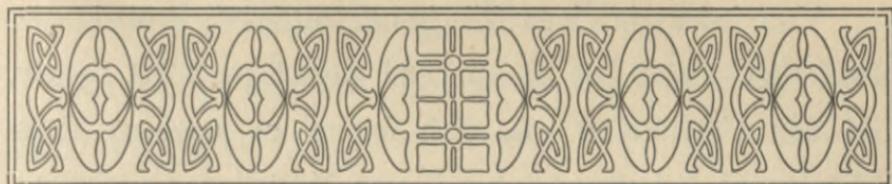
Die in der vorliegenden Abhandlung besprochenen Untersuchungen wurden im Dezember 1907 begonnen und im Frühjahr des vorigen Jahres beendet. Ursprünglich nur für den besonderen Zweck in Ausführung des mir durch Herrn Geheimrat Mönch gewordenen Auftrages bestimmt, haben die Ergebnisse ein weit über den engeren Kreis der Kaiserlichen Marinebauverwaltung hinausgehendes Interesse erweckt. Dies nehme ich zum Anlaß, die Arbeit hiermit zur allgemeineren Kenntnis zu veröffentlichen.

Dieselbe verdient auch besondere Würdigung in der heute so bedeutsamen Talsperrenbaufrage; ist doch bei einem Mauerwerkskörper, wie eine Talsperre, das Anhaften der einzelnen Mörtelschichten (neuere auf ältere) die unerläßlichste Bedingung für ein gutes Gelingen der Stau-
mauer und ihre völlige Dichte.

In diesem Punkte sind ja die bereits ausgeführten rheinischen und westfälischen Sperrmauern, welche bekanntlich ausnahmslos in reinem Traßkalkmörtel erstellt wurden, beredte Zeugen für die vorzüglichen Eigenschaften dieser Mörtelart auch in der Praxis.

Andernach a. Rhein, im Januar 1909.





Die Prüfungen erstreckten sich auf:

- a) reine Traß-Mörtel,
- b) Traß-Mörtel, bei denen die älteren Halbstücke vor dem Aufbringen des frischen Mörtels mit einer ganz dünnen Zementschicht (Zementhaut) durch Eintauchen in steifen Zementbrei überzogen wurden.*)

Die Erhärtungsdauer bzw. die einzelnen Prüfungszeiten waren nach

14 Tagen, 28 Tagen und 6 Wochen.

*) Die so behandelten halben Zugprobekörper mit der dünnen Zementschicht erhärteten einen Tag an feuchter Luft, bevor der frische Mörtel zugestampft wurde.

Von jeder einzelnen Mischung wurden 5 Probekörper angefertigt, sodaß die Gesamtzahl derselben 120 betrug. Um den Unterschied, wie sich fettere zu mageren Traß-Mörteln auf Adhäsion bei älteren Mörtellagen verhalten, zu finden, wählte ich 2 Mischungsverhältnisse und zwar:

1. die fettere Mischung:

- 1 Raumteil Traß
- 1 „ Kalkteig
- 1 „ Sand.

2. die magere Mischung:

- 1 Raumteil Traß
- 1^{1/2} Raumteile Kalkteig
- 2 „ Sand.

Die Herstellung sämtlicher Probekörper (Zugproben) geschah **normenmäßig** mit 150 Schlägen des Böhme'schen Hammerapparates, und erhärteten solche nach eintägiger Lagerung an feuchter Luft, die übrige Zeit unter Wasser (Süßwasser).

Verwendete Materialien.

- a) Traß von Plaidt aus den Gruben der Firma **Gerhard Herfeldt in Andernach a. Rhein.**
- b) Bergischer Fettkalk in Pulverform. Derselbe wurde aus dem Handel bezogen.
- c) Normalkörniger Rheinsand.

Vorbereitung der Proben.

