

12

Trass und seine
praktische Verwendung
im Baugewerbe.

Von

Anton Hambloch

Direktor in Andernach am Rhein

Verfasser von:

„Der rheinische Trass als hydraulischer Zuschlag in seiner Bedeutung für das Baugewerbe“ (1903, Selbstverlag)

„Der rheinische Schwemmstein und seine Anwendung in der Bautechnik“ (1903, Stähle & Friedel, Stuttgart)

„Der Leucittuff von Bell“ (1904, Selbstverlag)

usw.

▽▽

1908

▽▽

Selbstverlag des Verfassers.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299985

Trass und seine praktische Verwendung im Baugewerbe.

Von

Anton Hambloch

Direktor in Andernach am Rhein

Verfasser von:

„Der rheinische Trass als hydraulischer Zuschlag in seiner Bedeutung für das
Baugewerbe“ (1903, Selbstverlag)

„Der rheinische Schwemmstein und seine Anwendung in der Bautechnik“ (1903,
Stähle & Friedel, Stuttgart)

„Der Leucittuff von Bell“ (1904, Selbstverlag)

usw.

▽

1908

▽



*IX
II 485*

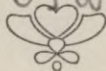
Selbstverlag des Verfassers.

XXX
146

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Historisches	3
Der Trass als Zusatz zum Kalk-Mörtel	4—5
Empfehlenswerte Mörtelmischungen	6—7
Betons	7
Eisenbetons	8 u. 11
Der Trass als Trass-Zement-Mörtel mit Angaben bewährter Mischungen	9
Gutachten des Geheimrats Prof. Dr. Intze	10
Festigkeitsziffern	
von reinem Trass-Kalk-Mörtel }	11—13
und Trass-Zement-Mörtel }	
Schlusswort	14

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

1131214


Akc. Nr. 2674 / 49



Unter *Trass* versteht man das gemahlene Produkt des hydraulischen Tuffsteins, ein Erzeugnis vulkanischer Tätigkeit. Der Name Trass nach dem Lateinischen „*terra*“ ist ebenso alt wie die Benutzung desselben als Mörtelbildner. So haben z. B. die Römer solchen bereits in der umfassendsten Weise angewendet. Die Kenntnis dafür brachten sie aus ihrem Heimatlande mit, welches auch noch zu heutiger Zeit durch seinen Vulkanismus bekannt ist. Die Fundstätten des Trasses in Deutschland liegen im Gebiete des **Laacher Sees** in der Vordereifel, und kennen wir zurzeit als Vorkommen reiner Gattung — damit ist der unverfälschte *Stein-Trass* gemeint — diejenigen im **Nettetale** bei den Dörfern **Plaidt, Kretz, Kruft**. Früher waren auch im benachbarten Brohltale erhebliche Lagerungen echten Tuffsteins vorhanden, doch sind dieselben heute nahezu erschöpft.

Kurz sei hier noch der von dem echten Trass vollständig abweichende „**Leucittuff**“ erwähnt. Dieser ist ein Produkt *phonolitischer* Grundmassen im Gegensatz zum Trasse, der *trachytischen* Magmen entstammt und der auch eine ganz andere Entstehungsweise wie der Trass hat. Dieser Leucittuff findet in Deutschland nur als Bau- und Bildstein Verwendung; im Auslande versucht man oft, denselben fälschlich auch als Trass anzubringen.

Nun zu der Eigenschaft des Trasses als Mörtelbildner bzw. als hydraulischer Zuschlag. Dieselbe beruht auf der ihm in hohem Masse innewohnenden *löslichen Kieselsäure*, erklärt durch die Form seiner Entstehung als erstarrte d. h. durch Einwirkung von Wasser abgeschreckte Schlammlava. Diese lösliche Kieselsäure schliesst den Aetzkalk — sei es in reinem Kalk-Mörtel, sei es im Zement-Mörtel — auf und bildet auf diese Weise *Silikatverbindungen*.

a) Der Trass als Zusatz zum Kalk-Mörtel.

Diese von den Römern entnommene Gebrauchsart ist die älteste und hat sich bis heutigen Tages in glänzender Weise bewährt. Der reine Trass-Kalk-Mörtel zeichnet sich durch **hohe Dichtigkeit, verbunden mit sehr geringer Schlamm- bildung, und Ergiebigkeit, grosse Elastizität, absolute Raumbeständigkeit** aus.



Entwässerungs-Kanal

Tuffstein-Grube

von Gerhard Herfeldt in Plaidt bei Andernach a. Rhein.