Zu den Versuchen dienten Bruchstücke d. h. halbe Zugprobenstücke von verschiedenem Alter und zwar von früher zerrissenen Zugproben, die 14 Tage und 28 Tage alt waren. Diese Bruchstücke wurden vor ihrer Verbindung mit dem neuen Mörtel mit Wasser durchtränkt d. h. unter Wasser gelegt, um auf solche Weise die Laboratoriumsversuche der Praxis möglichst nahe zu bringen, weil sich doch die großen Mauerkörper, auf welche die neuen Betonschichten bei der Taucherfundierung aufzubringen sind, auch unter Wasser befinden.

Die Mischung geschah in allen Fällen nach Raumeinheiten, und wurden solchen folgende Gewichte zu Grunde gelegt:

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| a) für Traß | 1 Liter = 1000 gr. |
| b) „ Kalkpulver | 1 „ = 500 „ |
| c) „ Sand | 1 „ = 1500 „ |

Ausführung der Versuche.

Die Feststellung auf Anhaftung d. i. Adhäsion geschah übereinstimmend in der Weise, daß die älteren Halbstücke der Probekörper (von 14- und 28-tägigen Proben), von denen, wie zu Anfang erwähnt, die Hälfte **ohne Zementhaut** und die andere Hälfte **mit Zementhaut** behandelt, vor dem Auffüllen des frischen Mörtels in die üblichen Formstücke aus Messing gesteckt wurden, und hierauf die Einpressung des frischen Mörtels mit dem Hammerapparat, den Normen entsprechend, erfolgte.

Serie I. ohne Zementhaut mit 14-tägigen Halbstücken

Mischung:

1 Raumteil Traß
 1 „ Kalkpulver
 1 „ Sand
 + 0.500 „ Wasser.

Adhäsionsfestigkeit pro qcm/kg

a) nach 14 Tagen: b) nach 28 Tagen: c) nach 6 Wochen:

5.65	8.90	12.60
5.90	9.60	11.85
5.85	9.45	11.55
6.10	9.80	12.40
5.75	9.50	11.90
<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>

im Mittel: 5.85 kg 9.45 kg 12.06 kg

Mischung:

1 Raumteil Traß
 1^{1/2} Raumteile Kalkpulver
 2 „ Sand
 + 0.670 „ Wasser.

Mischung:

1	Raumteil	Traß
1½	Raumteile	Kalkpulver
2	"	Sand
+ 0.670	"	Wasser.

Adhäsionsfestigkeit pro qcm/kg

a) nach 14 Tagen: b) nach 28 Tagen: c) nach 6 Wochen:

3.10	7.70	8.60
2.95	6.60	9.30
3.60	6.90	9.10
3.40	6.70	9.95
3.15	6.60	9.20

im Mittel: 3.24 kg

6.90 kg

9.23 kg.

**Serie III. mit Zementhaut
und 14-tägigen Halbstücken**

Mischung:

1	Raumteil	Traß
1	"	Kalkpulver
1	"	Sand
+ 0.500	"	Wasser.

Adhäsionsfestigkeit pro qcm/kg

a) nach 14 Tagen: b) nach 28 Tagen: c) nach 6 Wochen:

4.70 8.05 10.05

5.10 8.40 9.90

4.60 7.90 11.10

4.40 8.10 10.40

4.20 7.30 10.20

im Mittel: 4.60 kg 7.95 kg 10.33 kg

Mischung :

1 Raumteil Traß

1^{1/2} Raumteile Kalkpulver

2 „ Sand

+ 0.670 „ Wasser.

Adhäsionsfestigkeit pro qcm/kg

a) nach 14 Tagen: b) nach 28 Tagen: c) nach 6 Wochen:

3.10 5.60 7.10

2.20 5.10 7.90

2.60 5.45 7.30

3.00 5.50 7.65

2.70 5.05 7.80

im Mittel: 2.72 kg 5.34 kg 7.55 kg



Serie IV. mit Zementhaut und 28-tägigen Halbstücken

Mischung:

1	Raumteil	Traß
1	„	Kalkpulver
1	„	Sand
+ 0.500	„	Wasser.

Adhäsionsfestigkeit pro qcm/kg

a) nach 14 Tagen: b) nach 28 Tagen: c) nach 6 Wochen:

4.80	7.40	9.60
4.40	8.90	10.40
4.10	8.20	10.55
4.90	7.60	9.90
4.55	7.90	9.80

im Mittel: 4.55 kg

8.00 kg

10.05 kg

Mischung:

1	Raumteil	Traß
1 ^{1/2}	Raumteile	Kalkpulver
2	„	Sand
+ 0.670	„	Wasser

Adhäsionsfestigkeit pro qcm/kg

a) nach 14 Tagen: b) nach 28 Tagen: c) nach 6 Wochen:

	2.40	4.55	8.55
	3.20	4.90	7.30
	2.10	5.60	7.70
	2.90	5.35	7.40
	2.55	5.10	7.55
im Mittel:	<u>2.63 kg</u>	<u>5.10 kg</u>	<u>7.70 kg</u>

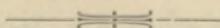
Die Temperatur des Erhärtungswassers betrug im Durchschnitt:

Für die 14-tägigen Proben = 16.8° C.

„ „ **28- „ „ = 16.2° C.**

„ „ **Proben nach 6 Wochen = 15.7° C.**

Der relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft in dem Behälter betrug für die eintägige Aufbewahrung an feuchter Luft im Durchschnitt während der Herstellungszeit der Probekörper 94 %.



Gegenüberstellung

der Versuchs-Serien:

a) ohne Zementhaut

b) mit Zementhaut

in den Mittelwerten von je 3 Probekörpern.

	a) ohne Zementhaut			b) mit Zementhaut		
	Adhäsionsfestigkeit gem/kg			Adhäsionsfestigkeit gem/kg		
	nach: 14 Tagen	nach: 28 Tagen	nach: 6 Wochen	nach: 14 Tagen	nach: 28 Tagen	nach: 6 Wochen
Serie I. und II. mit 14-tägigen Halb- stücken						
Mischung: 1 : 1 : 1 + 0.500 W.	5.85	9.45	12.06	4.60	7.95	10.33
Mischung: 1 : 1 ^{1/2} : 2 + 0.670 W.	3.36	6.99	9.57	2.72	5.34	7.55
Serie III. und IV. mit 28-tägigen Halb- stücken						
Mischung: 1 : 1 : 1 : 1 + 0.500 W.	5.60	6.69	11.95	4.55	8.00	10.05
Mischung: 1 : 1 ^{1/2} : 1 + 0.670 W.	3.24	6.90	9.23	2.63	5.10	7.70

Schlussfolgerungen.

Vorab sei bemerkt, daß sich die Versuchskörper in ausgezeichneter Weise herstellen und durch nichts einen Unterschied gegenüber Proben nur aus völlig frischem Mörtel erkennen ließen. Bei dem Abstreichen der Probekörper in der Form als auch bei dem Entformen beobachtete ich indes eine sorgfältige Behandlung, damit sich dabei nicht eine Lockerung der Schichten bildete, welche sich später in ungünstiger Weise d. h. zum Nachteil der Versuche selbst hätte äußern müssen, und hätte dieser Umstand eine sichere Beurteilung aus dem Probenbefund auch in Frage gestellt. Ist doch das vorzügliche Anhaften an den frisch hergestellten Probekörpern eine natürliche und selbstverständliche Vorbedingung bei der Probenausführung.

Die Versuchsergebnisse legten in absolut gleichmäßiger Weise Zeugnis dafür ab, daß der vorzüglichste Mörtel auf Adhäsion der *reine Trass-Mörtel*, also *ohne Zementhaut*, ist. Es tritt ganz besonders vorteilhaft die fast minutiöse Analogie der 14-tägigen zu den 28-tägigen Halbstücken in die Erscheinung. Daraus geht hervor, daß

der Traß-Mörtel die Fähigkeit besitzt, ohne Rücksicht auf die bereits fortgeschrittene Erhärtung eines älteren Mauer- oder Betonkörpers, sich mit neuen darauf zu betonierenden Schichten in vollkommener Weise zu verbinden.