*) Bergtechnischer Ausdruck für in früheren Zeiten bereits ausgebeutete und wieder ausgefüllte Grubenräume.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

Die weiteren technischen Vorzüge sind

1. dass der Trass bezw. Trass-Mörtel durch feuchte Lagerung, selbst durch Nässe, in keiner Weise in seiner Bindekraft herabgesetzt wird, weil Trass an sich ein vollständig indifferenten Körper ist; nasser Trass ist nur schwieriger wie der trockene zu vermischen,
2. ist der Trass-Mörtel erwiesenermassen absolut frostbeständig, bei Eintritt von Frost tritt nur ein Stillstand seines Erhärtungsprozesses ein, der bei Steigerung der Temperatur wieder in vollständig ungeschwächtem Masse voranschreitet. Man hat bei zu frischem Trass-Mörtel in der kälteren Jahreszeit später nur eine ganz minimale Beschädigung der äusseren Mauerfugen bemerkt, was ja natürlich, ebenso wie bei Zement-Mörtel, beim Bauen im Winter unvermeidlich ist.

Seine Erhärtung ist zwar gesetzmässig eine langsamere wie bei Zement-Mörtel, doch schreitet dieselbe nach Jahren noch fort, und bietet gerade diese etwas verlangsamte Erhärtung einen ganz besonderen Vorteil bei denjenigen Bauten z. B. **Talsperren**, die heute

so im Vordergrund des baulichen wie wirtschaftlichen Interesses stehen, weil die gewaltigen Mauermassen auf längere Zeit noch Bodensenkungen unterworfen sind.

Auch **bei Seewasserbauten** ist die Anwendung von reinem Trass-Kalk-Mörtel eine uralte und erprobte, dies stellt ein weiteres Zeugnis für die vorzüglichen Fähigkeiten desselben dar. Vergleiche die viele Jahrhunderte alten Meeresbauten Hollands; die deutsche Marineverwaltung wendet bei ihren Wasserbauten, wie Trocken-Docks, Schleusen etc. in See durchweg nur reinen Trass-Kalk-Mörtel an und hat dabei die allerbesten Erfahrungen gemacht. Selbstverständlich muss man hierbei im Auge behalten, dass eine richtige Mischung mit Kalk und Sand gewählt wird, d. h. eine solche, die zwar vollständig dicht ist, aber keinen überschüssigen Kalk enthält, weil gerade dieser den Salzen der See die meisten Angriffspunkte bietet. Bewährte Mischungen für **Trass-Mörtel** sind

1. für Wasserbauten:

1	Raumteil	Trass
1	„	Kalk-Teig oder
1 $\frac{1}{2}$	„	Kalk-Pulver auf
1—2	„	Sand,

2. für Bauten im Trocknen: Es entscheidet hier der Grad der zulässigen Erhär-

tungsdauer und der erforderlichen statischen Beanspruchungen d. i. geringere oder grössere Beanspruchung gegen Zug und Druck:

1—1½	Raumteile	Trass
1—2	„	Kalk-Teig oder
3	„	Kalk-Pulver auf
1½—5	„	Sand.

Der Gebrauch von Fettkalk oder hydraulischem Kalk d. i. Wasser- oder Graukalk ist gleich; die Anwendung der letzteren Arten ist sogar bei Verputzarbeiten vorzuziehen, weil die Erhärtung dann eine schnellere ist.

Bei **Betons** in reinem Trass-Kalk-Mörtel entscheidet der Zweck. Es kommt auch naturgemäss auf die besonderen Erfordernisse an, und schwankt der Kies, Schotter oder Steinzuschlag je nach den Erfordernissen von 4 bis 12 Raumteilen auf die einzelnen Mörtelmischungen. **Dichte Betons sollen immer einen Ueberschuss von 20—25% der Kittmasse über den Hohlräumen des Mörtelgemisches haben.**

Generell ist bei dem reinen Trass-Kalk-Mörtel seine Vermischung mit den übrigen hydraulischen Faktoren zu beachten, so zwar, dass der Trass zuerst mit dem Kalk innig vermengt ist, und erst daraufhin der Sand gleichfalls bis zur vollständigen Vermischung zugesetzt wird, alsdann erfolgt der Wasserzusatz, und hat dann eine vollständige Vermischung aller Materialien stattzufinden. Zuviel Wasser ist im Interesse einer guten

und gleichmässigen Erhärtung zu vermeiden. Bezüglich der Kalklöschung ist zu besorgen, dass solche eine vollständige ist. Je reiner ein Kalk nun angewendet wird, je besser ist dann auch der Mörtel. Hier gilt das gleiche wie bei reinem Kalk-Mörtel. Gelöschter Kalk in Teig- oder in Pulverform soll der vollständigen Ablöschung wegen erfahrungsgemäss nicht vor frühestens 5 Tagen nach seinem Löschprozesse in Benutzung kommen. Was den Sand anlangt, so ist auch derjenige am besten, der am reinsten d. h. lehmfrei und scharfkörnig ist. Bevor wir zu dem nachfolgenden Kapitel „Trass-Zement“ übergehen, sei noch einiges über die Erfahrungen mit Trass-Kalk-Mörtel bei **Eisen-Beton-Bauten**, die zeitgemässe sich immer mehr einbürgernde Arbeitsmethode, gesagt.