Die Proben **mit Zementhaut** lieferten durchweg geringere Resultate. Da der Unterschied aber nicht sehr groß ist, so wird man aus den Gesamtergebnissen folgern können, daß eine Ueberdeckung einer leichten Zementschicht keinen Schaden für das Mauerwerk bringt. — Dies ist indes nur die Feststellung im **Laboratorium**.

In der **Praxis** wird der Fall sich aber ganz anders gestalten, weil eine doppelte Mischungsart Traß-Mörtel c/a. Zement-Mörtel vonnöten ist und insbesondere deshalb, weil für den Ueberzug nur reiner Zementbrei in Frage kommen kann, der aber den nicht zu leugnenden Nachteil der schnelleren Erhärtung hat. Auch ist dann die abweichende lineare Ausdehnung beider Mörtelarten (ich verstehe darunter den verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten des langsamer erhärtenden Traß-Mörtels gegenüber dem schnell erstarrenden Zement-Mörtel) nicht außer Acht zu lassen. Es ist ferner dieser Umstand eingehender in Rücksicht zu ziehen, weil wir es bei den Marinebauten vorwiegend mit Seewasser- oder doch wenigstens Brackwasser-Erhärtung zu tun haben. Es steht nämlich physikalisch fest und ist auch für den Laien verständlich, daß die Seewassererhärtung, wie dies übrigens alle dahin gehenden Versuche erwiesen haben, bei allen Mörteln eine energischere ist wie bei

Süßwasser. Dies resultiert aus der Absorption des Wassers in dem Mörtel durch die Salze der See. Man muß sich die Vorgänge in folgender Weise erklären. Der frische Mörtel kommt mit Seewasser in Berührung, absorbiert dann ziemlich energisch bereits Wasser durch die Verdunstung des Wassers im Innern des Mörtels bzw. durch die infolge der Salze gesetzmäßig bedingte beschleunigtere Kristallbildung. Dadurch wird nun Wärme frei, die sich in einer vermehrten bzw. rascheren Erhärtung des betreffenden Bindemittels äußert. Dies tritt aus natürlichen Gründen beim schneller erhärtenden Zement-Mörtel mehr hervor wie bei dem langsamer, aber gleichmäßig und stetig an Festigkeit zunehmenden Traß-Mörtel.

Kurzum ich empfehle als das wesentlichste Resultat der von mir nun abgeschlossenen Untersuchungen, daß man zur Erlangung der völligen Sicherheit für ein absolutes Anhaften von neuem auf altem Mörtel, wie dies z. B. bei der pneumatischen Fundierung (Taucherglocke) in bedeutendem Maße in Frage kommt, einen zwar nicht zu kalkreichen, aber dennoch sehr fetten Mörtel nimmt. Dies gilt namentlich bei der letzten Schicht, bevor die Glocke an einer weiteren Stelle betoniert. Ferner daß bei dem Auftragen der **nächsten Schicht** diese auch in einem fetteren Mischungsverhältnis besteht, als woraus das Gros der Mörtelbetonkörper hergestellt wird. Um dies empirisch an einem Beispiel zu erläutern, bemerke ich folgendes. Angenommen die Docksohle oder die Sohle von großen Schleusen usw. ist nach den bisherigen Erfahrungen hergestellt. Man be-

ginnt also mit dem Betonieren durch die Glocke und nimmt für die erste Auflage auf die Betonsohle — diese ist naturgemäß vorher sorgfältigst zu reinigen — einen Mörtel von:

- 1 Raumteil Traß
- 1 „ Kalkteig
- 1 „ Sand.

Nachdem diese erste Lage fertig betoniert ist, beginnt man mit den weiteren Schüttungen in einem mageren Verhältnis von etwa:

- 1 Raumteil Traß
- $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ „ Kalkteig
- 1—1.20 Raumteile Sand.

Bei der obersten Schicht jetzt, bevor die neue Lage aufgebracht ist (es sind dies die Horizontalfugen), geht man wieder zu dem ersteren **fetteren** Mörtel über und behält dieses Mischungsverhältnis auch für die aufzulegende neue Schicht, wenn die Glocke wieder von vorne anfängt, bei. Auf solche Weise verfahren, wird m. E. ein absolut dichter Verband zwischen den einzelnen Schichtungen hergestellt, wobei es eine natürliche Voraussetzung ist, daß die Herstellung vielmehr Ausführung der Betonierung von A bis Z eine sorgfältige und, mit Rücksicht auf die Bedeutung solcher Mauerwerkskörper, auch pflichtgemäße ist.

Für alle Fälle möchte ich dann, was sich ja auch nach den bisherigen Erfahrungen in Kiel und Wilhelmshaven bewährt hat, einen kleinen Zementzusatz, etwa 5 bis höchstens 10 Liter auf 100 Liter Mörtel, empfehlen. Dieser Zementzusatz bezweckt, die Anfangserhärtung des reinen Traß-Kalk-Mörtels etwas zu erhöhen, ohne daß an dem eigentlichen Wesen dieses Mörtels etwas verändert wird. Die Normierung der Zementmischung hat sich nach der betreffenden Jahreszeit, d. h. ob es warm oder kalt ist, zu richten.

Zum Schlusse gestatte ich mir dann noch die für die Bauwerke der Marine so hervorragende Eigenschaft des Traß-Mörtels hervorzuheben, daß derselbe keine oder doch nur geringe Schlamm- bildung erzeugt. Schlamm- bildung beruht bekanntlich auf einer Entmischung des Mörtels, welche aber bei dem dichten und plastischen Traß-Mörtel ausgeschlossen ist, während bei Zement-Mörtel die Schlamm- bildung eine seiner besonders schlechten Eigenschaften ist. Man braucht dieserhalb nur die Erfahrungen heranzuziehen, die seinerzeit bei den Hellingsbauten für den Kriegshafen an der Kieler Bucht gemacht wurden, worüber der jetzige Wirkliche Geheime Admirali- tätsrat Franzius als damaliger Bauleiter in der „Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins“ zu Hannover, Band XII., Heft 1, Jahrgang 1876, ausführlich berichtete.

Anton Hambloch.

Verzeichnis

der von dem Autor auf dem Gebiete der
Mörteltechnik und der Baustofflehre verfaßten
Schriften und Abhandlungen.

-
1. Anleitung über die Anfertigung von Traßproben
für Zug- und Druckfestigkeit. Andernach 1900.
 2. Anleitung über die Prüfung von Traß zur Be-
stimmung des hygroskopischen Wassers und des
Hydratwassers (Glühverlust). Andernach 1900.
 3. Verschiedenes über Traß-Kalk- bzw. Traß-
Zement-Kalkmörtel in Bezug auf Dichtigkeit,
Ergiebigkeit und Kostenersparnis. Andernach 1901.
 4. Der rheinische Traß als hydraulischer Zuschlag
in seiner Bedeutung für das Baugewerbe.
(Selbstverlag.) Andernach 1903.
 5. Der rheinische Schwemmstein und seine An-
wendung in der Bautechnik.
Stähle & Friedel, Stuttgart 1903.
 6. Der Leucittuff von Bell. (Selbstverlag.)
Andernach 1904.
 7. Le tuf leucite de Bell. Andernach 1904.