Es ist eine feststehende Norm, dass, je dichter der das Eisen umschliessende Mörtel ist, je besser sich solches in demselben einbettet und ungeschwächt darin erhalten bleibt. Dass in diesem Falle der so überaus dichte Trass-Kalk-Mörtel, der dabei eine sehr hohe Adhäsionsfähigkeit besitzt, hierzu sich in besonderem Masse eignet, erhellt aus den sehr bedeutenden Verwendungen von Eisen in Trass-Beton bei den riesigen Trocken-Docks, in welchen an der Docksohle, zur Ausgleichung der Zugspannungen, bedeutende Eiseneinlagen bezw. Verankerungen stattfinden. Bei einer Reihe von Kaibauten sowie Kanalbauwerken, so z. B. in Mülheim und Köln am Rhein fand Trass-Mörtel mit Eisen ebenfalls grössere Anwendung.

b) Der Trass als Trass-Zement-Mörtel.

Diese Art ist vorwiegend die Veranlassung jahrelanger Untersuchungen des vorteilhaft bekannten Forschers Herrn Dr. W. Michaëlis, Berlin. Derselbe stellte fest, dass der Zement-Mörtel in seinem Erhärtungsprozesse einen grossen Teil **freien** d. i. **überschüssigen Kalk** übrig lässt, welcher am geeignetsten *durch Zumischung von Trass*, infolge seines hohen Gehaltes an aktiver Kieselsäure chemisch gebunden wird und dadurch alle Schäden solcher Mörtel beseitigt, z. B. fortschreitendes Auslaugen des freien Kalkes und späteres Morschwerden des Mauerwerks. Das günstigste Mischungsverhältnis von **Trass** zum **Zement** ist:

60 Gewichtsteile Zement auf 40 Gewichtsteile Trass, welches in Raumteilen umgerechnet — der Trass hat ein um 50 % höheres Raumgewicht wie der Zement — je 1 Raumteil Zement auf 1 Raumteil Trass entspricht. In kälterer Jahreszeit nimmt man, um die Anfangserhärtung nicht wesentlich zu verlangsamen, zweckmässig einen geringeren Trasszusatz, etwa bis zu $\frac{1}{4}$ herunter. Bei diesem Trass-Zement-Mörtel ist ebenfalls, wie bei reinem Trass-Kalk-Mörtel, die innige Vermischung wieder von Bedeutung, und sind deshalb die beiden sich ergänzenden Materialien zunächst vor der Zumischung von Sand **trocken** sorgfältig zu verrühren. Hierauf wird der Sand zugesetzt, und ist dann dieses Gemisch von Trass,

Zement und Sand mit dem zuzusetzenden Wasser innig zu vermengen. Auch hier ist die Menge des Wassers so zu normieren, dass der Mörtel zwar plastisch, aber nicht flüssig ist.

Die wesentlichsten Vorzüge des Trass-Zement-Mörtels sind zunächst eine im Anfang ein wenig langsamere Erhärtung, was in vielen, wenn nicht allen Fällen, nicht einen Nachteil, sondern einen Vorteil bedeutet. Reiner Zement-Mörtel erstarrt erfahrungsgemäss bei sehr warmer Witterung, namentlich wenn eine direkte Sonneneinwirkung vorhanden ist, beim Anmachen fast unter der Kelle, kann also seine Erhärtungsfähigkeit nur zum geringsten Teile äussern. Das Gemisch Trass-Zement-Mörtel ist indes viel plastischer und ermöglicht dem Zement die vollständige Aeusserung seiner sonst so guten Eigenschaften. Erheblich höhere Dichtigkeit neben der durch vorerwähnte plastische Form erklärten grossen Elastizität sind dann ferner die bedeutenden Vorzüge dieses Mörtels. Weiland **Herr Geheimrat Professor Dr. Intze**, der geniale Förderer der Talsperrenidee bei uns in Deutschland, äussert sich in seinem, aus Anlass der Weltausstellung in St. Louis, erschienenen Buche über Talsperrenanlagen in Rheinland und Westfalen, Schlesien und Böhmen über die Mischung von Zement und Trass-Mörtel auf Seite 26 wie folgt:

„Die Mischung von Zement und Trass-Mörtel zeigt noch immer zum

grossen Teil die vorteilhaften elastischen Eigenschaften des Trass-Mörtels, während die Dichtigkeit desselben und auch die Festigkeit grösser sind als bei Anwendung reinen Zement-Mörtels.“

Intze fand beim Bau der Marklissaer Talsperre in Schlesien folgende Wertziffern gegen Zug- und Druckfestigkeit seines Zement-Trass-Mörtels mit reinem Quarzsand:

Zugfestigkeit in kg|qcm

nach 4 Wochen	3 Monaten	6 Monaten
14 kg	41 kg	44 kg

Druckfestigkeit in kg|qcm

nach 3 Monaten	6 Monaten	9 Monaten
145 kg	209 kg	233 kg

Es ist vollständig folgerichtig, wenn sich auch der Trass-Zement-Mörtel besonders bei den schon im Kapitel Trass-Kalk-Mörtel besprochenen **Eisen-Beton-Bauten** bewährt, denn für diesen Mörtel gilt ebenfalls die durch die erhöhte Dichtigkeit bedingte vorzügliche Eignung für Bauwerke mit Eisen. Auch ist das Haftvermögen des zähen und dichten Trass-Zement-Mörtels am Eisen ausserordentlich gross.

Zum Schlusse mögen noch folgende Ziffern als Anhaltspunkte für die Festigkeiten von reinem Trass-Kalk-Mörtel als Trass-Zement-Mörtel dienen:

a) Trass-Kalkmörtel

in Mischungen von

1 Raumteil Trass

1 „ Kalk

1 „ Sand unter entsprechender Steigerung
des Kalkzusatzes bis zu

6 „ Sand:

Zugfestigkeit in kg|qcm

nach 14 Tagen	1 Monat	3 Monaten
12—16 kg	18—24 kg	25—28 kg

Druckfestigkeit in kg|qcm

nach 14 Tagen	1 Monat	3 Monaten
60—90 kg	95—120 kg	135—160 kg

b) Trass-Kalkmörtel-Betons

Mischungen mit

1 Raumteil Sand

steigend bis 2 Raumteile Sand

auf 4,5 bis 6 „ Kies oder Schotter:

Druckfestigkeit in kg|qcm

nach 14 Tagen	1 Monat	3 Monaten
55—88 kg	80—135 kg	140—180 kg

c) Trass-Zementmörtel

Mischungen mit

4 Raumteilen Sand bis

1 Raumteil Trass auf

1 „ Zement:

Zugfestigkeit in kg|qcm

nach 14 Tagen	1 Monat	3 Monaten
16 kg	28 kg	32 kg

Druckfestigkeit in kg|qcm

nach 14 Tagen	1 Monat	3 Monaten
150 kg	230 kg	280 kg

d) Trass-Zementmörtel-Betons

Mischungen steigend mit

3—7 Raumteilen Sand bei

$\frac{1}{2}$ —1 Raumteil Trass auf

6—12 Raumteile Kies oder Schotter:

Druckfestigkeit in kg|qcm

nach 14 Tagen	1 Monat	3 Monaten
60—125 kg	65—150 kg	70—215 kg

Wenn hierbei die Festigkeiten des Trass-Zement-Mörtels bei Druckproben höhere Werte zeigen, so ist dies ganz natürlich, weil der reine Trass-Kalk-Mörtel zunächst langsamer erhärtet wie der Trass-Zement-Mörtel oder der reine Zement-Mörtel, dafür aber in vielen Fällen gerade Vorteile bietet. Ebenso spielt die noch nach Jahren fortschreitende Erhärtung von Trass-Kalk-Mörtel eine besondere Rolle, worauf schon an früherer Stelle hingewiesen wurde.

Mit dieser Arbeit verfolge ich den Zweck, eine kürzere Darstellung der Materie „**Trass**“, wie solche in meiner früheren grösseren Abhandlung: „Der rheinische Trass“ usw., enthalten ist, zu geben; ich erfülle damit auch vielfache mir aus Baukreisen geäusserte Wünsche, welche dahin gingen, in möglichst knapper Ausführung die heutige hohe Bedeutung des reinen Trass-Kalk-Mörtels wie des kombinierten Trass-Zement-Mörtels zu den verschiedensten Verwendungszwecken, dennoch alle wichtigen Punkte umfassend, zu erklären.

Andernach a. Rhein, im Frühjahr 1908.

Anton Hambloch.



**BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW**

Berichtigung.

Seite 9 Zeile 12 von unten lies statt Raugewicht — Raum m a s s.

S. 61



WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

II 31214
L. inw.

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

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299985