8. Tuffstein und Traß. Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Der Steinbruch“. Heft 11. Berlin 1906.
9. Tuff stone and Trass. 1906.
10. Pierre de tuf et de trass. 1906.
11. Toba y trass (Tierra Renana). 1906.
12. Der zweite Hochbehälter zur Wasserversorgung Nürnbergs. Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Beton und Eisen“. Heft V. 1906.
13. Ueber das Wesen der Erhärtung von Kalk. Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Baumaterialienkunde“. Heft 21. Stuttgart 1906.
14. Untersuchungen über Traß-Kalkmörtel als Vorprüfungen geeigneter Mörtelmischungen zum Bau der Saaletalsperre. Zeitschrift „Talsperrenpost“. Heft 8 und 12. 1906.
15. Die Traß- und Tuffsteinindustrie des Neuwieder Beckens.
Abhandlung in der Festschrift des Vereins Deutscher Ingenieure zur 48. Hauptversammlung in Coblenz. 1907.
16. Die Industrie des Bautuffsteins.
Abhandlung in der Festschrift des Vereins Deutscher Ingenieure zur 48. Hauptversammlung in Coblenz. 1907.
17. Die Schwemmsteinindustrie.
Abhandlung in der Festschrift des Vereins Deutscher Ingenieure zur 48. Hauptversammlung in Coblenz. 1907.

18. Die Basaltlavaindustrie im Gebiete der Vordereifel.
Abhandlung in der Festschrift des Vereins
Deutscher Ingenieure zur 48. Hauptversammlung
in Coblenz. 1907.
19. Vorschläge zur normenmäßigen Herstellung von
Zug- und Druckprobenkörpern von Traßmörtel,
nebst exakten Löschungsmethoden für Kalke
aller Gattungen. Andernach 1908.
20. Traß und seine praktische Verwendung im Bau-
gewerbe. (Selbstverlag.) Andernach 1908.
21. Trass and its practical use in Building. 1908.
(Published by the Author.)
22. Le Trass et son emploi pratique dans les con-
structions. (Chez l'auteur.) 1908.
23. Der rheinische Traß und seine Eignung als künst-
liches Düngemittel. Sonderabdruck aus der
Zeitschrift „Der Steinbruch“. Heft 17. Berlin 1908.
24. Die Monographie des Trasses. (Selbstverlag.)
Andernach 1908.
25. Was lehrt uns die Literatur über Traß? Eine
bibliographische Studie. Kommissionsverlag Otto
Weber, Leipzig 1908.
26. Statistisches über den rheinischen Basalt. Heft 2
der „Zeitschrift für praktische Geologie“. Berlin 1908.
27. Die rheinische Puzzolane „Der Traß“. Ein Bei-
trag zur Lösung der Frage über das Wesen der
Puzzolane und ihren Erhärtungsvorgang mit Kalk.
Diese Arbeit ist, weil sie eine Forschung darstellt, dem
Deutschen Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft
und Technik in München gewidmet.
Kommissionsverlag Otto Weber, Leipzig 1908.

28. Zur Frage der Wetterbeständigkeit der natürlichen Baumaterialien bezw. Bausteine.

Der Zusammenhang zwischen Methoden und Resultaten der wissenschaftlichen Prüfungsanstalten für natürliche Baumaterialien einerseits und mineralogisch-petrographischen Bezeichnungen und mikroskopischen Ergebnissen andererseits.

Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Der Steinbruch“. Heft 22. Berlin

1908.

29. Versuche auf Adhäsionsfestigkeit zwischen älteren Traß-Mörteln verschiedenen Alters mit frischen Mörteln.

Diese Versuche wurden von dem Verfasser im Auftrage des Herrn Geheimen Baurat Mönch, vortragender Rat im Reichsmarineamt, ausgeführt. (Vergl. die vorliegende Arbeit.)

(Selbstverlag.) Andernach

1909.

30. Der Dacittuff von Siebenbürgen, seine Genesis und gewerblich-technische Verwertung. Studie zur praktischen Geologie Oesterreich-Ungarns.

1909.

Diese Arbeit ist das Ergebnis jahrelanger Forschungen und Studien des Verfassers in den geologisch so interessanten und weiten Gebieten der vereinigten Monarchien Oesterreich-Ungarns.

Die Veröffentlichung derselben steht bevor.



BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

31326

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000298352